

XÂY DỰNG

tapchixaydung.vn

TẠP CHÍ CỦA BỘ XÂY DỰNG

JOURNAL OF CONSTRUCTION 62thYear





CÔNG TY CỔ PHẦN CẦU 14
Bridge 14 Joint Stock Company



Cầu Bãi Cháy - Quảng Ninh



Cầu đường sắt CP1A - Ninh Bình



Cầu Vĩnh Tuy - Hà Nội

PHƯƠNG CHÂM DOANH NGHIỆP

01 CON NGƯỜI LÀ TÀI SẢN LỚN NHẤT

UY TÍN - AN TOÀN **02**

03 CHẤT LƯỢNG

TIẾN ĐỘ - HIỆU QUẢ **04**

TRIẾT LÝ HOẠT ĐỘNG

Công ty cổ phần Cầu 14 hướng tới mục tiêu phát triển bền vững, trở thành một doanh nghiệp hàng đầu trong lĩnh vực xây dựng giao thông, đem lại những giá trị tốt đẹp nhất cho hiện tại và tương lai; Vì vậy Công ty xác định: thước đo của một doanh nghiệp vững mạnh, chuyên nghiệp là tạo ra những sản phẩm có chất lượng cao, mỹ thuật đẹp, đem lại sự hài lòng cho khách hàng, mang lại lợi ích cho xã hội và lợi ích của chính doanh nghiệp - Hãy tham gia đóng góp vì doanh nghiệp, vì một xã hội phát triển tốt đẹp!

📍 Số 144/95, Phố Vũ Xuân Thiều, Phường Sài Đồng, Quận Long Biên, Hà Nội
☎ 024. 38276 447 ✉ congtycau14@gmail.com 🌐 <http://www.congtycau14.vn>



TỔNG CÔNG TY LẮP MÁY VIỆT NAM - CTCP

VIET NAM MACHINERY INSTALLATION CORPORATION - JSC



Địa chỉ: 124 Minh Khai, Q. Hai Bà Trưng, Hà Nội
Tel: 024 38633067; 38632059; 38637747 - Fax: 024 3 8638104



Tổng công ty Lắp máy Việt Nam - CTCP (LILAMA) là nhà thầu hàng đầu Việt Nam chuyên cung cấp các công trình công nghiệp theo dạng chìa khoá trao tay (EPC) hoặc các dịch vụ đơn lẻ:

1. Lập báo cáo nghiên cứu khả thi (F/S)
2. Cung cấp các dịch vụ quản lý và giám sát.
3. Chế tạo và cung cấp thiết bị và xây lắp trọn gói các nhà máy (EPC)
4. Thiết kế và lắp đặt các hệ thống ống, điện, đo lường điều khiển, điều hoà thông gió..vv..
5. Thiết kế, chế tạo và lắp đặt các bồn bể áp lực.
6. Lắp đặt thiết bị công nghệ.
7. Quản lý thi công xây lắp.
8. Bảo trì và sửa chữa nhà máy.
9. Đào tạo kỹ sư, công nhân: đào tạo và cấp chứng chỉ Quốc tế cho thợ hàn.

Vietnam Machinery Installation Corporation - JSC is a leading Contractor of Vietnam who specializes in supplying turn - key industrial project (EPC) or single services:

1. Forming Feasibility Study.
2. Supplying project management and supervision services.
3. Engineering, procurment and construction of plants (EPC).
4. Designing and installing systems of pipelines, electric, control and instrumentation, air-conditoning and ventilation, etc..
5. Designing and installing pressured vessel & tanks.
6. Installing technological equipment.
7. Maneging and implementing construction and installation works.
8. Maintaining and improving factories and plants.
9. Training engineers, workers, welder and issuing international certificates.

MỤC LỤC CONTENT

tapchixaydung.vn

HỘI ĐỒNG KHOA HỌC:

TS Lê Quang Hùng (Chủ tịch hội đồng)
PGS.TS Vũ Ngọc Anh (Thường trực Hội đồng)
GS.TS Nguyễn Việt Anh
GS.TS.KTS Nguyễn Tố Lăng
GS.TS Trịnh Minh Thu
GS.TS Phan Quang Minh
GS.TS.KTS Đoàn Minh Khôi
PGS.TS Phạm Minh Hà
PGS.TS Lê Trung Thành
TS Nguyễn Đại Minh
TS Lê Văn Cư

TỔNG BIÊN TẬP:

Nguyễn Thái Bình
PHÓ TỔNG BIÊN TẬP:
Phạm Văn Dũng
Lý Ngọc Thanh

TÒA SOẠN:

37 LÊ ĐẠI HÀNH, Q.HAI BÀ TRUNG, HÀ NỘI
Ban biên tập (tiếp nhận bài): 024.39740744
Email: banbientapcxdbx@gmail.com
Văn phòng đại diện TP.HCM:
14 Kỳ Đồng, Quận 3, TP.HCM

Giấy phép xuất bản:

Số 728/GP-BTTTT ngày 10/11/2021

ISSN: 2734-9888

Tài khoản:

Ngân hàng Thương mại Cổ phần Công thương
Việt Nam Chi nhánh Hai Bà Trưng, Hà Nội

Thiết kế: Thạch Cường

In tại:

Công ty TNHH In Quang Minh
Địa chỉ: 418 Bạch Mai, quận Hai Bà Trưng, Hà Nội

Ảnh bìa 1: Chuyển đổi số trong các lĩnh vực quản lý đã tạo sự chuyển biến mạnh mẽ trong ngành Xây dựng. (Nguồn ảnh: Internet)

Giá 55.000 đồng

CẨM TÚ
TRẦN QUỐC VINH, NGÔ THANH SƠN

NGUYỄN BẢO NGỌC
BÙI DUY ANH, NGUYỄN THẾ QUẢN

NGUYỄN QUỐC TOÀN, TRẦN QUANG ĐỨC
TS.KTS PHẠM DUY HOÀNG

NGỌC KHÁNH
THS.KTS NGUYỄN TRUNG KIÊN

THS.KTS PHẠM HOÀNG PHƯƠNG
GS.TS.KTS NGUYỄN TỐ LĂNG

PGS.TS LƯU ĐỨC HẢI, THS.KS PHẠM VĂN HẢI

NGUYỄN HOÀNG LINH

MINH THU

PGS.TS PHẠM THANH TÙNG, THS NGUYỄN KHÁNH HÙNG,
THS NGUYỄN TRẦN TIẾN, PGS.TS NGUYỄN TUẤN TRUNG
SỬ NGỌC KHƯƠNG, PGS.TS LÊ ANH ĐỨC
KS LÊ MINH THANH, TS TRƯƠNG ĐÌNH NHẬT,
THS LÊ THỊ THÙY LINH, THS TRẦN NGUYỄN THANH TÂM
TS TRẦN BÁ VIỆT, KS LƯƠNG TIẾN HÙNG

PHÙ VĂN TOÀN

PGS.TS NGUYỄN TRÍ TÁ
PGS.TS BÙI TRƯỜNG SƠN, THS ĐỖ PHẠM VIỆT KHÁNH

TS NGUYỄN NGỌC THẮNG

THS.KTS TRẦN THỊ MAI THU

LÊ MINH ĐỨC, PGS.TS LƯU TRƯỜNG VẤN

TS NGUYỄN VĂN HIỂN

TS.KTS VŨ THỊ HỒNG HANH,
NGUYỄN THỊ NGUYỆT DƯƠNG
VƯƠNG THỊ THÙY DƯƠNG, VÕ LÊ DUY KHÁNH,
TRẦN QUANG PHÚ, TRẦN THỊ QUỲNH NHƯ,
NGUYỄN NGUYỄN KHANG
PGS.TS NGUYỄN HỒNG SƠN
HỒNG QUỐC KHÁNH, LÊ BẢO QUỐC
PGS.TS KHUẤT TÂN HÙNG, TS.KTS ĐẶNG HOÀNG VŨ

PHAN QUỐC THÁI, LÊ HOÀI LONG,
TRƯƠNG QUANG LINH

HUYỀN THỊ MINH TRÚC, NGUYỄN MINH HUY,
PHẠM ANH ĐỨC

TS TRẦN QUỐC BẢO

TỪ CHÍNH SÁCH ĐẾN CUỘC SỐNG

- 4** Hiệu quả chuyển đổi số của ngành Xây dựng
6 Chuyển đổi số trong định hướng quy hoạch Thủ đô Hà Nội: Cam kết về tương lai Hà Nội sáng tạo, bền vững và thịnh vượng
12 Đạo đức của trí tuệ nhân tạo - Ý nghĩa trong ngành Xây dựng
15 Corenet: hệ thống E-Submission phục vụ quản lý nhà nước về xây dựng đối với các dự án ĐTXD sử dụng BIM của Singapore
20 Chuyển đổi số trong ngành Xây dựng - Nhìn từ Nhật Bản
26 Các chiến lược thực hiện công trình LEED xây dựng mới tại Việt Nam
30 Phát triển công trình xanh: Có nhất thiết phải ban hành ngay quy chuẩn?
32 Xu hướng xanh hóa trong ngành VLXD tại Việt Nam
34 Định hướng tiến trình phát triển chung cư cao tầng xanh - sinh thái nội đô
38 Gắn kết công nghiệp hóa với đô thị hóa theo hướng bền vững tỉnh Ninh Bình trong xu hướng liên kết vùng đến năm 2030, tầm nhìn năm 2050
44 Bàn về giải pháp bảo tồn và phát huy giá trị lịch sử cầu Long Biên

GÓC NHÌN TỪ THỰC TIỄN

- 48** Canh cánh với Phú Quốc!

DOANH NGHIỆP 4.0

- 50** Sớm đưa Thái Nguyên trở thành trung tâm kinh tế công nghiệp hiện đại, thông minh

NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

- 52** Nghiên cứu thực nghiệm ảnh hưởng của cấp độ bền đến biến dạng co ngót trong bê tông ở độ tuổi sớm
56 Quản lý và phát triển bất động sản du lịch tại Phú Quốc
60 Xây dựng mô hình máy học để dự báo lực bám dính giữa bê tông cốt thép và vật liệu FRP gia cường
66 Nghiên cứu ảnh hưởng của Gra-phene Oxide đến tính chất của bê tông siêu tính năng UHPC
70 Nhận diện yếu tố nơi chốn trong không gian đô thị khu vực trung tâm lịch sử TP.HCM
76 Tính toán áp lực của sóng nổ trong môi trường đất đá
80 Phân tích và đánh giá khả năng chịu tải của móng cọc có xét ảnh hưởng số lượng cọc trong nhóm
86 Phân tích thực nghiệm chuyển vị ngang tường vây bê tông cốt thép tầng hầm nhà cao tầng, thi công theo phương pháp Top- Down
90 Yêu cầu chung về thiết kế kiến trúc trong trường mầm non theo phương pháp Montessori
95 Nhận dạng các trở ngại ảnh hưởng đến sự thành công khi thực hiện dự án nhà ở xã hội tại TP.HCM
100 Đề xuất giải pháp xử lý một số chất ô nhiễm đặc biệt trong nước mặt cung cấp nhu cầu sinh hoạt ở nước ta
103 Chiếm dụng văn hóa trong kiến trúc cộng đồng các dân tộc thiểu số khu vực Tây Nguyên Việt Nam
108 Môi trường dữ liệu chung theo ISO 19650
113 Một số vấn đề khi thiết kế kết cấu tạo hình ngội theo EN 1993-1-3
120 Phân tích chuyển vị kè chắn sóng biển bằng phần mềm Plaxis
125 Đặc điểm, tiềm năng và định hướng bảo tồn không gian Hồ Gươm trong sự phát triển tiếp nối
132 Đề xuất chi tiết thành phần bộ công cụ hỗ trợ quản lý quy mô dự án đầu tư xây dựng bệnh viện tại Việt Nam
137 Hiệu quả quản lý tiến độ các dự án hạ tầng giao thông tại TP Đà Nẵng: Thực trạng và các nhân tố ảnh hưởng
144 Phân loại kiến trúc nhà ở truyền thống các dân tộc thiểu số vùng miền núi phía Bắc, nhằm quản lý bảo tồn và phát huy giá trị

FROM POLICY TO LIFE

- CAM TU 4 Digital transformation efficiency of the Construction industry
 TRAN QUOC VINH, NGO THANH SON 6 Digital transformation in planning orientation of Hanoi Capital: Committed to a creative, sustainable and prosperous Hanoi future
 NGUYEN BAO NGOC 12 Ethics of artificial intelligence - Implications in the Construction industry
 BUI DUY ANH, NGUYEN THE QUAN 15 Corenet: E-Submission system serving state management of construction for construction investment projects using BIM in Singapore
 NGUYEN QUOC TOAN, TRAN QUANG DUC 20 Digital transformation in the Construction industry - Perspective from Japan
 PHAM DUY HOANG 26 Strategy for developing new LEED construction projects in Vietnam
 NGOC KHANH 30 Green building development: Is it necessary to immediately issue standards?
 NGUYEN TRUNG KIEN 32 Greening trend in the construction materials industry in Vietnam
 PHAM HOANG PHUONG 34 Orienting the development process of green - ecological high-rise apartments in the inner city
 NGUYEN TO LANG 38 Linking industrialization with sustainable urbanization in Ninh Binh province in the trend of regional integration to 2030, vision to 2050
 LUU DUC HAI, PHAM VAN HAI 44 Discussing solutions to preserve and promote the historical value of Long Bien Bridge
- PERSPECTIVE TO PRACTICAL**
- NGUYEN HOANG LINH 48 Take care of Phu Quoc!
- ENTERPRISE 4.0**
- MINH THU 50 Soon turn Thai Nguyen into a modern, smart industrial economic center
- SCIENTIFIC RESEARCH**
- PHAM THANH TUNG, NGUYEN KHANH HUNG, NGUYEN TRAN TIEN, NGUYEN TUAN TRUNG 52 Experimental research on the effect of strength grade on early-age concrete shrinkage
 SU NGOC KHUONG, LE ANH DUC 56 Management and development of Phu Quoc tourism real estate
 LE MINH THANH, TRUONG DINH NHAT, LE THI THUY LINH, TRAN NGUYEN THANH TAM 60 Building a machine learning model to predict adhesion force between reinforced concrete and FRP material
 TRAN BA VIET, LUONG TIEN HUNG 66 Researching the effect of Graphene Oxide on the properties of Ultra-high Performance Concrete
 PHU VAN TOAN 70 Identifying genius loci elements in urban space of the history central area of Ho Chi Minh City
 NGUYEN TRI TA 76 Calculate the pressure of explosion waves in the soil
 BUI TRUONG SON, DO PHAM VIET KHANH 80 Analysing and evaluating the bearing capacity of pile foundation accounting on influence of number of piles in the group
 NGUYEN NGOC THANG 86 Experimental Analysis of Lateral Displacement of Reinforced Concrete Diaphragm Wall in High-Rise Buildings Constructed Using the Top-Down Method
 TRAN THI MAI THU 90 General requirements of montessori architecture in Montessori pre-schools
 LE MINH DUC, LUU TRUONG VAN 95 Identifying barriers to success in implementing social housing projects in Ho Chi Minh City
 NGUYEN VAN HIEN 100 Proposal for solutions to treat certain specific pollutants in surface water supply for domestic use in our country
 VU THI HONG HANH, NGUYEN THI NGUYET DUONG 103 Community's architecture of ethnic minorities in the Central Highlands Vietnam and the issues of cultural appropriations
 VUONG THI THUY DUONG, VO LE DUY KHANH, TRAN QUANG PHU, TRAN THI QUYNH NHU, NGUYEN NGUYEN KHANG 108 Common data environment according to ISO 19650
 NGUYEN HONG SON 113 Some problems when designing cold formed structures according to EN 1993-1-3
 HONG QUOC KHANH, LE BAO QUOC 120 Displacement analysis of pile-rock breakwater using Plaxis
 KHUAT TAN HUNG, DANG HOANG VU 125 Characteristics, potential and orientation for conservation of Sword Lake's space in continuing development
 PHAN QUOC THAI, LE HOAI LONG, TRUONG QUANG LINH 132 A Hospital Project Scope Management Framework in Vietnam
 HUYNH THI MINH TRUC, NGUYEN MINH HUY, PHAM ANH DUC 137 Schedule performance of transport infrastructure projects in Danang City: Situation and influencing factors
 TRAN QUOC BAO 144 Classification of traditional ethnic minority housing in the Northern region to conservation management and value development

SCIENTIFIC COMMISSION:

Le Quang Hung, Ph.D
 (Chairman of Scientific Board)
Ass.Prof Vu Ngoc Anh, Ph.D
 (Standing Committee)
Prof. Nguyen Viet Anh, Ph.D
Prof. Nguyen To Lang, Ph.D
Prof. Trinh Minh Thu, Ph.D
Prof. Phan Quang Minh, Ph.D
Prof Doan Minh Khoi, Ph.D
Ass.Prof Pham Minh Ha, Ph.D
Ass.Prof Le Trung Thanh, Ph.D
Nguyen Dai Minh, Ph.D
Le Van Cu, Ph.D

EDITOR-IN-CHIEF:**Nguyen Thai Binh****DEPUTY-EDITOR-IN-CHIEF:****Pham Van Dung****Ly Ngoc Thanh****OFFICE:****37 LE DAI HANH, HAI BA TRUNG, HANOI****Editorial Board: 024.39740744****Email: banbientapctcd.bxd@gmail.com****Representative Office in Ho Chi Minh City:**

No. 14 Ky Dong, District 3, Ho Chi Minh City

Publication:**No: 728/GP-BTTTT date 10th, November/2021****ISSN: 2734-9888****Account: 113000001172**

Joint Stock Commercial Bank of Vietnam

Industrial and Commercial Branch,

Hai Ba Trung, Hanoi

Designed by: Thac Cuong

Printed at Quang Minh Company Limited

Address: 418 Bach Mai - Hai Ba Trung - Hanoi

Hiệu quả chuyển đổi số của ngành Xây dựng

> CẨM TÚ

Một hạ tầng thông tin mạnh, thống nhất và an toàn sẽ là nền tảng để xây dựng chính quyền số, kinh tế số và xã hội số trong không gian đô thị.

HIỆU QUẢ TỪ PHÁT TRIỂN HẠ TẦNG SỐ

Hơn 5 năm trước, người dân và doanh nghiệp khi thực hiện các thủ tục hành chính (TTHC) phải mất khá nhiều thời gian. Nhưng đến nay, qua Hệ thống thông tin giải quyết TTHC của Bộ Xây dựng, người dân và doanh nghiệp đã được hỗ trợ rất nhiều với việc thực hiện nộp hồ sơ giải quyết trực tuyến nhanh chóng, tiết kiệm thời gian đi lại. Đây là một minh chứng trong việc triển khai thực hiện hiệu quả Nghị định số 61/2018/NĐ-CP về triển khai cơ chế “một cửa”, “một cửa liên thông” trong giải quyết TTHC của Bộ Xây dựng.

Để có được kết quả này, Bộ Xây dựng đã thiết lập, nâng cấp, hoàn thiện kho quản lý dữ liệu điện tử của tổ chức, cá nhân trên Hệ thống thông tin giải quyết TTHC Bộ; thực hiện số hóa hồ sơ, kết quả giải quyết TTHC. Đến nay, Bộ Xây dựng cung cấp 40 dịch vụ công trực tuyến, trong đó có 35 dịch vụ công trực tuyến toàn trình và 5 dịch vụ công trực tuyến một phần, đáp ứng 100% TTHC đủ điều kiện được cung cấp dịch vụ công trực tuyến toàn trình. 100% TTHC đủ điều kiện được cung cấp dưới hình thức dịch vụ công trực tuyến toàn trình trên Hệ thống thông tin giải quyết TTHC Bộ Xây dựng. 100% dịch vụ công trực tuyến toàn trình. 100% dịch vụ công trực tuyến của Bộ được cung cấp trên nhiều phương tiện truy cập khác nhau, bao gồm cả thiết bị di động.

Hệ thống cơ sở vật chất, trang thiết bị, phương tiện làm việc, hạ tầng kỹ thuật tại Bộ phận một cửa đã và đang phục vụ tốt cho đội ngũ công chức, viên chức làm việc cũng như người dân, doanh nghiệp khi đến liên hệ nộp hồ sơ TTHC trực tiếp. Tiêu biểu như: Hệ thống mạng, máy chủ, máy tính, các trang thiết bị bảo mật lưu trữ thông tin, lấy số tự động, hệ thống màn hình, bảng điện tử hiển thị thông báo tình trạng xử lý hồ sơ...

Theo đánh giá của Văn phòng Bộ Xây dựng, việc triển khai cơ chế “một cửa”, “một cửa liên thông” đã tạo những chuyển biến tích cực trong giải quyết TTHC, đạt nhiều kết quả khả quan. Cụ thể trong thời gian qua (từ ngày 01/01/2021

đến ngày 30/6/2023), Bộ phận một cửa đã tiếp nhận, xử lý giải quyết tổng số 36.553 hồ sơ TTHC. Riêng trong quý III/2023, tổng số hồ sơ TTHC đã tiếp nhận là 6.337 lượt hồ sơ. Trong đó, số mới tiếp nhận trong kỳ 4.869 hồ sơ (trực tuyến: 3.668 hồ sơ; trực tiếp và qua dịch vụ bưu chính: 1.201 hồ sơ); số từ kỳ trước chuyển sang 1.468 hồ sơ. Bộ phận đã tiến hành giải quyết 3.320 hồ sơ, đang giải quyết 3.017 hồ sơ.

ĐẢ CƠ BẢN HOÀN THÀNH XÂY DỰNG NỀN TẢNG TÍCH HỢP DÙNG CHUNG

Chuyển đổi số, ứng dụng công nghệ thông tin trong các lĩnh vực quản lý đã tạo nhiều lợi ích thiết thực trong phục vụ người dân, doanh nghiệp và cơ quan nhà nước, tạo sự chuyển biến mạnh mẽ trong ngành Xây dựng. Đến nay, Bộ đã triển khai hiệu quả và cơ bản hoàn thành các mục tiêu trong lộ trình chuyển đổi số.

Bộ Xây dựng đã ban hành bổ sung mã định danh điện tử của các đơn vị sự nghiệp công lập trực thuộc Bộ theo Quyết định số 967/QĐ-BXD ngày 12/9/2023 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng; hoàn thiện dự thảo Nghị định quy định cơ sở dữ liệu quốc gia về hoạt động xây dựng trên cơ sở các ý kiến đóng góp của các Bộ, ngành, địa phương, người dân và doanh nghiệp, hiện đã đề nghị Bộ Tư pháp thẩm định và hoàn thiện hồ sơ trình Chính phủ phục vụ thẩm định và xem xét thông qua.

Về hạ tầng thông tin, Bộ Xây dựng hoàn thành triển khai nâng cấp hạ tầng công nghệ thông tin và triển khai IPv6; hoàn thành việc chuyển đổi IPv6 cho Hệ thống thông tin giải quyết thủ tục hành chính và Cổng thông tin điện tử Bộ Xây dựng; hoàn thành việc chuyển đổi mã định danh điện tử của các cơ quan, đơn vị thuộc Bộ theo Quyết định số 20/2020/QĐ-TTg phục vụ kết nối, chia sẻ dữ liệu và gửi, nhận văn bản điện tử thông qua Trục liên thông văn bản quốc gia.

Bộ Xây dựng đã cơ bản hoàn thành xây dựng nền tảng tích hợp dùng chung (LGSP), phục vụ kết nối chia sẻ dữ liệu



Đến nay, đã có 2.493 đồ án quy hoạch được cập nhật tại Cổng thông tin quy hoạch xây dựng và quy hoạch đô thị Việt Nam. Có khoảng 57 địa phương triển khai phát triển tiện ích đô thị thông minh, dịch vụ thông minh, tập trung chủ yếu vào lĩnh vực giao thông (giám sát trật tự, an toàn giao thông), y tế thông minh, giáo dục thông minh, phát triển các ứng dụng cảnh báo; 43 thành phố/thị xã tại các địa phương (trong số đó có 38 Sở Xây dựng các địa phương) đã ứng dụng cơ sở dữ liệu đô thị trên hệ thống thông tin địa lý (GIS) phục vụ công tác quản lý, phát triển đô thị.

giữa các hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu của Bộ với các hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu của các Bộ, ngành địa phương; xây dựng Khung quản lý, quản trị dữ liệu số ngành Xây dựng, nâng cấp hạ tầng máy chủ cho Hệ thống quản lý văn bản và điều hành của Bộ. Bên cạnh đó, Bộ Xây dựng đã triển khai hiệu quả việc ảo hóa hạ tầng máy chủ tại Trung tâm dữ liệu để phục vụ công tác cài đặt, quản lý và vận hành các hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu chuyên ngành.

Việc triển khai phần mềm, ứng dụng trên nền tảng ảo hóa đã tối ưu được hiệu năng hạ tầng công nghệ thông tin sẵn có, kịp thời đáp ứng nhu cầu phát triển Chính phủ điện tử, chuyển đổi số tại cơ quan Bộ. Các giải pháp bảo đảm an toàn thông tin cho hệ thống cơ sở dữ liệu, hệ thống thông tin theo từng cấp độ cũng đã được Bộ chú trọng thực hiện; xây dựng Kho dữ liệu dùng chung ngành Xây dựng.

Đối với lĩnh vực nhà ở và thị trường bất động sản, Bộ đã nâng cấp Hệ thống thông tin về nhà ở và thị trường bất động sản tại địa chỉ <https://batdongsan.xaydung.gov.vn>; đồng thời tổ chức chức tập huấn, đào tạo và hướng dẫn sử dụng Hệ thống trên phạm vi toàn quốc. Hiện nay, hệ thống đã và đang hoạt động hiệu quả, cung cấp đầy đủ thông tin về nhà ở và bất động sản cho các đối tượng quan tâm.

Một hạ tầng thông tin mạnh, thống nhất và an toàn sẽ là nền tảng để xây dựng chính quyền số, kinh tế số và xã hội số trong không gian đô thị. Với ngành Xây dựng, cần coi hạ tầng thông tin, hạ tầng số và đặc biệt là hạ tầng dữ liệu là một hạ tầng thiết yếu, là nền tảng để thông minh hóa các hạ tầng kỹ thuật và hạ tầng kinh tế - xã hội khác. Theo đó, Bộ Xây dựng tiếp tục chủ động hoàn thành triển khai xây dựng Kho dữ liệu dùng chung ngành Xây dựng; triển khai xây dựng, quản lý và vận hành Cổng thông tin quy hoạch xây dựng và quy hoạch đô thị Việt Nam; tổ chức ứng dụng thí điểm hệ thống thông tin địa lý (GIS) trên Cổng thông tin quy hoạch; hướng dẫn, đôn đốc UBND các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương thực hiện cập nhật, báo

cáo về Bộ và công khai trên Cổng thông tin về công tác quy hoạch, kiến trúc trên địa bàn. Bên cạnh đó, Bộ Xây dựng đã tổ chức nghiên cứu xây dựng nền tảng mô hình thông tin công trình (BIM) trong quản lý quy hoạch xây dựng, quản lý việc quy hoạch theo xây dựng và quản lý hạ tầng kỹ thuật đô thị trên toàn quốc; ứng dụng BIM trong các dự án đầu tư xây dựng công trình tại đô thị.

Với quyết tâm thực hiện thành công chuyển đổi số, trong thời gian tới, Bộ Xây dựng tiếp tục hoàn thành các mục tiêu đã đề ra, khai thác dữ liệu số để tạo giá trị; triển khai và khai thác dữ liệu số từ các cơ sở dữ liệu quốc gia, cơ sở dữ liệu chuyên ngành xây dựng góp phần từng bước hiện đại hóa công tác quản lý nhà nước của Bộ, đồng thời cung cấp thông tin kịp thời, hỗ trợ người dân, doanh nghiệp trong quá trình giải quyết thủ tục hành chính thuộc lĩnh vực xây dựng.❖

CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG ĐỊNH HƯỚNG QUY HOẠCH THỦ ĐÔ HÀ NỘI:

Cam kết về tương lai Hà Nội sáng tạo, bền vững và thịnh vượng

> **TRẦN QUỐC VĨNH***, **NGÔ THANH SƠN***

Sứ mạng của Hà Nội rất rõ ràng - là một trong năm địa phương hàng đầu của cả nước về chuyển đổi số, công nghệ thông tin, chỉ số cạnh tranh, sáng tạo, an toàn và an ninh mạng.

1. TÍNH CẤP THIẾT CỦA VIỆC CHUYỂN ĐỔI SỐ

Trên thế giới, chuyển đổi số bắt đầu được nhắc đến nhiều vào khoảng năm 2015, phổ biến từ năm 2017. Ở Việt Nam, chuyển đổi số bắt đầu được nhắc đến nhiều vào khoảng năm 2018. Thủ tướng Chính phủ đã phê duyệt Chương trình Chuyển đổi số quốc gia vào ngày 03/6/2020.

Chuyển đổi số là bước phát triển tiếp theo của tin học hóa, có được nhờ vào sự tiến bộ vượt bậc của những công nghệ mới mang tính đột phá, nhất là công nghệ số. Chuyển đổi số là quá trình thay đổi tổng thể và toàn diện của cá nhân, tổ chức về cách sống, cách làm việc và phương thức sản xuất dựa trên các công nghệ số.

Chuyển đổi số còn giúp các nhà quản lý thực hiện công việc một cách thuận tiện, nhanh chóng. Chính vì những lý do đó mà các trường đại học đang tích cực thực hiện chuyển đổi số, nhằm nâng cao chất lượng đào tạo và khẳng định thương hiệu cho bản thân.

Đối với định hướng Quy hoạch thủ đô Hà Nội giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050, các nhà chuyên môn nhấn mạnh việc tận dụng hiệu quả các cơ hội được mang lại bởi Cách mạng công nghiệp thứ tư để thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội của Thủ đô có tính cạnh tranh cao không chỉ trong nước mà còn ở khu vực ASEAN và trên toàn cầu.

Đến năm 2030, Hà Nội sẽ trở thành một thành phố Xanh - Thông minh - Hiện đại, với sự biến đổi số phục vụ như nền móng để chúng ta xây dựng tương lai. Trong quá trình biến đổi này, chúng ta hình dung một thành phố không chỉ thích nghi với bức tranh công nghệ đang tiến triển mà còn phát triển mạnh mẽ trong nó. Trọng tâm Chương trình chuyển đổi số của TP Hà Nội có hai mục tiêu song hành:

- Dẫn đầu trong chuyển đổi số: Sứ mạng của Hà Nội rất

rõ ràng - là một trong năm địa phương hàng đầu của cả nước về chuyển đổi số, công nghệ thông tin, chỉ số cạnh tranh, sáng tạo, an toàn và an ninh mạng.

- Là một trung tâm xuất sắc trong khoa học dữ liệu và trí tuệ nhân tạo: UBND TP Hà Nội nhận thấy rằng những công nghệ này sẽ là động lực của Cách mạng công nghiệp lần thứ tư; việc nắm vững công nghệ và làm chủ nó là cần thiết cho sự thành công của tương lai. Bằng việc xuất sắc trong lĩnh vực AI và khoa học dữ liệu, chúng ta đặt mình ở vị trí hàng đầu trong sự sáng tạo và các đột phá khoa học.

Trong hành trình số hóa này, chúng ta phải đảm bảo không ai bị bỏ lại phía sau. Chúng ta phải thu hẹp khoảng cách số hóa, đảm bảo rằng tất cả người dân, bất kể xuất thân của họ, đều có cơ hội hưởng lợi từ thành quả của số hóa trong quy hoạch sử dụng đất. Sự thành công trong nỗ lực này sẽ không chỉ định hình tương lai của Hà Nội mà còn truyền cảm hứng cho các thành phố và vùng miền khác theo đuổi. Hà Nội có thể trở thành tượng đài của sự tiến bộ và sáng tạo, tạo ra một ví dụ cho cả nước và khu vực ASEAN.

Khi chúng ta tiến lên, hãy nhớ rằng chuyển đổi số không chỉ đơn giản về công nghệ, đó là về con người. Đó là về việc trao quyền cho người dân, doanh nghiệp và cơ quan với các công cụ và kiến thức cần thiết để phát triển trong thời đại số hóa.

Tóm lại, việc định hướng Quy hoạch Thủ đô Hà Nội giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 tượng trưng cho cam kết của chúng ta đối với một tương lai - nơi Hà Nội đứng như biểu tượng của sự sáng tạo, bền vững và thịnh vượng. Cùng nhau, với sự tận tâm không lay chuyển và một tầm nhìn chung, chúng ta có thể biến Hà Nội thành một thành phố Xanh - Thông minh - Hiện đại mà thế giới sẽ ngưỡng mộ và tôn trọng.

() Khoa Tài nguyên và môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam.*



2. TẠI SAO PHẢI CHUYỂN ĐỔI SỐ?

Chuyển đổi số là một việc làm không thể thiếu đối với định hướng Quy hoạch Thủ đô Hà Nội thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 vì một số lý do sau:

Hiệu quả và hiệu suất: Chuyển đổi số có thể tối ưu hóa quy trình hành chính và làm cho quản trị hiệu quả hơn. Bằng cách triển khai công nghệ số, chúng ta có thể giảm giấy tờ, loại bỏ thủ tục, và thúc đẩy quyết định nhanh hơn. Điều này giúp tăng cường thực hiện các dự án được nêu trong kế hoạch, quy hoạch chung.

Ra quyết định dựa trên cơ sở dữ liệu (CSDL): Chuyển đổi số cho phép chúng ta thu thập và phân tích một lượng lớn dữ liệu. Dữ liệu này có thể mang lại cái nhìn quý báu về quy hoạch đô thị, phát triển hạ tầng và phân bổ tài nguyên. CSDL giúp chúng ta ra quyết định có sáng suốt, tối ưu hóa sử dụng tài nguyên và ứng phó hiệu quả với sự biến đổi đô thị.

Bền vững: Một trong những mục tiêu quan trọng của quy hoạch, kế hoạch chung của Hà Nội đến năm 2050 là bền vững. Chuyển đổi số có thể đóng góp đáng kể vào mục tiêu này bằng cách tạo điều kiện cho quản lý tài nguyên thông minh. Từ các công trình tiết kiệm năng lượng đến hệ thống giao thông thông minh giúp giảm ùn tắc giao thông và khí thải, công nghệ có thể giúp Hà Nội trở thành một thành phố xanh hơn và ý thức môi trường hơn.

Cạnh tranh: Với bối cảnh thế giới ngày càng toàn cầu hóa, các thành phố phải cạnh tranh để thu hút đầu tư, nhân tài và doanh nghiệp. Do vậy, chuyển đổi số sẽ thu hút hơn đối với các công ty công nghệ và các doanh nghiệp khởi nghiệp, thúc đẩy sự sáng tạo và tăng trưởng kinh tế. Nó có thể định vị Hà Nội là một trung tâm tiến bộ về công nghệ, nâng cao tính cạnh tranh ở cả tầm quốc gia và quốc tế

Tham gia của người dân: Chuyển đổi số có thể trao quyền cho người dân tham gia tích cực hơn vào quy hoạch và phát triển đô thị. Thông qua các nền tảng số, người dân có thể bày tỏ ý kiến, đóng góp phản hồi và tương tác với các cơ quan địa phương. Điều này đảm bảo rằng việc điều chỉnh kế hoạch chung phù hợp với nhu cầu và khát vọng thực sự của người dân.

Sự chống chịu: Khi biến đổi khí hậu và thiên tai trở nên phổ biến hơn và khó lường hơn, công nghệ số có thể tăng cường khả năng chống chịu của Hà Nội. Hạ tầng thông minh, hệ thống cảnh báo sớm và công cụ quản lý thiên tai có thể giảm thiểu tác động của thời tiết bất thường và bảo vệ người dân của thành phố.

Sáng tạo và tạo việc làm: Chuyển đổi số khuyến khích sáng tạo và doanh nghiệp khởi nghiệp. Bằng cách tạo môi trường thuận lợi cho các công ty khởi nghiệp công nghệ và doanh nghiệp số hóa, Hà Nội có thể tạo cơ hội việc làm, thúc đẩy tăng trưởng kinh tế và đa dạng hóa nền kinh tế của mình.

Tích hợp toàn cầu: Trong một thế giới liên kết, kết nối số là điều cần thiết cho tích hợp quốc tế. Chuyển đổi số giúp hỗ trợ hợp tác xuyên biên giới, thương mại và giao lưu văn hóa. Nó định vị Hà Nội như một thành phố trên toàn cầu, giúp thành phố Hà Nội tương tác với các thành phố thông minh khác và tận dụng cơ hội hợp tác quốc tế với lợi ích chung.

Chất lượng cuộc sống: Cuối cùng, chuyển đổi số là về việc cải thiện chất lượng cuộc sống cho cư dân Hà Nội. Nó có thể dẫn đến các dịch vụ công cộng tốt hơn, cải thiện giao thông, giảm ô nhiễm, tăng cường an toàn và bảo vệ. Những cải thiện này tác động trực tiếp đến sự thịnh vượng và hạnh phúc của người dân thành phố.

Tóm lại, chuyển đổi số trong quy hoạch Thủ đô Hà Nội giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 không chỉ là một lựa chọn; nó là sự cần thiết cho phát triển tương lai của Hà Nội. Nó sẽ cho phép chúng ta đối mặt với những thách thức phức tạp của đô thị hóa, bền vững và năng cao tính cạnh tranh, tạo một thành phố độc đáo và thịnh vượng cho tất cả người dân đang sống trong đó. Khi chúng ta điều chỉnh Kế hoạch Quy hoạch chung của Hà Nội cho giai đoạn 2021 - 2030 và định hướng đến năm 2050, việc chuyển đổi số là rất quan trọng để đảm bảo rằng chúng ta đạt được mục tiêu của mình và tạo ra một thành phố hiện đại và bền vững cho các thế hệ tiếp theo.

3. CHUYỂN ĐỔI SỐ Ở HÀ NỘI SẼ ĐƯỢC TRIỂN KHAI NHƯ THẾ NÀO?

Việc triển khai chuyển đổi số cho việc điều chỉnh Kế hoạch Quy hoạch chung của Hà Nội thời kỳ 2021 - 2030 và định hướng đến năm 2050 là một công việc phức tạp và đa chiều. Điều này đòi hỏi kế hoạch cẩn thận, sự hợp tác và cam kết với sự thay đổi. Dưới đây là một số cách tiếp cận:

Tầm nhìn và Chiến lược: (i) thiết lập một tầm nhìn rõ ràng về một Hà Nội chuyển đổi số vào giai đoạn 2021 - 2030 và định hướng đến năm 2050 nên trông như thế nào; (ii) phát triển một chiến lược chuyển đổi số toàn diện, trong đó đề ra các mục tiêu, đối tượng, và chỉ số hiệu suất quan trọng (KPIs).

Lãnh đạo và Quản trị: (i) Bổ nhiệm lãnh đạo chuyên trách có trách nhiệm đầy mạnh sáng kiến chuyển đổi số; (ii) tạo ra một khuôn khổ quản trị để giám sát và quản lý quá trình chuyển đổi, bao gồm cơ cấu ra quyết định và các biện pháp chịu trách nhiệm.

Tương tác với bên liên quan: (i) Tương tác với tất cả các bên liên quan, bao gồm các cơ quan chính phủ, doanh nghiệp, xã hội dân sự và cư dân, để đảm bảo họ có sự đóng góp và đồng thuận; (ii) tổ chức khảo sát, cuộc họp thường trú cơ sở, và các cuộc hội thảo công cộng để thu thập phản hồi và hiểu thêm.

Hạ tầng số: (i) Đầu tư vào hạ tầng số mạnh mẽ, bao gồm mạng rộng tốc độ cao, trung tâm dữ liệu, và biện pháp bảo mật mạng; (ii) đảm bảo kết nối và sự tiếp cận cho tất cả cư dân, đặc biệt là ở các khu vực chưa được phục vụ.

Quản lý dữ liệu và Phân tích: (i) phát triển chính sách và tiêu chuẩn dữ liệu cho việc thu thập, lưu trữ và chia sẻ dữ liệu một cách an toàn; (ii) triển khai các công cụ phân tích dữ liệu để trích xuất thông tin giúp ra quyết định tốt hơn và phân bổ tài nguyên hiệu quả hơn.

Dịch vụ số: (i) chuyển đổi các dịch vụ công cộng để trở thành dịch vụ số hàng đầu, bao gồm các cổng thông tin trực tuyến cho các dịch vụ chính phủ, chính trị số hóa và giải pháp xác thực số hóa; (ii) đầu tư vào các công nghệ thành phố thông minh cho giao thông, chăm sóc sức khỏe, giáo dục và an ninh công cộng.

Giáo dục và Phát triển kỹ năng: (i) khuyến khích sự học về số hóa và cung cấp chương trình đào tạo cho cư dân và cán bộ chính phủ, (ii) khuyến khích giáo dục STEM và hỗ

trợ phát triển lực lượng lao động có chuyên môn trong các công nghệ mới nổi.

Sáng tạo và Khởi nghiệp: (i) khuyến khích các trung tâm sáng tạo, các công ty khởi nghiệp công nghệ và doanh nghiệp số; (ii) cung cấp các ưu đãi và hỗ trợ cho các hoạt động nghiên cứu và phát triển.

Bảo mật mạng và Quyền riêng tư: (i) triển khai các biện pháp bảo mật mạng mạnh mẽ để bảo vệ hạ tầng quan trọng và dữ liệu nhạy cảm; (ii) đảm bảo tuân thủ với các quy định về quyền riêng tư và xây dựng một văn hóa về an toàn dữ liệu.

Theo dõi và Đánh giá: (i) liên tục theo dõi tiến trình bằng cách sử dụng KPIs và các chỉ số đã thiết lập; (ii) điều chỉnh chiến lược và kế hoạch khi cần dựa trên dữ liệu hiệu suất và tình hình thay đổi.

Hợp tác: (i) hợp tác với khu vực tư nhân, giới học thuật và các thành phố khác để tận dụng kiến thức, nguồn lực và kinh nghiệm thực tế tốt nhất; (ii) khám phá các hợp tác quốc tế để trao đổi kiến thức và chuyển giao công nghệ.

Bền vững: (i) đảm bảo rằng chuyển đổi số mang lại lợi ích cho tất cả cư dân và cộng đồng; (ii) thực hiện các giải pháp bền vững, như việc áp dụng công nghệ xanh và quản lý tài nguyên hiệu quả.

Giao tiếp và Nhận thức: (i) phát triển một chiến lược giao tiếp toàn diện để thông tin và thu hút công chúng về hành trình chuyển đổi số; (ii) đánh dấu các lợi ích và tiến trình đạt được định kỳ.

Lập kế hoạch: Hợp nhất kế hoạch về sự kiên trì vào chiến lược biến đổi số để chuẩn bị và giảm thiểu tác động của những sự cố và khủng hoảng có thể xảy ra.

Khuôn khổ pháp lý và Quy định: Xem xét và cập nhật các luật pháp hiện hành để thích nghi với các tiến bộ kỹ thuật số và công nghệ mới nổi.

Ngân sách và Tài chính: (i) Phân bổ đủ nguồn lực và ngân sách cho các sáng kiến chuyển đổi số; (ii) Khám phá các đối tác công tư và các tùy chọn tài chính.

Chuyển đổi số là một quá trình liên tục đòi hỏi tính linh hoạt và sẵn sàng tiếp nhận sự thay đổi. Chuyển đổi số nên được xem xét như một đầu tư cho sự thành công và bền vững dài hạn của Hà Nội, định vị thành phố là một người lãnh đạo trong thời đại số hóa trong khi cải thiện chất lượng cuộc sống cho toàn bộ cư dân tại Hà Nội.

4. NHỮNG KHÓ KHĂN GẶP PHẢI TRONG QUÁ TRÌNH CHUYỂN ĐỔI SỐ THEO ĐỊNH HƯỚNG QUY HOẠCH THỦ ĐÔ THỜI KỲ 2021 - 2030, TẦM NHÌN ĐẾN NĂM 2050

Khoảng cách về hạ tầng: Hà Nội có thể gặp khoảng cách trong hạ tầng số hóa, bao gồm việc truy cập internet tốc độ cao, điều này có thể hạn chế tầm với và hiệu quả của các dự án biến đổi số, đặc biệt là ở các khu vực ngoại thành hoặc ít phát triển.

Hạn chế về nguồn lực: Sự hạn chế về tài chính và ngân sách có thể gây cản trở việc thực hiện các dự án biến chuyển số quy mô lớn, vì những sáng kiến này thường đòi hỏi đầu tư lớn vào công nghệ và đào tạo.

Khoảng cách số hóa: Hà Nội, giống như nhiều thành phố khác, đối mặt với sự chênh lệch số hóa, nơi không phải tất cả cư dân đều có cơ hội truy cập công nghệ số. Cầu nối khoảng cách này có thể là một thách thức lớn.

Rào cản về quy định: Các quy định lạc hậu hoặc hạn chế có thể gây cản trở sự áp dụng nhanh chóng của công nghệ và dịch vụ số. Cần cải thiện và hiện đại hóa khuôn khổ quy định có thể là cần thiết.

Lo ngại về quyền riêng tư và bảo mật dữ liệu: Khi các dịch vụ số mở rộng, việc bảo vệ quyền riêng tư và bảo mật dữ liệu trở nên quan trọng. Đảm bảo các biện pháp bảo mật mạnh mẽ và giải quyết các vấn đề bảo vệ dữ liệu có thể phức tạp và đòi hỏi nhiều nguồn lực.

Sự phản đối với việc thay đổi: Sự kháng cự với sự thay đổi từ các cơ quan chính phủ, doanh nghiệp và công chúng có thể làm chậm quá trình biến đổi số. Giáo dục và chiến lược quản lý sự thay đổi là cần thiết để vượt qua sự kháng cự này.

Thiếu hụt nguồn nhân lực chất lượng cao: Mặc dù Hà Nội có một lực lượng lao động có chuyên môn, nhưng vẫn có thể thiếu hụt về tài năng số hóa chuyên sâu, như các nhà khoa học dữ liệu và chuyên gia bảo mật mạng. Thu hút và duy trì được tài năng vẫn là một câu hỏi lớn với Chính phủ.

Yếu tố văn hóa: Các yếu tố văn hóa và các luật tục truyền thống luôn không phù hợp với việc áp dụng nhanh chóng các công nghệ số. Cân bằng truyền thống với sự đổi mới có thể là một quá trình tinh tế.

Thách thức về môi trường: Hà Nội đối mặt với thách thức về môi trường như ô nhiễm không khí và ngập lụt, điều này có thể làm gián đoạn hạ tầng và dịch vụ số hóa. Đảm bảo tính kháng cự của các hệ thống số hóa trước các nguy cơ môi trường là quan trọng.

Yếu tố chính trị: Sự ổn định chính trị và ưu tiên của Chính phủ có thể ảnh hưởng đến sự liên tục và trọng tâm của các sáng kiến chuyển đổi số. Sự thay đổi trong lãnh đạo hoặc chương trình chính trị có thể ảnh hưởng đến hướng đi của các nỗ lực số hóa.

Đô thị hóa nhanh và thiếu tầm nhìn: Quá trình đô thị hóa nhanh chóng của Hà Nội đặt ra các thách thức liên quan đến phát triển hạ tầng, quy hoạch sử dụng đất và giao thông vận tải do vậy chuyển đổi số phối kết hợp với quy hoạch đô thị có thể phức tạp.

Thủ tục và rào cản hành chính: Thủ tục quá nhiều và các rào cản hành chính có thể làm chậm quá trình ra quyết định và thực hiện dự án. Việc tối ưu hóa quy trình và giảm bớt thủ tục là cần thiết để tăng cường hiệu suất.

Phụ thuộc vào yếu tố bên ngoài: Sự thành công của Hà Nội trong việc chuyển đổi số có thể bị ảnh hưởng bởi các yếu tố bên ngoài như xu hướng kinh tế toàn cầu, các đối tác quốc tế và các yếu tố địa chính trị.

Khả năng mở rộng và tích hợp: Đảm bảo các giải pháp số có khả năng mở rộng và tương tác với các bộ phận và hệ thống khác nhau trong chính quyền thành phố có thể khó khăn về mặt kỹ thuật.

Chất lượng dữ liệu: Chất lượng của dữ liệu để ra quyết định có thể không đồng đều trong các lĩnh vực khác nhau,

điều này có thể ảnh hưởng đến hiệu quả của các sáng kiến biến đổi số dựa trên dữ liệu.

Nhận thức của công chúng: Nâng cao nhận thức của công chúng và giáo dục cư dân về lợi ích của chuyển đổi số và việc sử dụng công nghệ có trách nhiệm là rất quan trọng để đạt được sự thành công.

Mặc dù có những hạn chế và bất lợi này, Hà Nội có thể vượt qua các thách thức này thông qua kế hoạch chiến lược, sự hợp tác và cam kết quyết tâm đối với chuyển đổi số. Bằng cách giải quyết các vấn đề này một cách có hệ thống, Hà Nội có thể tận dụng lợi thế của mình trong khi giảm thiểu các khó khăn tiềm năng trên con đường trở thành một thành phố thông minh, được trang bị số hóa.

5. MỘT SỐ GIẢI PHÁP TRIỂN KHAI CHUYỂN ĐỔI SỐ TẠI HÀ NỘI

Để giải quyết với những hạn chế và bất lợi của việc triển khai chuyển đổi số tại Hà Nội, cần kết hợp các chiến lược, đầu tư và nỗ lực hợp tác. Dưới đây là các giải pháp tiềm năng để vượt qua những khó khăn trong quá trình chuyển đổi số:

Đầu tư vào hạ tầng số hóa: (i) phân bổ nguồn lực để cải thiện truy cập Internet tốc độ cao và hạ tầng số hóa, đặc biệt là ở các khu vực thiếu dịch vụ. (ii) thúc đẩy các đối tác công tư để mở rộng kết nối và đầu tư vào mạng 5G và mạng quang.

Đảm bảo nguồn lực và ngân sách: Ước tính sự tăng cường nguồn lực ngân sách và tìm hiểu các nguồn tài trợ thay thế, như đối tác công tư và hợp đồng tài trợ quốc tế, để hỗ trợ các sáng kiến biến đổi số.

Cải cách quy định: Xem xét và cập nhật các quy định để tạo điều kiện thuận lợi cho việc áp dụng các công nghệ mới nổi, tối ưu hóa các quy trình thủ tục phức tạp và đảm bảo tuân thủ các tiêu chuẩn hiện đại về quyền riêng tư và bảo mật dữ liệu.

Bảo mật mạng: (i) Đầu tư vào hạ tầng bảo mật mạng mạnh mẽ và tạo ra chiến lược bảo mật mạng để bảo vệ tài sản số hóa quan trọng; (ii) Nâng cao nhận thức về các biện pháp bảo mật mạng tốt nhất trong các cơ quan chính phủ, doanh nghiệp và cộng đồng dân cư.

Quản lý và đào tạo: (i) phát triển các chương trình quản lý phù hợp để đối phó với sự phản đối đối với chuyển đổi số trong các cơ quan chính phủ và tổ chức; (ii) Cung cấp cơ hội đào tạo và nâng cao kỹ năng cho nhân viên để đảm bảo họ có những kỹ năng số hóa cần thiết.

Chiến dịch tuyên truyền cho công chúng: Khởi xướng các chiến dịch tuyên truyền cho công chúng để người dân hiểu rõ hơn về lợi ích của chuyển đổi số, cách sử dụng công nghệ một cách có trách nhiệm và cách dịch vụ số có thể cải thiện cuộc sống của họ.

Phát triển tài năng: (i) hợp tác với các cơ sở giáo dục và tư nhân để phát triển tài năng số qua các chương trình đào tạo chuyên ngành và các chương trình STEM (Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học); (ii) thu hút các chuyên gia số hóa thông qua mức lương và các chế độ đãi ngộ cạnh tranh.

Hạ tầng thông minh: (i) đầu tư vào hạ tầng thành phố thông minh, bao gồm cả cảm biến IoT, nền tảng phân tích dữ liệu và hệ thống quản lý giao thông số, để cải thiện quy hoạch đô thị, giao thông vận tải và quản lý nguồn lực.

Hợp tác quốc tế: (i) thúc đẩy các đối tác với các tổ chức quốc tế, các thành phố thông minh và các công ty công nghệ để truy cập kiến thức, chuyên môn và nguồn tài trợ cho các dự án chuyển đổi số; (ii) tham gia vào các diễn đàn toàn cầu và chia sẻ các thực tiễn tốt nhất.

Tương tác: Thiết lập tiêu chuẩn tương tác cho các giải pháp số để đảm bảo tính tương thích và trao đổi dữ liệu liền mạch giữa các bộ phận và hệ thống khác nhau trong chính quyền thành phố.

Cải thiện chất lượng dữ liệu: Triển khai các biện pháp đảm bảo chất lượng dữ liệu và các khuôn khổ quản lý dữ liệu để đảm bảo tính chính xác và đáng tin cậy của dữ liệu được sử dụng để ra quyết định.

Thực hành bền vững: Khuyến khích các thực hành bền vững trong các sáng kiến biến đổi số, bao gồm việc sử dụng công nghệ xanh và quản lý nguồn lực hiệu quả.

Chính trị: Duy trì sự ổn định chính trị và sự đồng lòng về tầm quan trọng của chuyển đổi số bằng cách gắn kết với các nhà lập pháp, thúc đẩy tầm nhìn chung và đảm bảo sự liên tục trong lãnh đạo.

Hợp tác: Thúc đẩy hợp tác bằng cách tham gia vào quy trình ra quyết định của tất cả các bên liên quan, đảm bảo rằng các nỗ lực biến đổi số đồng thuận với các nhu cầu và hoài bão của cộng đồng.

Bằng cách áp dụng những giải pháp trên đây và điều chỉnh trong định hướng Quy hoạch Thủ đô Hà Nội thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 theo các nhu cầu và thách thức cụ thể của Hà Nội, thành phố có thể tiến bộ đáng kể trong việc vượt qua những hạn chế và bất lợi trong việc triển khai biến đổi số. Một chiến lược chuyển đổi số được thực hiện tốt có thể đưa Hà Nội trở thành một thành phố thông minh, thịnh vượng, sáng tạo và bao hàm, mang lại lợi ích cho tất cả người dân thành phố.

6. CÁC NHIỆM VỤ ƯU TIÊN TRONG CHUYỂN ĐỔI SỐ

Tích hợp dữ liệu số hóa: Tập trung và số hóa dữ liệu liên quan đến đất đai từ các cơ quan và bộ phận khác nhau của Chính phủ. Điều này bao gồm hồ sơ đất đai, tài sản gắn liền với đất, quy định về quy hoạch, và thông tin về lịch sử sử dụng đất.

Hệ thống thông tin địa lý (GIS): Triển khai một hệ thống GIS mạnh mẽ trực quan hóa và phân tích dữ liệu không gian. GIS có thể giúp trong việc nhận diện khu vực đất, đánh giá tác động môi trường, và xác định các khu vực phù hợp cho sự phát triển.

Nền tảng trực tuyến: Phát triển các nền tảng trực tuyến cho phép người dân, các tổ chức và doanh nghiệp truy cập thông tin liên quan đến đất đai, nộp đơn và theo dõi tiến trình xử lý đơn của họ, đảm bảo rằng những nền tảng này dễ sử dụng và tiếp cận cho tất cả mọi người.

Giấy phép và phê duyệt điện tử: Tối ưu hóa quá trình cấp

phép và phê duyệt thông qua việc số hóa nó. Cho phép người nộp đơn gửi tài liệu điện tử và cho phép các quan chức xem xét và phê duyệt đơn điện tử, điều này có thể giảm thiểu đáng kể thời gian xử lý.

Phân tích dữ liệu: Sử dụng phân tích dữ liệu để xác định xu hướng và mô hình trong việc sử dụng đất, từ đó cung cấp thông tin tốt hơn cho quá trình ra quyết định. Ví dụ, phân tích có thể giúp xác định các khu vực có nguy cơ hiểm họa thiên tai như ngập lụt, bão, động đất...

Tham gia cộng đồng: Sử dụng công cụ số hóa để hỗ trợ sự tham gia của cộng đồng trong quy trình quy hoạch sử dụng đất. Tổ chức cuộc họp trực tuyến, khảo sát và thảo luận để thu thập ý kiến và phản hồi từ công dân.

Ứng dụng di động: Tạo các ứng dụng di động cho phép nhân viên hiện trường thu thập dữ liệu, tiến hành kiểm tra tại hiện trường và cập nhật thông tin theo thời gian thực. Điều này có thể cải thiện độ chính xác của dữ liệu và giảm thiểu công việc thủ tục giấy tờ.

Bảo mật dữ liệu: Đầu tư vào các biện pháp bảo mật dữ liệu mạnh mẽ để bảo vệ thông tin liên quan đến đất đai nhạy cảm. Điều này quan trọng, bởi vì tính nhạy cảm của dữ liệu sở hữu đất và quy hoạch đất.

Đào tạo chuyên môn và nâng cao năng lực: Đào tạo nhân viên Chính phủ về các công cụ và công nghệ số. Điều này đảm bảo rằng lực lượng lao động được trang bị để xử lý hiệu quả các quy trình số hóa.

Khung pháp luật và quy định: Xem xét và cập nhật luật và quy định hiện hành về đất đai để phù hợp với những tiến bộ số hóa và cung cấp sự rõ ràng về chữ ký điện tử và tài liệu điện tử.

Phối hợp liên ngành: Khuyến khích sự phối hợp, hợp tác giữa các cơ quan chính phủ khác nhau liên quan đến quy hoạch sử dụng đất. Đảm bảo việc chia sẻ dữ liệu và tích hợp diễn ra một cách trôi chảy giữa các bộ phận.

Quản lý biến động: Thực hiện các chiến lược quản lý biến động đất đai để giúp nhân viên chuyển đổi sang các quy trình số hóa. Điều này có thể giúp giảm thiểu sự phản đối trong quá trình thay đổi thông qua đào tạo và giao tiếp.

Cập nhật thường xuyên: Liên tục cập nhật và cải thiện hệ thống số hóa để đáp ứng với sự thay đổi của công nghệ và yêu cầu.

Đảm bảo chất lượng dữ liệu: Thiết lập các cơ chế đảm bảo chất lượng dữ liệu để đảm bảo tính chính xác và đáng tin cậy của thông tin liên quan đến đất đai.

Cơ chế phản hồi: Tạo ra các kênh để nhận phản hồi và khiếu nại liên quan đến quy trình quy hoạch sử dụng đất. Sử dụng phản hồi này để điều chỉnh và cải thiện hệ thống số hóa.

Chuyển đổi số trong định hướng Quy hoạch Thủ đô Hà Nội thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 là quá trình liên tục và yêu cầu cam kết, nguồn lực và tính linh hoạt. Khi thực hiện một cách hiệu quả, nó có thể dẫn đến việc quản lý đất hiệu quả hơn, giảm thiểu sự rườm rà, tăng tính minh bạch và cải thiện phát triển đô thị tại Hà Nội.



Chuyển đổi số để đảm bảo tạo ra một thành phố Hà Nội hiện đại và bền vững cho các thế hệ tiếp theo (Nguồn: sunjinvietnam)

7. KẾT LUẬN

Chuyển đổi số tại Hà Nội là một hành trình đa mặt với mục tiêu sử dụng công nghệ để tăng cường hiệu suất, tính cạnh tranh và chất lượng cuộc sống của thành phố. Thành phố hoàn hảo trở thành một thủ đô Xanh - Thông minh - Hiện đại vào năm 2030, nhận định số hóa là nền tảng cho sự phát triển.

Quá trình chuyển đổi số trong việc điều chỉnh định hướng Quy hoạch Thủ đô Hà Nội thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 của Hà Nội không chỉ đáp ứng cho Cách mạng công nghiệp lần thứ tư; đó là một bước cần thiết để định hướng tương lai của thành phố như một điểm sáng của Việt Nam cũng như các nước Đông Nam Á. Bằng cách ứng dụng công nghệ số, Hà Nội có thể nâng cao cuộc sống của người dân, thúc đẩy sự đổi mới và thu hút đầu tư và tài năng.

Mặc dù có những thách thức tồn tại như khoảng cách hạ tầng, hạn chế nguồn ngân sách, bất bình đẳng số hóa và các rào cản quy định, những giải pháp tích cực (đầu tư vào hạ tầng số hóa, thu hút tài trợ, thu hẹp khoảng cách số hóa, hiện đại hóa quy định, cải thiện bảo mật mạng, thúc đẩy quản lý thay đổi, nâng cao nhận thức của công chúng, thu hút nhân tài về số hóa và hợp tác với đối tác quốc tế) có thể mở đường cho một tương lai sáng hơn, bền vững hơn và được trang bị số hóa cho Thủ đô của Việt Nam. Khi Hà Nội bước vào con đường biến đổi này, sự tiến bộ của nó sẽ được theo dõi chặt chẽ và thành công của nó có thể truyền cảm hứng cho các thành phố khác để bắt đầu hành trình biến đổi số của riêng họ.❖

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- Batty, M. (2021), The digital transformation of planning. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 48(4), 593-597.
- Barbosa, A. C., Moraes, T. M., Tesima, D. T., Pontes, R. C., de Sá Motta Lima, A., & Azevedo, B. Z. (2019), Smart Planning: Tools, Concepts, and Approaches for a Sustainable Digital Transformation. *Smart and Digital Cities: From Computational Intelligence to Applied Social Sciences*, 221-236.
- Bộ TN&MT, Chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2033. Nhiệm vụ trọng tâm cho ngành TN&MT. https://tailieuhoinghi.monre.gov.vn/Data/files/VuKHCN/3_%20C%C4%90S%20Qu%E1%BB%91c%20gia%20v%C3%A0%20TNMT.pdf
- Bộ Xây dựng (2023), Quy hoạch Thủ đô thời kỳ 2021 - 2030: Định hình phát triển Thủ đô trong tương lai. <http://xaydung.gov.vn/vn/tin-tuc/1259/77064/quy-hoach-thu-do-thoi-ky-2021-2030-dinh-hinh-phat-trien-thu-do-trong-tuong-lai.aspx>
- Jones, P., & Comfort, D. (2021), Digital transformation and planning. *Town and Country Planning*.
- Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015), Digital transformation strategies. *Business & information systems engineering*, 57, 339-343.
- Mitroulis, D., & Kitsios, F. (2019, February), Digital transformation strategy: A literature review. In *Proceedings of the 6th National Student Conference of HELORS, Xanthi, Greece* (pp. 59-61).
- Nghị quyết số 15-NQ/TW ngày 05/5/2022 của Bộ Chính trị về phương hướng, nhiệm vụ phát triển Thủ đô Hà Nội đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045. <https://tulieuvankien.dangcongsan.vn/he-thong-van-ban/van-ban-cua-dang/nghi-quyet-so-15-nqtw-ngay-0552022-cua-bo-chinh-tri-ve-phuong-huong-nhiem-vu-phat-trien-thu-do-ha-noi-den-nam-2030-tam-8495>
- To, H. D., & Mai, H. T. (2022), Theoretical issues in digital transformation at hanoi metropolitan university in the context of the 4.0 industrial revolution. *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, 4(4), 192-201.

Đạo đức của trí tuệ nhân tạo - Ý nghĩa trong ngành Xây dựng

> NGUYỄN BẢO NGỌC

Trí tuệ nhân tạo đã và đang mang lại nhiều lợi ích cho ngành Xây dựng. Việc ứng dụng đạo đức của trí tuệ nhân tạo sẽ tạo ra một môi trường làm việc công bằng, minh bạch và hiệu quả cho mọi người.

TỔNG QUAN

Trí tuệ nhân tạo (AI) đã trở thành một trong những bước đột phá mạnh mẽ nhất trong thế giới công nghệ. Sự hình thành và phát triển của AI bắt đầu từ những năm 1950 khi các nhà khoa học máy tính đầu tiên nghiên cứu về cách giả lập trí tuệ con người bằng máy tính. AI quan trọng nằm ở khả năng xử lý và phân tích dữ liệu nhanh chóng, đồng thời, tự động hoá các tác vụ, giảm thiểu nhân lực và tối ưu hóa hiệu quả.

AI và con người ngày càng có mối quan hệ mật thiết trong cuộc sống hiện đại. Sự kết hợp giữa trí tuệ nhân tạo và con người đã thực sự thay đổi cách thức chúng ta làm việc, học tập, sinh hoạt và tương tác với thế giới xung quanh. Từ các ứng dụng thông minh trên điện thoại di động đến các dịch vụ trực tuyến, chúng ta dựa vào AI để tìm kiếm thông tin, gợi ý nội dung, và thậm chí quản lý cuộc sống cá nhân. Các trợ lý ảo như Siri, Alexa và Google Assistant trở thành bạn đồng hành thông minh của chúng ta, giúp thực hiện nhiều công việc hàng ngày và cung cấp thông tin theo yêu cầu. AI được ứng dụng để điều khiển hệ thống giao thông, tránh ùn tắc, giám sát và xử lý các vi phạm. Hệ thống đèn giao thông được điều chỉnh dựa trên công nghệ cảm biến và quan trắc. Các chuỗi siêu thị và cửa hàng tiện lợi đang thêm vào các công nghệ dựa trên AI như quét kệ tự động, giỏ hàng thông minh, hệ thống thanh toán tự động, thu thập và phân tích dữ liệu khách hàng để hiểu rõ hơn về hành vi mua sắm của khách hàng và tối ưu hóa các chiến lược tiếp thị. Với việc một 'giống loài' mới đang thực sự hình thành, bây giờ là lúc chúng ta cần nghiêm túc hình dung và nghiên cứu về những khuôn khổ dành cho AI, đặc biệt là khuôn khổ về đạo đức.

CÁC CẤP ĐỘ CỦA AI

Có nhiều cách phân cấp AI, nhưng cách phổ biến nhất là

dựa trên khả năng suy luận và học hỏi của AI. Theo cách phân cấp này, AI được chia thành 4 cấp độ:

1. Reactive Machines (AI phản ứng): Ở cấp độ này, AI chỉ thực hiện các hoạt động cơ bản như phản ứng với một số kích thích. Mô hình không lưu trữ đầu vào và không thực hiện học tập.

2. Limited Memory (AI với bộ nhớ hạn chế): AI sử dụng dữ liệu đã lưu trữ để đưa ra các dự đoán.

3. Theory of Mind (AI dựa trên lý thuyết tâm lý): AI bắt đầu tương tác với suy nghĩ và cảm xúc của con người.

4. Self-Aware (AI tự nhận thức): Đây được cho là cấp độ phát triển cao nhất của AI, khi AI có khả năng tự nhận thức và tư duy một cách độc lập so với con người.

Stephen Hawking từng nói rằng: "Chúng ta không thể biết chắc chắn điều gì sẽ xảy ra nếu một cỗ máy vượt qua trí thông minh của chúng ta. Vì vậy, chúng ta không thể biết chúng ta sẽ được giúp đỡ vô hạn bởi nó, hay bị nó phớt lờ và đẩy ra, hoặc thậm chí có thể bị nó tiêu diệt".

AI có tính khó thể tiên đoán do nhiều yếu tố:

1. Sự phức tạp: AI đang trở nên ngày càng phức tạp và tinh vi hơn, điều này khiến việc dự đoán hành vi của nó trở nên khó khăn.

2. Học máy và học sâu: Các mô hình máy học và học sâu có thể tự học và tự cải tiến qua thời gian, điều này có thể dẫn đến những kết quả không thể lường trước.

3. Tự cải tiến: Một số hệ thống AI có khả năng tự cải tiến và phát triển mà không cần sự can thiệp của con người, điều này có thể dẫn đến những kết quả không mong muốn.

4. Thiếu minh bạch: AI có thể thiếu minh bạch, điều này khiến việc hiểu và dự đoán hành vi của nó trở nên khó khăn.

Vì vậy, việc dự đoán chính xác hành vi của AI là một thách



thức lớn. Điều này cũng là lý do tại sao việc nghiên cứu và phát triển các chính sách về AI có đạo đức (Ethical AI) trở nên quan trọng. Các nguyên tắc đạo đức sẽ giúp định hướng AI phát triển theo chiều hướng tích cực, mang lại lợi ích và hạn chế tối đa những tác động xấu đến loài người. Các chính sách về AI có đạo đức cũng sẽ giúp xây dựng lòng tin của người dùng, đảm bảo AI được sử dụng đúng mục đích, vì lợi ích chung của xã hội. Đây cũng chính là chìa khóa để AI và con người có thể phát triển cùng nhau một cách hài hòa.

AI CÓ ĐẠO ĐỨC

Các nhà nghiên cứu và các nhà hoạch định chính sách ở nhiều quốc gia đang hợp tác để xây dựng và ban hành các nguyên tắc đạo đức cho AI. Việc xây dựng một bộ nguyên tắc hay thậm chí một hiệp ước về AI có đạo đức có thể xem như là một cách để đưa yếu tố nhân tính vào trong sự phát triển của trí tuệ nhân tạo. Lý do là:

- Nhân tính ở đây được thể hiện ở sự quan tâm đến đạo đức, giá trị và hạnh phúc của con người. Việc đặt ra các nguyên tắc đạo đức cho AI chính là cách để đảm bảo rằng AI sẽ phục vụ và mang lại lợi ích tốt nhất cho nhân loại.

- Các nguyên tắc về AI có đạo đức sẽ buộc các nhà phát triển AI phải xem xét đến các khía cạnh nhân văn, không chỉ tập trung vào mục tiêu như hiệu quả, lợi nhuận. Điều này rất cần thiết để định hướng AI theo chiều hướng tích cực.

- Hiệp ước AI có đạo đức sẽ không chỉ là nguyên tắc mà còn có sự ràng buộc về mặt pháp lý đối với các bên liên quan. Điều này sẽ đảm bảo tính nhân văn được áp dụng thực sự trong phát triển AI.

Nhiều bài viết trên báo chí phương Tây gần đây chỉ ra rằng các quan điểm của Aristotle có thể giúp chúng ta hiểu

sâu sắc hơn về khía cạnh đạo đức, nhân văn của AI. Logic, nguyên lý cuối cùng, khái niệm "tốt", quan điểm về nô lệ của Aristotle đều cung cấp góc nhìn giúp chúng ta thiết kế, sử dụng và bảo vệ AI một cách nhân văn, tránh bị lạm dụng. Hay như John Stuart Mill, một triết gia Anh, đã đưa ra "chủ nghĩa tiện ích", một nguyên tắc đạo đức cho rằng hành vi đúng là hành vi tạo ra nhiều hạnh phúc nhất cho nhiều người nhất. Đối với AI, điều này có thể có nghĩa là chúng ta nên thiết kế AI để tối ưu hóa lợi ích cho càng nhiều người càng tốt.

Tuy tinh thần là vậy, nhưng chúng ta phải hiểu rằng việc áp dụng các quan điểm triết học vào AI là một quá trình phức tạp và thách thức. Các nhà nghiên cứu và nhà lập pháp cần tiếp tục khám phá và suy ngẫm về những câu hỏi này khi tiếp tục phát triển AI. Triết học đặt câu hỏi về các giả định cơ bản và cách thức tiếp cận các vấn đề đạo đức liên quan đến AI. Thay vì chỉ tìm ra giải pháp, triết học phân tích bản thân các câu hỏi và phương pháp tiếp cận. Cách tiếp cận thông thường dựa trên tính chất (properties approach) để quyết định vị thế đạo đức của AI cũng có những hạn chế nhất định. Triết học đóng vai trò đặt câu hỏi về phương pháp này. Triết học đề xuất các cách tiếp cận thay thế, chú trọng mối quan hệ, kinh nghiệm và thái độ vị tha để giải quyết vấn đề đạo đức liên quan đến AI. Thay vì áp đặt các lý thuyết đạo đức cũ lên AI, triết học kêu gọi cần xem xét lại các khái niệm cơ bản về đạo đức trong bối cảnh phát triển của công nghệ. Cuối cùng, triết học không chỉ đóng vai trò áp dụng đạo đức cho AI mà còn thúc đẩy định hình lại chính lĩnh vực đạo đức học để đáp ứng thời đại AI. Như vậy, triết học đóng vai trò then chốt trong việc đặt câu hỏi, phân tích giả định, đề xuất cách tiếp cận mới và thúc đẩy định hình lại đạo đức học cho thời đại AI.

ĐẠO ĐỨC CỦA AI CÓ Ý NGHĨA TRONG NGÀNH XÂY DỰNG

Trong các ngành công nghiệp, tự động hóa và rô-bốt hợp tác với con người để nâng cao hiệu quả và tăng sự an toàn. Các hệ thống AI được sử dụng để quản lý tài nguyên và tiết kiệm năng lượng, đóng góp vào sự bền vững và bảo vệ môi trường. AI cũng đã và đang mang lại nhiều lợi ích cho ngành Xây dựng. Chẳng hạn AI hỗ trợ quá trình thiết kế, giúp các chủ đầu tư và tư vấn có thể nghiên cứu và thu thập các dữ liệu về môi trường, về vật liệu để từ đó mô phỏng và xác định nhiều phương án thiết kế tốt cho công trình. Hay như AI đảm bảo tính an toàn trong thi công xây dựng bằng cách dò tìm và đưa ra cảnh báo về các mối nguy hiểm trên công trường. AI cũng có thể điều chỉnh ánh sáng, nhiệt độ và hệ thống điều hòa không khí để giảm tiêu thụ năng lượng và tiết kiệm chi phí vận hành tòa nhà. Sự ứng dụng của AI trong ngành Xây dựng đem lại nhiều lợi ích về kinh tế, nhưng cũng đặt ra nhiều vấn đề đạo đức và xã hội cần xem xét.

Một trong những thách thức lớn là việc khó đảm bảo rằng AI không truyền tải các định kiến hoặc thiên vị từ phía người tạo ra chúng. Thuật toán AI có thể tự động học dựa trên dữ liệu, và nếu dữ liệu này chứa đựng sai lệch đạo đức hoặc xã hội, thì AI có thể tái tạo sai lệch này. Điều này đặt ra vấn đề về đạo đức của quyết định mà AI có thể đưa ra. Ngoài ra, việc xem xét nguồn dữ liệu được sử dụng để huấn luyện AI cũng cực kỳ quan trọng. Dữ liệu cần phải mang tính khách quan và đại diện cho đa dạng xã hội. Nếu dữ liệu được sử dụng có sai sót hoặc thiên vị thì AI có thể tạo ra quyết định không công bằng và phi nhân tính. Hơn nữa, sự phụ thuộc quá nhiều vào AI để ra quyết định có thể làm giảm tính tự chủ và động lực của con người trong lĩnh vực xây dựng. Con người cần tham gia tích cực trong việc ra quyết định và giám sát các công trình xây dựng để ít nhất đảm bảo tính an toàn, môi trường và chất lượng. Để giải quyết những vấn đề này, các bên liên quan cần nhiều thảo luận công khai về lợi ích và thách thức khi áp dụng AI trong xây dựng. Điều này giúp đảm bảo sự cân bằng giữa sự hiệu quả của công nghệ và các giá trị đạo đức và xã hội, đảm bảo rằng sự phát triển của AI trong ngành Xây dựng diễn ra một cách bền vững và có ích cho số đông.

AI có đạo đức có thể tạo ra một môi trường làm việc công bằng, nơi mà mọi người được đánh giá dựa trên công việc của họ, không phải vị trí hay quan hệ cá nhân. Một trong những cách AI có thể thúc đẩy đạo đức nghề nghiệp là thông qua việc phòng ngừa thiên vị. AI có khả năng đánh giá và đưa ra quyết định dựa trên dữ liệu và quy tắc cụ thể, loại bỏ yếu tố con người có thể gây ra thiên vị trong quá trình tuyển dụng nhân viên hoặc phân công công việc. Điều này giúp đảm bảo rằng quyết định được đưa ra dựa trên năng lực và hiệu suất thực sự của người làm việc, chứ không phải dựa vào những yếu tố không đạo đức. Ngoài ra, AI có đạo đức có thể giúp tạo ra quy trình quyết định minh bạch và có thể được kiểm tra. Dữ liệu và quy tắc sử dụng bởi AI có thể được theo dõi và kiểm tra để đảm bảo tính minh bạch trong quá trình ra quyết định. Điều này giúp nâng cao sự tin tưởng của các nhân viên và người làm việc trong môi trường làm việc và cảm giác rằng họ được đối xử một cách công bằng và đạo đức. Tựu trung, việc sử dụng

AI có đạo đức có thể tạo ra một môi trường làm việc nâng cao tính công bằng, loại bỏ thiên vị và giúp tạo ra quy trình quyết định minh bạch mở ra cơ hội cho mọi người.

KẾT LUẬN

Để tranh luận về việc khi nào AI và con người có thể làm việc cùng nhau như đồng nghiệp trên công trường hay trong văn phòng thực ra là không cần thiết. Thay vì tập trung vào thời điểm xảy ra, chúng ta nên chuẩn bị cho viễn cảnh đó bằng cách xây dựng nền tảng đạo đức và pháp lý vững chắc cho AI. Trước hết, cần có quy định pháp lý rõ ràng về trách nhiệm của AI đối với các hành vi và quyết định. Điều này sẽ giúp xác định rõ ràng AI phải chịu trách nhiệm ở mức độ nào khi gây ra thiệt hại. Bên cạnh đó, các doanh nghiệp cần xây dựng quy tắc đạo đức cho AI để định hướng các hệ thống hoạt động có trách nhiệm. Ngoài ra, con người cũng cần được đào tạo để làm việc hiệu quả với AI, vừa phát huy được thế mạnh của công nghệ, vừa không bị thay thế hoàn toàn bởi công nghệ. Sự kết hợp hài hòa giữa nhân tính và trí tuệ nhân tạo chính là chìa khóa cho một tương lai tốt đẹp. Thay vì tranh luận về thời điểm, chúng ta hãy chuẩn bị sẵn sàng cho ngày AI và con người cùng làm việc, cùng gánh vác trách nhiệm. Đó là cách tốt nhất để đón nhận thay đổi.

Và như triết gia Khắc Kỷ Seneca đã nói rằng: "Khi chúng ta dạy, chúng ta học", trong quá trình dạy nhân tính, đạo đức, công bằng cho AI, loài người sẽ học được rất nhiều để rồi từ đó có thể xây dựng một xã hội nhân văn hơn.

AI đã và đang mang lại nhiều lợi ích cho ngành Xây dựng. Việc sử dụng AI có đạo đức có thể tạo ra một môi trường làm việc công bằng và minh bạch giúp tạo ra quy trình quyết định đúng hướng mở ra cơ hội cho mọi người. Sự kết hợp hài hòa giữa con người và trí tuệ nhân tạo chính là chìa khóa cho một tương lai tốt đẹp. Chúng ta hãy chuẩn bị sẵn sàng cho ngày AI và con người cùng làm việc, cùng gánh vác trách nhiệm.❖

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Jonathan Johnson (2020), 4 Types of Artificial Intelligence, Machine Learning & Big Data Blog, chủ biên, BMC.
- [2]. Stephen Ornes (2023), "The Unpredictable Abilities Emerging From Large AI Models", Quanta Magazine.
- [3]. Sahil Juneja (2023), Deep Learning vs. Machine Learning - The Difference Explained!, Dataquest.
- [4]. S. Pellerano, S. Choi và J. Rabaey (2017), EE2: Intelligent machines: Will the technological singularity happen?, 2017 IEEE International Solid-State Circuits Conference (ISSCC), tr. 521-521.
- [5]. Paz Arroyo, Annette Schöttle và Randi Christensen (2021), The Ethical and Social Dilemma of AI Uses in The Construction Industry, Proc. 29th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC). Lima, Peru, tr. 227-236.
- [6]. Lance B. Eliot (2022), AI Ethics Leans Into Aristotle To Examine Whether Humans Might Opt To Enslave AI Amidst The Advent Of Fully Autonomous Systems, Forbes.
- [7]. Ángel Pérez Martínez (2018), What would Aristotle say about artificial intelligence?, BBVA.
- [8]. David J Gunkel (2020), "Perspectives on ethics of AI: Philosophy", trong Markus Dirk Dubber, Frank Pasquale và Sunit Das, chủ biên, The Oxford Handbook of Ethics of AI, Oxford University Press.

CORENET: Hệ thống e-Submission phục vụ quản lý nhà nước về xây dựng đối với các dự án đầu tư xây dựng sử dụng BIM của Singapore

> BUI DUY ANH - NGUYỄN THẾ QUÂN*

Mạng lưới Xây dựng và Bất động sản (Construction and Real Estate Network - CORENET) là cổng thông tin một cửa của Singapore ra đời năm 2001 hướng tới mục đích thay đổi quy trình làm việc của công tác quản lý các dự án đầu tư xây dựng. Cho đến nay, CORENET đã được nâng cấp để chấp nhận việc đệ trình mô hình BIM, phát triển từ phiên bản đầu tiên sang CORENET 2.0, sau đó là CORENET X trên nền tảng đám mây với nhiều tính năng mới và cải tiến vượt trội. Việc áp dụng CORENET là một sáng kiến tiêu biểu về công nghệ thông tin giúp Singapore trở thành một trong các quốc gia dẫn đầu về ứng dụng công nghệ trong quản lý nhà nước về đầu tư xây dựng, mang lại lợi ích tới tất cả các bên liên quan trong dự án đầu tư xây dựng.

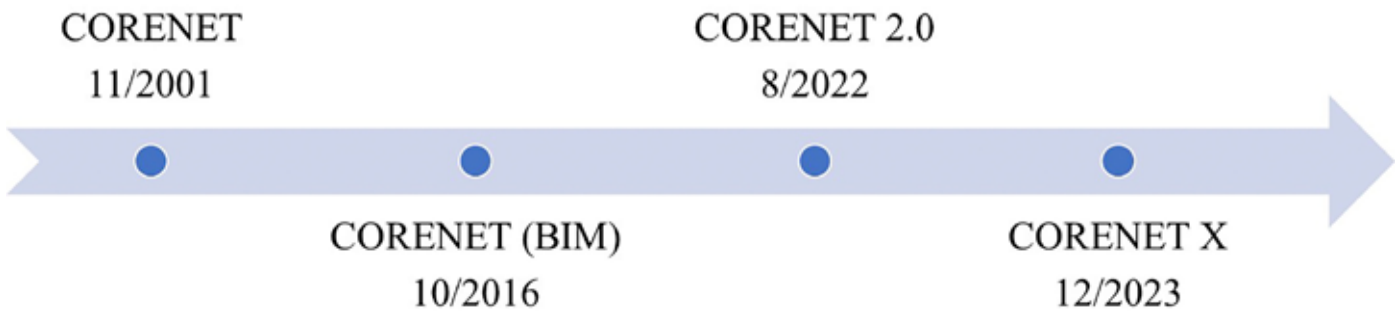
1. GIỚI THIỆU

Việt Nam đã và đang đẩy mạnh ứng dụng Mô hình thông tin công trình (Building Information Modeling - BIM) trong ngành Xây dựng. Theo Quyết định số 258/QĐ-TTg ngày 17/3/2023 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt lộ trình áp dụng BIM trong hoạt động xây dựng, việc áp dụng BIM là bắt buộc từ năm 2023 trở đi, theo lộ trình cụ thể cho các dự án đầu tư xây dựng phân theo nguồn vốn, phương thức đầu tư và cấp của công trình xây dựng trong dự án [1]. Điều này đòi hỏi các cơ quan quản lý nhà nước về đầu tư xây dựng có sự thay đổi theo một quy trình làm việc mới, sử dụng mô

hình BIM của các dự án để thực hiện nhiệm vụ thẩm định, cấp phép xây dựng và một số chức năng quản lý nhà nước khác. Hệ thống tiếp nhận thông tin dự án phục vụ các chức năng quản lý nhà nước này đòi hỏi một cách tiếp cận mới, thông qua việc sử dụng một cổng thông tin điện tử, lý tưởng là được tích hợp một số tính năng hỗ trợ thẩm định, kiểm tra, đánh giá mô hình và giải pháp thiết kế. Trên thế giới đã có khá nhiều quốc gia đã triển khai thành công các hệ thống có tính năng tương tự như Các Tiểu vương quốc Ả Rập Thống nhất (UAE), Hàn Quốc, và Singapore.

Trong khu vực ASEAN, Singapore đã bắt đầu triển khai hệ thống một cửa điện tử tiếp nhận bản vẽ và hồ sơ của các dự án cần phê duyệt và cấp phép từ năm 2001, được đặt tên là Mạng lưới Xây dựng Bất động sản (Construction & Real Estate Network - CORENET), hay còn gọi là hệ thống CORENET e-Submission. Hệ thống này đã phát triển qua nhiều phiên bản, CORENET 1.0, CORENET 2.0 và phiên bản nâng cấp toàn diện CORENET X đang được nghiên cứu phát triển, dự kiến đưa vào hoạt động từ cuối năm 2023. Từ năm 2016, hệ thống này cũng được điều chỉnh, nâng cấp để tiếp nhận thông tin từ các dự án ứng dụng BIM theo lộ trình bắt buộc của quốc gia này. Ngoài ra, hệ thống CORENET còn cho phép các tổ chức, cá nhân truy cập vào hệ thống để tìm kiếm, tra cứu thông tin về vòng đời của các dự án được lưu trữ. Các thông tin này được tập hợp theo 4 nhóm thông tin chính bao gồm: Thiết kế, nộp hồ sơ, thi công/mua sắm và quản lý vận hành. Hệ thống này đã góp phần giúp Singapore nâng cao hiệu quả quản lý Nhà nước đối với ngành xây dựng nói chung cũng như thúc đẩy áp dụng BIM vào các dự án một cách hiệu quả.

* Trường Đại học Xây dựng Hà Nội.



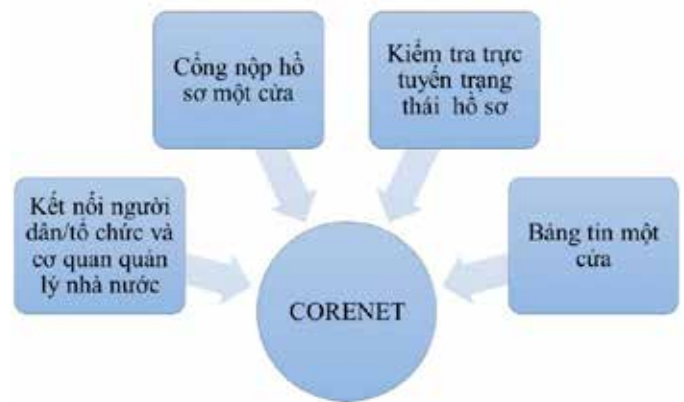
Hình 1. Quá trình phát triển của hệ thống CORENET tại Singapore cho đến nay.

Trong xu thế chuyển đổi số của ngành Xây dựng ở Việt Nam nói chung và chuyển đổi sang ứng dụng BIM trong các dự án đầu tư xây dựng nói riêng, việc phát triển một cổng thông tin điện tử để tiếp nhận mô hình BIM và các thông tin dự án phục vụ các chức năng quản lý nhà nước về đầu tư xây dựng là yêu cầu cấp thiết. Đặc biệt, theo yêu cầu về lộ trình áp dụng BIM bắt buộc theo Quyết định 258/QĐ-TTg, các dự án sử dụng BIM phải nộp tệp tin BIM cùng với loại hồ sơ khác theo quy định đến các cơ quan quản lý nhà nước về xây dựng phục vụ thẩm định, cấp phép, quản lý xây dựng; một cổng thông tin điện tử sẽ là giải pháp mang lại hiệu quả cao. Việc nghiên cứu, học tập kinh nghiệm từ các quốc gia khác, kể cả Singapore là cần thiết. Bài báo này giới thiệu hệ thống CORENET của Singapore theo các nội dung chính, bao gồm quá trình phát triển của hệ thống CORENET tại Singapore, hệ thống CORENET cho các dự án xây dựng ứng dụng BIM, giới thiệu chức năng và hoạt động của hệ thống đồng thời chỉ ra các lợi ích rõ rệt mà hệ thống này mang lại.

2. QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN CỦA HỆ THỐNG CORENET TẠI SINGAPORE

Quá trình phát triển của hệ thống CORENET tại Singapore cho đến nay trải qua 3 giai đoạn (Hình 1), đó là CORENET (CORENET 1.0), sau đó được nâng cấp để xử lý mô hình BIM, CORENET 2.0 và CORENET X.

Từ đầu năm 1991, Hội đồng Máy tính Quốc gia Singapore đã công bố sáng kiến IT 2000 về ứng dụng công nghệ thông tin để thúc đẩy chất lượng cuộc sống tại quốc đảo này. Trên cơ sở đó, nhóm nghiên cứu Mạng lưới Xây dựng và Bất động sản CORENET được thành lập vào năm 1993 và cổng điện tử CORENET chính thức đi vào hoạt động từ tháng 11/2001. Mục đích CORENET hướng tới là “tái thiết kế quy trình trong ngành xây dựng nhằm đạt được bước nhảy vọt về thời gian, năng suất và chất lượng”. Kể từ đó tới nay, CORENET đã có những bước tiến đáng kể để trở thành sáng kiến IT trọng điểm được Bộ Phát triển quốc gia Singapore chủ trì, do Cục Xây dựng và Công trình (BCA) và các đơn vị phối hợp thực hiện. CORENET tập trung vào việc phát triển hệ thống IT và các hạ tầng thiết yếu để tích hợp vào tất cả các giai đoạn trong vòng đời một công trình tại Singapore: Thiết kế, Đấu thầu/Mua sắm, Thi



Hình 2. Các chức năng chính của CORENET.

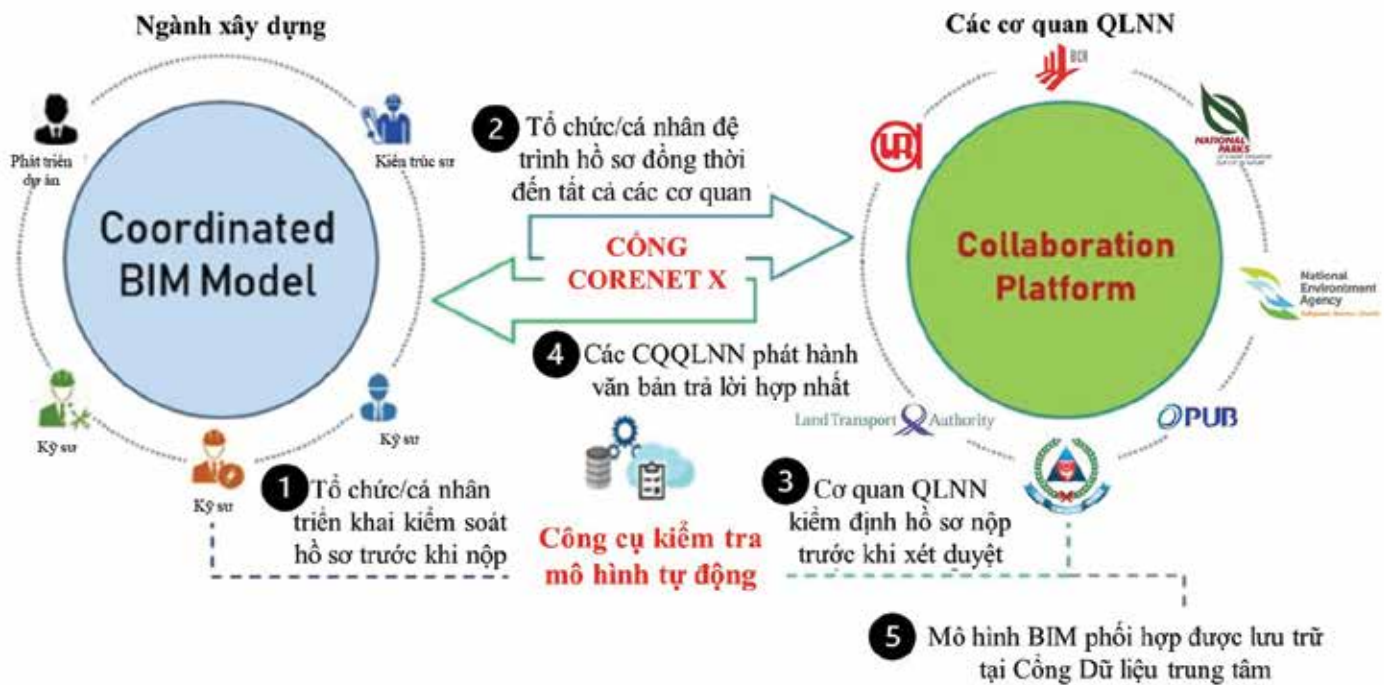
công và Vận hành [2]. Hệ thống CORENET bắt đầu chấp nhận mô hình BIM từ tháng 10/2016.

Hệ thống CORENET 2.0 là phiên bản tiếp theo của CORENET, được đưa vào sử dụng từ ngày 22/8/2022 [3] (tại địa chỉ <https://www.corenet2-ess.gov.sg/document/#/home>). Một số điểm nâng cấp đáng chú ý của CORENET 2.0 bao gồm [4]:

- Cải thiện giao diện người dùng;
- Tăng tính bảo mật và thuận tiện của quá trình đăng nhập;
- Hỗ trợ quá trình nộp hồ sơ qua đơn vị chuẩn bị dự án;
- Nâng cao các tính năng của chức năng tìm kiếm;
- Nâng cao chất lượng hồ sơ thông qua việc tự động xác thực thông tin đầu vào trong các biểu mẫu.

CORENET X là phiên bản nâng cấp toàn diện tiếp theo của CORENET, sau các phiên bản CORENET và CORENET 2.0 đang được triển khai hiện nay. Dự án CORENET X được công bố vào tháng 9/2021, với Cục Xây dựng và Công trình (BCA) và Cơ quan Phát triển Đô thị Singapore (URA) đóng vai trò dẫn dắt [5].

Nếu như hệ thống CORENET hiện hành là cổng thông tin dựa trên nền tảng internet để các tổ chức và cá nhân có thể truy cập, thì CORENET X được xây dựng dựa trên nền tảng đám mây. Ở CORENET X, các đơn vị chuẩn bị dự án sẽ nộp



Hình 3. CORENET X: Gian hàng tích hợp điện tử một cửa đầu tiên trên thế giới [6].

một mô hình BIM phối hợp (coordinated BIM model) duy nhất lên cổng một cửa và các cơ quan sẽ trích xuất các dữ liệu cần thiết từ mô hình tích hợp để phục vụ công tác thẩm định và phê duyệt [6].

Hai thay đổi quan trọng của CORENET X so với CORENET 2 là sự thay đổi trong quy trình phê duyệt các dự án xây dựng công trình và việc nộp hồ sơ của các dự án áp dụng BIM theo khuôn dạng IFC-SG (IFC - Industry Foundation Classes) [7].

Quá trình chuyển tiếp của các dự án giữa hai hệ thống CORENET 2.0 và CORENET X cũng đã được Chính phủ Singapore công bố với bốn giai đoạn. Từ 18/12/2023, CORENET X sẽ vận hành thử nghiệm tới tháng 5/2024. Sau đó, từ tháng 6/2024 tới hết tháng 3/2025, hệ thống mới sẽ tiếp nhận các hồ sơ của các dự án trên nguyên tắc tự nguyện: Các dự án mới được khuyến khích nộp hồ sơ qua CORENET X để làm quen với hệ thống và quy trình mới. Tới tháng 4/2025, các dự án xây dựng mới sẽ bắt buộc phải nộp hồ sơ qua CORENET X; sau đó, hệ thống sẽ chính thức bắt buộc áp dụng cho tất cả các dự án trong nửa đầu năm 2026 [7].

3. HỆ THỐNG CORENET CHO CÁC DỰ ÁN XÂY DỰNG ỨNG DỤNG BIM

Hệ thống CORENET đã bắt đầu chấp nhận hồ sơ đệ trình dưới dạng mô hình BIM từ tháng 10/2016 cho bộ môn kiến trúc và từ tháng 10/2017 cho các bộ môn kết cấu và MEP [8]. Mô hình BIM nộp vào cổng thông tin điện tử phải tuân thủ các Bộ tiêu chuẩn thực hành (Code of Practice) trong đó quy định các yêu cầu chung và yêu cầu cụ thể đối với từng bộ môn, như kiến trúc, hạ tầng và kết cấu, cơ, điện và nước. Tới

thời điểm hiện tại, hệ thống chất nhận mô hình BIM được tạo lập bởi các phần mềm của Autodesk Revit (kiến trúc, kết cấu, MEP), ARCHICAD (kiến trúc, kết cấu, MEP) và Bentley (MEP). Hệ thống cung cấp các Template cho các phiên bản phần mềm khác nhau để đảm bảo sự cập nhật với thị trường.

Việc áp dụng BIM là yêu cầu bắt buộc tại Singapore đối với các dự án xây dựng mới hoặc dự án cải tạo sửa chữa (Addition and Alteration - A&A) có tổng diện tích sàn từ 5.000 m² trở lên [7]. Quy định này đã được áp dụng trên hệ thống CORENET 2 và sẽ tiếp tục được duy trì trên CORENET X. Hồ sơ của các dự án xây dựng mới trên CORENET X sẽ cần tuân thủ theo khuôn dạng IFC-SG, là một tiêu chuẩn openBIM quốc tế và được quy định cụ thể trong tiêu chuẩn ISO 16739-1:2018.

Yêu cầu chung của Bộ tiêu chuẩn thực hành dành cho việc nộp mô hình BIM điện tử bao gồm 11 yêu cầu tổng quát mà một mô hình BIM cần đáp ứng, đó là: Yêu cầu về sản phẩm (Deliverables), Cài đặt mô hình hiện trường, Tỷ lệ, Đặt tên tệp tin, Đặt tên góc nhìn (View Naming), Chú thích và kích thước, Tiêu chuẩn về màu, Các góc nhìn cuối được lưu lại (Last saved views), Trang bìa, Trang tính và Thông tin cốt lõi [9]. Ngoài ra, mỗi template theo từng bộ môn sẽ có kèm theo các Hướng dẫn (Template Guide) tương ứng với từng phiên bản phần mềm.

Các cơ quan quản lý khác nhau có thể có những yêu cầu cụ thể khác nhau đối với mô hình BIM, để phục vụ nội dung thẩm định, quản lý họ phụ trách. Ngoài trừ bộ môn Kết cấu chỉ bao gồm các yêu cầu của Cục Xây dựng và Công trình (BCA), hai bộ môn Kiến trúc và MEP đều có những yêu cầu riêng [8]. Bộ Tiêu chuẩn thực hành dành cho bộ môn MEP

bao gồm các nhóm yêu cầu theo từng cơ quan: Bộ Công trình và Xây dựng, Công ty Năng lượng CityGas, Cơ quan Phát triển Thông tin truyền thông (IDA), Cơ quan Môi trường Quốc Gia Singapore (NEA), Cơ quan Quản lý Nguồn nước (PUB) và Cơ quan An toàn cháy nổ (FSSD) [10]. Khi CORENET X được đưa vào vận hành, mỗi cơ quan quản lý sẽ tự trích xuất dữ liệu cần có từ mô hình BIM đã phối hợp [6] để tiến hành xem xét, đánh giá.

4. MỤC TIÊU, CHỨC NĂNG VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG CORENET

Các mục tiêu cụ thể mà CORENET hướng tới bao gồm:

- Cung cấp các dịch vụ thông tin cho phép các doanh nghiệp đẩy nhanh quá trình lên kế hoạch và ra quyết định;
- Cung cấp cơ sở hạ tầng kết nối Chính phủ và doanh nghiệp nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình nộp, kiểm tra và phê duyệt các bản vẽ công trình dưới dạng điện tử;
- Hình thành các tiêu chuẩn để cải thiện giao tiếp chuyên môn nghiệp vụ.

CORENET cung cấp nền tảng cho việc nộp hồ sơ của các dự án xây dựng tới Cục Xây dựng và Công trình (BCA) hoặc một trong 15 cơ quan chính phủ khác [11] (xem danh sách ở <https://corenet.gov.sg/general/about-us.aspx>). Đây là một bộ phận cung cấp dịch vụ ảo, minh bạch, một cửa, hoạt động suốt ngày đêm phục vụ việc nộp điện tử hồ sơ dự án. Cụ thể, các chức năng chính của CORENET bao gồm (Hình 2):

- Kết nối thuận tiện giữa người dân/tổ chức và cơ quan quản lý nhà nước;
- Là cổng thông tin một cửa để các chuyên gia đủ điều kiện (Qualified Person - QP) nộp bản vẽ đến các cơ quan quản lý nhà nước từ mọi nơi, mọi lúc;
- Cung cấp quyền truy cập một cửa cho các chuyên gia đủ điều kiện kiểm tra trạng thái hồ sơ trực tuyến trong quá trình xử lý;
- Cung cấp bảng tin một cửa để các cơ quan phê duyệt đăng tải trạng thái của hồ sơ gửi trực tuyến sau khi thẩm định, xét duyệt.

CORENET cũng đồng thời là cổng thông tin đăng tải các văn bản điện tử, bao gồm các quy định, tiêu chuẩn liên quan tới lĩnh vực xây dựng. Với hệ thống này, người dân có thể gửi các bản vẽ và tài liệu điện tử từ nhà và văn phòng của họ tới 16 cơ quan quản lý khác nhau và có thể theo dõi trạng thái gửi trực tuyến một cách thuận tiện. Hệ thống xử lý các bản vẽ và tài liệu liên quan để phục vụ việc ban hành các quyết định về: Phê duyệt quy hoạch, Phê duyệt mặt bằng công trình, Phê duyệt thiết kế kết cấu, Giấy phép sử dụng công trình tạm thời, Giấy chứng nhận an toàn cháy nổ và Giấy chứng nhận hoàn thành tuân thủ quy định pháp luật.

Hệ thống CORENET X được mở rộng từ CORENET với việc chấp nhận các mô hình BIM, từ đó tạo ra môi trường hợp tác cho các bên. CORENET X thay đổi cách làm việc truyền thống khi các chuyên gia đủ điều kiện phải làm việc với nhiều cơ quan riêng biệt, có thể phải sử dụng các phiên bản hồ sơ khác nhau, sang cách làm mới với một cổng thông tin điện tử một cửa, để các chuyên gia cộng tác chặt chẽ nhằm hoàn thiện các sản phẩm thiết kế và tạo ra một mô hình BIM phối hợp.

Hình 3 mô tả chức năng của CORENET X như là một gian hàng tích hợp điện tử một cửa đầu tiên trên thế giới.

5. LỢI ÍCH HỆ THỐNG CORENET MANG LẠI

Một số lợi ích chính hệ thống CORENET mang lại được nhận dạng như sau:

- Giúp quá trình nộp hồ sơ nhanh và thuận tiện, có thể sử dụng một cổng thông tin để nộp hồ sơ điện tử tới nhiều cơ quan khác nhau, theo dõi được tình trạng hồ sơ trực tuyến. Thời gian xử lý hồ sơ cũng được rút ngắn và không yêu cầu in hồ sơ, tài liệu.
- Hệ thống hỗ trợ các cơ quan quản lý và đơn vị chuẩn bị hồ sơ trong việc chuẩn bị, đánh giá và phân tích hồ sơ trước và trong khi xét duyệt.
- Tích hợp được các giải pháp tự động hóa quá trình phê duyệt hồ sơ thiết kế công trình.
- Là nguồn dữ liệu duy nhất và đúng đắn về các dự án đầu tư xây dựng.

Hệ thống CORENET đã giúp chuyển đổi từ quy trình nộp mặt bằng công trình và giấy phép xây dựng vốn tốn nhiều thời gian sang quy trình mới có tính hiệu quả cao. Ngoài ra, hệ thống tra cứu thông tin của các dự án và các tiêu chuẩn, quy định hiện hành cũng được cập nhật liên tục, giúp việc tra cứu thông tin trở nên nhanh chóng và minh bạch (Hình 4).

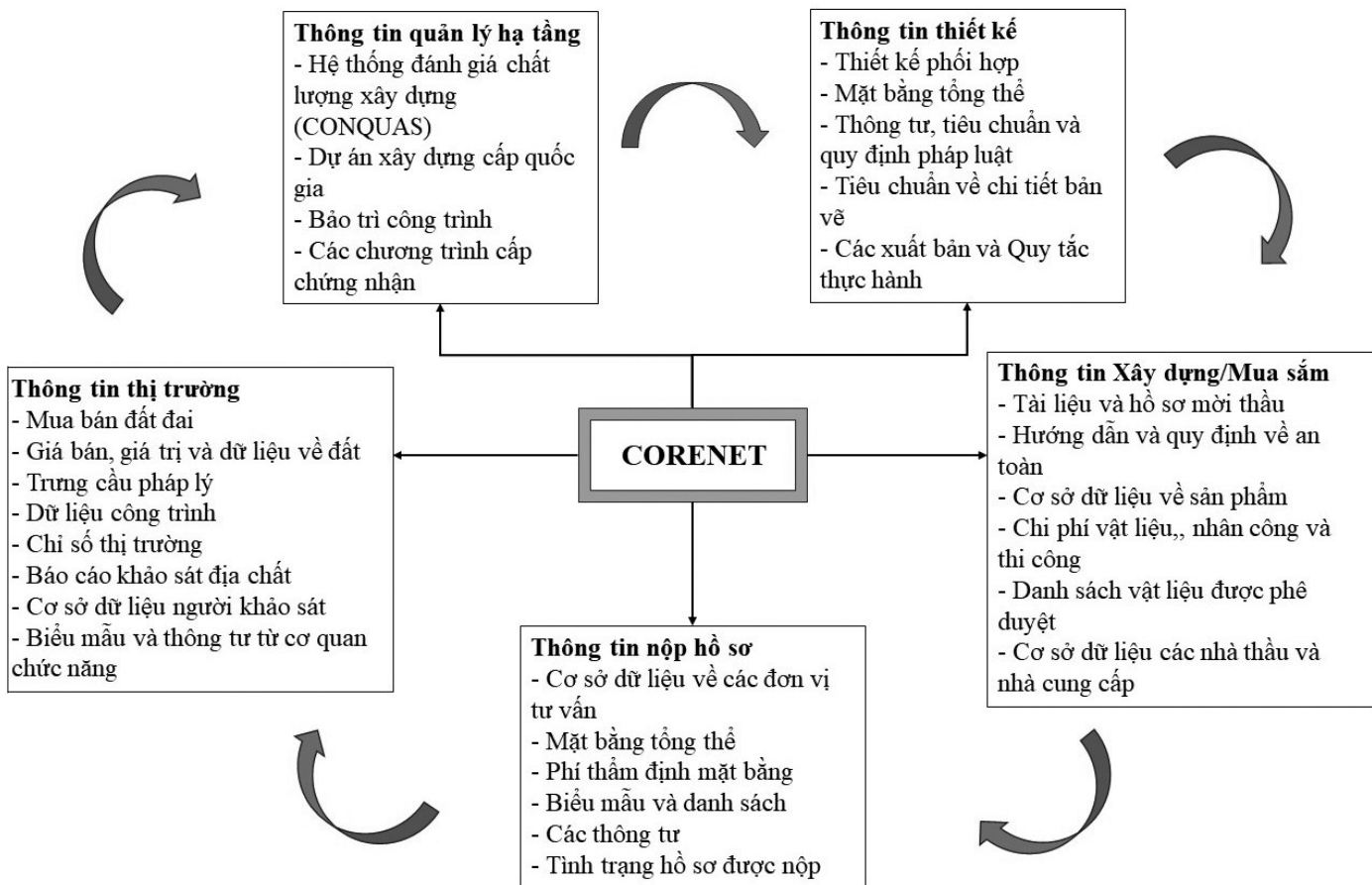
Kể từ khi ra mắt, ngành công nghiệp xây dựng đã ghi nhận 3,54 triệu lượt nộp hồ sơ, với trung bình 500 nghìn lượt mỗi năm trong 3 năm gần nhất. Hệ thống đã ghi nhận hơn 13 nghìn tài khoản tới thời điểm hiện tại. Theo ước tính, CORENET đã giúp tiết kiệm được hơn 30 triệu đô la Singapore (hơn 5.300 tỷ đồng) từ việc cắt giảm in ấn và gửi hồ sơ kể từ khi ra mắt tới nay [11].

Phiên bản CORENET X được kỳ vọng hỗ trợ ngành công nghiệp xây dựng chuyển đổi thông qua việc thúc đẩy phối hợp thiết kế và làm việc hợp tác, thúc đẩy việc chuyển đổi số của ngành, và hỗ trợ các sáng kiến và yêu cầu bắt buộc sử dụng công nghệ số cho các dự án xây dựng trong suốt vòng đời, thúc đẩy thiết kế định hướng chế tạo và lắp dựng (DfMA). Đối với các cơ quan quản lý nhà nước, hệ thống giúp giảm thiểu sự tắc nghẽn thông tin, các vòng lặp công việc và các cổng kiểm soát. Hệ thống giúp tăng cường sự hợp tác và nâng cao năng suất phù hợp với nhu cầu ngày càng tăng, cải thiện khả năng truy cập và tập trung hóa thông tin theo định hướng một nguồn dữ liệu duy nhất và đúng đắn (single source of truth) [6].

CORENET còn đóng góp chung vào quá trình chuyển đổi số tại quốc đảo này. Hệ thống này góp phần giúp Singapore được xếp hạng là nước có tốc độ cấp giấy phép xây dựng nhanh nhất thế giới và được Ngân hàng Thế giới xếp hạng là nền kinh tế thân thiện với doanh nghiệp nhất trong 7 năm liên tiếp từ 2006 tới 2012.

6. KẾT LUẬN

Hệ thống CORENET của Singapore không chỉ là cổng thông tin một cửa đơn thuần để nộp hồ sơ dự án phục vụ thẩm định, phê duyệt, cấp phép mà còn nhằm tạo điều kiện



Hình 4. Các dữ liệu có thể truy cập trên Hệ thống CORENET [2].

cho các đơn vị chuẩn bị thực hiện dự án phối hợp tốt hơn, thúc đẩy áp dụng BIM thông qua hệ thống Tiêu chuẩn thực hành và các hướng dẫn, từ đó tiết kiệm được thời gian, chi phí cũng như dễ dàng cập nhật nếu có yêu cầu. Việc xây dựng hệ thống cổng thông tin một cửa đã giúp Singapore đạt được nhiều lợi ích thiết thực, từ đó tiếp tục đẩy mạnh việc áp dụng công nghệ thông tin vào quá trình quản lý. Kinh nghiệm của Singapore có thể là bài học hữu ích cho các quốc gia trong khu vực đang thực hiện quá trình chuyển đổi số trong công tác quản lý nhà nước đối với lĩnh vực xây dựng, trong đó có Việt Nam. ❖

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- [1] “Quyết định số 258/QĐ-TTg ngày 17/3/2023 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt lộ trình áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng”.
- [2] T. F. Sing and Q. Zhong, “Construction and Real Estate NETWORK (CORENET),” *Facilities*, pp. 419-428, 2001.
- [3] “Circular No. APPBCA-2022-10 dated 11 August 2022 on Update on Launch of the CORENET 2.0 e-Submission system,” [Online]. Available: https://cn2resourcehub.com/doc/circular_on_launch_of_corenet_2_11aug2022.pdf.
- [4] “Circular No. APPBCA-2022-09 dated 14th July 2022 on Launch of the CORENET 2.0 e-Submission System (CORENET 2.0).”.

[5] “Circular No.:URA/PB/2023/01-DCG dated 1st February 2023 on CORENET X,” [Online]. Available: https://www1.bca.gov.sg/docs/default-source/docs-corp-news-and-publications/circulars/appbca-2023-02.pdf?sfvrsn=8285122e_2.

[6] CORENET X. A One-Stop Digital Shopfront for Regulatory Processes, Frequently Asked Questions (FAQ) [Online]. Available: <https://www1.bca.gov.sg/regulatory-info/building-control/corenet-x/corenet-x-faq>.

[7] “Circular No.:URA/PB/2023/07-DCG dated 26th September 2023 on CORENET X Implementation Plan,” [Online]. Available: <https://www1.bca.gov.sg/docs/default-source/docs-corp-news-and-publications/circulars/circular-on-corenet-x-implementation-plan.pdf>.

[8] “Building Information Modeling e-Submission,” [Online]. Available: [https://corenet.gov.sg/general/building-information-modeling-\(bim\)-e-submission.aspx](https://corenet.gov.sg/general/building-information-modeling-(bim)-e-submission.aspx).

[9] “Code of Practice for Building Information Modelling (BIM) e-Submission, General Requirements. Version 1.1.,” [Online]. Available: https://corenet.gov.sg/media/2157490/1_cp_for_bim_esubmission_gr_v1-1.pdf.

[10] “Code of Practice for Building Information Modelling (BIM) e-Submission, Mechanical, Electrical & Plumbing (MEP) Requirements. Version 1.1.,” [Online]. Available: https://corenet.gov.sg/media/2157491/4_cp_for_bim_esubmission_mep_v11.pdf.

[11] “Factsheet on CORENET,” [Online]. Available: <https://www.tech.gov.sg/files/media/media-releases/2013/04/factsheetBCAsCORENETpdf.pdf>.

Chuyển đổi số trong ngành Xây dựng - Nhìn từ Nhật Bản

> **NGUYỄN QUỐC TOẢN***, **TRẦN QUANG ĐỨC****

Ngành Xây dựng đang có những bước đột phá trong ứng dụng công nghệ mới sử dụng VR/AR/MR để tạo ra những thay đổi toàn diện về cách thức thi công công trình cũng như hiệu quả, năng suất công việc.

1. TỔNG QUAN

Trong những năm gần đây, sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ thông tin, AI (Artificial Intelligence - AI), IoT (Internet of Things - IoT), công nghệ thực tế ảo (Virtual Reality - VR)⁽¹⁾... đã dẫn đến những thay đổi có thể xem là một cuộc cách mạng trong nhiều ngành nghề sản xuất công nghiệp, nông nghiệp cũng như dịch vụ. Ngành Xây dựng cũng không nằm ngoài xu thế đó, đặc biệt trong bối cảnh lực lượng lao động trong ngành Xây dựng suy giảm ở nhiều quốc gia có dân số già điển hình như Nhật Bản. Đồng thời, ngành Xây dựng cũng là một trong những ngành có tỷ lệ tai nạn lao động cao nhất, do đó, việc đưa vào ứng dụng những giải pháp thay thế cho sức lao động trực tiếp của con người trong một số hoàn cảnh thi công đặc thù là vô cùng cần thiết để giảm thiểu những thiệt hại về người.

Ở một khía cạnh khác, ngành Xây dựng vốn được biết đến là một ngành lao động vất vả, ô nhiễm và nguy hiểm nhưng thu nhập lại không cao so với nhiều ngành nghề khác. Trong những năm gần đây số lượng sinh viên của ngành tại các trường đại học, cao đẳng đang giảm đáng kể. Điều này dẫn đến sự thiếu hụt lực lượng lao động của ngành Xây dựng trong tương lai gần, ngay cả đối với các nước đang phát triển chưa đối mặt với sự già hóa dân số như Việt Nam. Do đó, việc đưa đến một cái nhìn mới về ngành Xây dựng là vô cùng cần thiết, đặc biệt trong thời đại công nghệ 4.0, khi khoa học công nghệ đã và đang thay đổi mạnh mẽ diện mạo của rất nhiều ngành nghề. Việc áp dụng những khoa học kỹ thuật mới, hiện đại như IoT, AI hay VR/AR/MR sẽ giúp ngành xây dựng thay đổi từ "vất vả, ô nhiễm, nguy hiểm" sang "thu nhập, nghỉ ngơi, hi vọng" để có thể cạnh tranh với các ngành nghề khác trong việc thu hút nguồn nhân lực, đặc biệt là nhân lực chất lượng cao.

2. BỐI CẢNH CỦA VIỆC ỨNG DỤNG KHCN TRONG NGÀNH XÂY DỰNG

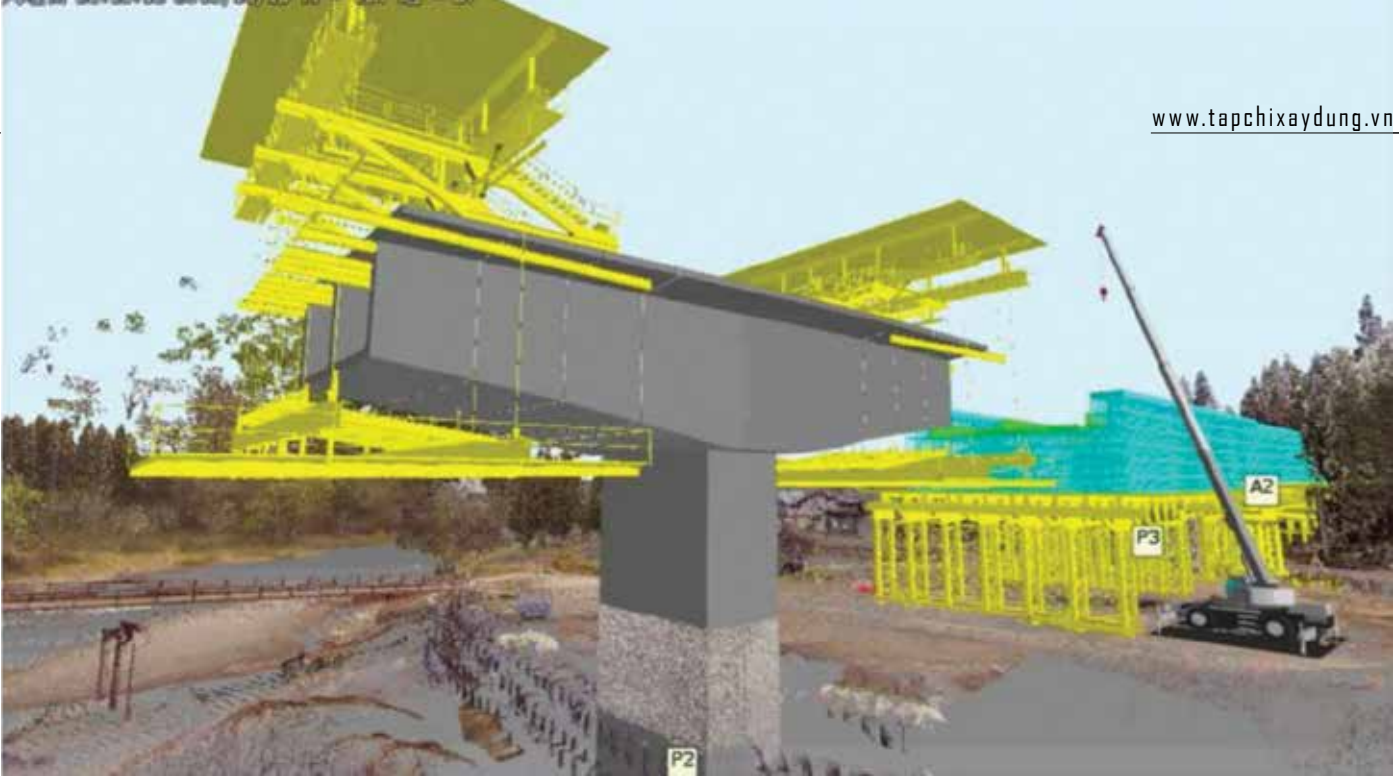
⁽¹⁾ Khoa Kinh tế và QLXD, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội.

⁽²⁾ Vietnam construction society in Japan (VCJ).

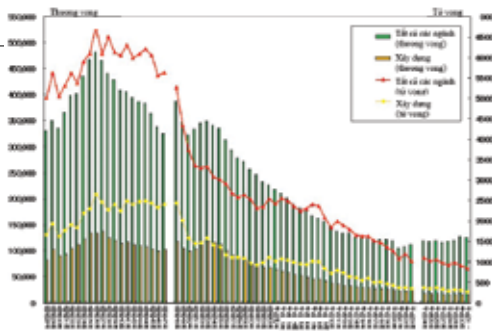
Già hóa dân số là vấn đề nổi cộm mà nhiều nước phát triển đang phải đối mặt, mà trường hợp điển hình là Nhật Bản với hơn 30 triệu người từ 65 tuổi trở lên. Tốc độ già hóa nhanh chóng khiến Nhật Bản rơi vào tình trạng thiếu hụt lao động nghiêm trọng trong nhiều ngành nghề, trong đó có ngành Xây dựng. Sự thiếu hụt lực lượng lao động đặt ra yêu cầu về việc phải tăng năng suất lao động để bù đắp lại sự thiếu hụt này.

Xây dựng cũng là một trong những ngành có tỷ lệ số vụ tai nạn lao động cao nhất. Hình 1 so sánh giữa tổng số người bị thương và tử vong do tai nạn lao động trong ngành Xây dựng so với tổng số vụ trong tất cả các ngành nghề được thống kê từ năm 1953 đến năm 2019. Trong giai đoạn thống kê, tổng số người bị thương và tử vong do tai nạn lao động trong ngành Xây dựng luôn chiếm hơn một phần ba tổng số vụ. Đây cũng là một nguyên nhân dẫn đến số lượng người lao động muốn tham gia vào ngành Xây dựng ngày càng giảm. Việc ứng dụng KHCN để có thể thay thế sức lao động trực tiếp của con người trong những hoàn cảnh lao động nguy hiểm và khắc nghiệt như sử dụng rô-bốt hay thiết bị không người lái là một giải pháp hàng đầu cho vấn đề này.

Về phương diện thu nhập của người lao động, thu nhập trong ngành Xây dựng còn thấp so với nhiều ngành khác. Công việc vất vả, nguy hiểm nhưng thu nhập lại chưa tương xứng là nguyên nhân hàng đầu dẫn đến sự kém hấp dẫn của Ngành đối với người lao động, đặc biệt là với lượng lao động trẻ thời đại 4.0, khi mà có rất nhiều những ngành nghề mới có tính đột phá về phong cách làm việc, môi trường làm việc và thu nhập. Do đó, việc ứng dụng khoa học công nghệ cao sẽ giúp tăng năng suất lao động, đồng thời tăng thu nhập của người lao động, cũng như giảm thời gian lao động ngoài giờ, giúp người lao động có thêm thời gian nghỉ ngơi, phục hồi sức khỏe. Mặt khác, việc áp dụng khoa học công nghệ cũng giúp thay đổi cách nhìn về ngành Xây dựng, đưa Ngành vượt ra khỏi những khái niệm truyền thống như bê tông, sắt thép khô khan, nặng nề để đến với một ngành Xây dựng thông minh, hiện đại và nhẹ nhàng hơn.



Công nghệ MR giúp đưa mô hình 3D của công trình ra ngoài thực tế.



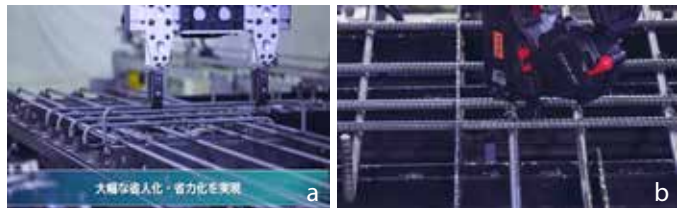
Hình 1. So sánh số người thương vong do tai nạn lao động trong ngành Xây dựng với tổng số thương vong trong tất cả các ngành (Theo số liệu thống kê của Hiệp hội Phòng chống tai nạn lao động ngành Xây dựng Nhật Bản).

3. MỘT SỐ ỨNG DỤNG MỚI NHẤT CỦA KHCN TRONG NGÀNH XÂY DỰNG

3.1. Ứng dụng rô-bốt trong việc lắp đặt cốt thép

Trong xây dựng, thi công cốt thép đòi hỏi nhiều nhân lực và thời gian, đồng thời cũng là công đoạn mà thường xảy ra lỗi thi công vì đây là công việc đòi hỏi sự tỉ mỉ và cẩn thận. Việc sử dụng rô-bốt để tự động hóa công đoạn này sẽ giải quyết được tất cả những vấn đề nói trên. Hệ thống RobotarasTM (ROBOT Arm Rebar Assembly System) được phát triển và giới thiệu bởi Công ty Sumitomo Mitsui Construction Co., Ltd. là một ví dụ. Đây là hệ thống tự động thực hiện việc lắp ráp cốt thép bằng việc sử dụng “thiết giữ và đặt cốt thép” (Hình 2(a)) để đặt cốt thép vào vị trí thiết kế và “thiết bị buộc thép” (Hình 2(b)), hai thiết bị này được gắn vào đầu của cánh tay rô-bốt. Hệ thống này lần đầu tiên được áp dụng cho các kết cấu đường sắt có bố trí thanh tương đối đơn giản và được sản xuất hàng loạt tại các nhà máy.

Với việc sử dụng hệ thống này, công việc sắp xếp các thanh cốt thép và buộc thép được thực hiện bằng máy, do đó lỗi của con người có thể được loại bỏ và công việc được đảm bảo. Về tiết kiệm sức lao động, trong công việc lắp ráp cốt thép của các tấm đường ray, thông thường, cần khoảng 20 công nhân và năng suất trung bình là 1,55 tấm/ngày/người. Bằng cách sử



Hình 2. Hệ thống tự động lắp đặt cốt thép RobotarasTM (ROBOT Arm Rebar Assembly System) (a) Thiết bị giữ và đặt cốt thép và b) Thiết bị buộc thép. (Hình ảnh được tham khảo trong tài liệu giới thiệu sản phẩm cung cấp bởi Công ty Sumitomo Mitsui Construction Co., Ltd.).

dụng hệ thống này, chỉ cần 2 công nhân làm việc và năng suất trung bình là 2,40 tấm/ngày/người (Hình 3). Nhờ đó, tiết kiệm được khoảng 50% sức lao động và tiết kiệm nhân công so với việc công nhân lắp ráp cốt thép thông thường. Thêm vào đó, hệ thống này có thể tự động cung cấp, sắp xếp và liên kết các thanh cốt thép chỉ bằng cách nhấn công tắc, nâng cao năng suất trong công việc lắp ráp thanh cốt thép.

Có thể thấy, phương pháp thi công cốt thép sử dụng rô-bốt đã mang lại lợi ích về nhiều mặt so với phương pháp truyền thống. Tuy nhiên, ở thời điểm hiện tại, phương pháp này mới chỉ phù hợp với việc sản xuất các cấu kiện bê tông cốt thép đúc sẵn, có cấu tạo cốt thép không quá phức tạp và được sản xuất hàng loạt trong nhà máy.

3.2. Ứng dụng của công nghệ thực tế hỗn hợp và kính HoloLens

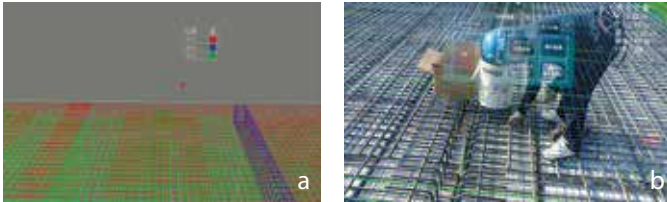
Trong những năm gần đây, công nghệ thực tế ảo (VR), thực tế tăng cường (AR), và thực tế hỗn hợp (MR) đã thực sự tạo ra những thay đổi mạnh mẽ trong rất nhiều ngành nghề, nổi bật nhất là trong nền công nghiệp giải trí, phim, trò chơi điện tử, bán lẻ... Tuy có phần muộn hơn so với những ngành khác trong việc ứng dụng VR/AR/MR, nhưng ngành Xây dựng đang dần có những bước đột phá với những công nghệ mới sử dụng VR/AR/



Hình 3. So sánh về năng suất lao động giữa phương pháp lắp đặt cốt thép truyền thống và sử dụng hệ thống Robotaras™ (Hình ảnh được tham khảo trong tài liệu giới thiệu sản phẩm cung cấp bởi Công ty Sumitomo Mitsui Construction Co., Ltd).



Hình 4. Công nghệ MR giúp đưa mô hình 3D của công trình ra ngoài thực tế. (<https://ken-it.world/success/2019/11/kuzuryu-river-bridge.html>)



Hình 5. Ứng dụng của công nghệ thực tế hỗn hợp (MR) và kính HoloLens trong thi công cốt thép.
a) Mô hình bố trí cốt thép 3D và b) Mô hình bố trí cốt thép 3D được đưa ra ngoài thực tế nhờ sử dụng công nghệ MR và kính HoloLens. (Hình ảnh tham khảo từ tài liệu giới thiệu sản phẩm của Công ty Informatix Inc.).



Hình 6. Kỹ sư đang sử dụng kính HoloLens để kiểm tra độ chính xác của việc đặt cốt thép (Hình ảnh tham khảo từ tài liệu giới thiệu sản phẩm của Công ty Informatix Inc.).



Hình 7. Chia sẻ hình ảnh kiểm tra thực tế tại hiện trường nhìn qua kính HoloLens với một bên không có mặt tại công trường thi công thông qua kết nối Internet (Hình ảnh tham khảo từ tài liệu giới thiệu sản phẩm của Công ty Informatix Inc.).

MR, tạo ra những thay đổi toàn diện về cách thức thi công cũng như hiệu quả, năng suất công việc. Trong phần này, một số ví dụ về việc ứng dụng kết hợp công nghệ VR/AR/MR với công cụ là kính HoloLens (một sản phẩm của Microsoft) trong ngành Xây dựng để làm rõ hơn việc ứng dụng công nghệ đã thực sự thay đổi ngành Xây dựng như thế nào.

Một ví dụ về ứng dụng của công nghệ thực tế hỗn hợp (MR) trong ngành Xây dựng là GyroEye Holo, một ứng dụng được phát triển và giới thiệu bởi công ty Informatix Inc.

a) Đưa mô hình 3D của công trình từ BIM/CIM ra ngoài thực tế

Công nghệ thực tế hỗn hợp (MR) có thể giúp đưa những mô hình BIM/CIM 3D của công trình từ máy tính ra thực địa ở tỷ lệ thực với độ xác thực và trực quan rất cao (Hình 4).

Công cụ này giúp ích rất nhiều trong các hoạt động như lập dự án, thiết kế sơ bộ, giai đoạn chuẩn bị mặt bằng thi công cho tới kiểm tra vị trí công trình sau khi đã thi công. Mặt khác, cùng với các thông tin được tích hợp trong mô hình BIM/CIM, việc kiểm tra giám sát quá trình thi công cũng sẽ trực quan, nhanh chóng và dễ nắm bắt thông tin hơn rất nhiều so với việc chỉ sử dụng bản vẽ giấy.

b) Ứng dụng công nghệ thực tế hỗn hợp và kính HoloLens trong thi công cốt thép

Việc sử dụng kết hợp giữa công nghệ thực tế hỗn hợp MR và kính HoloLens giúp chúng ta có thể đưa mô hình bố trí cốt thép từ BIM/CIM (Hình 5(a)) ra thực tế (Hình 5(b)), phục vụ cho việc thi công cốt thép.

Bằng việc có thể vừa nhìn theo mô hình bố trí cốt thép 3D ngay trong thực tế công trường thi công, kỹ sư và công nhân có thể dễ dàng xác định vị trí bố trí các thanh thép trong lúc

đặt thép, cũng như đối chiếu vị trí đặt thép sau khi thi công với vị trí thiết kế trong giai đoạn kiểm tra giám sát. So với việc phải tới từng vị trí và dùng thước đo đạc, kiểm tra theo cách truyền thống thì đây thực sự là một bước ngoặt trong công nghệ thi công xây dựng. Công nghệ này giúp cho việc thi công cốt thép trên công trường tốn ít công sức, nhẹ nhàng và cũng có phần thú vị hơn (Hình 6).

Mặt khác, các hình ảnh kiểm tra thực tế tại hiện trường nhìn qua kính HoloLens có thể được chia sẻ theo thời gian thực với một thiết bị khác thông qua kết nối Internet (Hình 7). Như vậy, kỹ sư giám sát thi công, thẩm tra hoặc chủ đầu tư hoàn toàn có thể theo dõi và nắm bắt thông tin về giai đoạn thi công cốt thép theo thời gian thực dù không trực tiếp có mặt tại công trường thi công.

c) Ứng dụng công nghệ thực tế hỗn hợp và kính HoloLens trong việc kiểm tra kích thước ván khuôn

Trước khi đổ bê tông, việc kiểm tra bố trí cốt thép và đo đạc các kích thước của ván khuôn là cần thiết. Từ trước đến nay, để thực hiện việc này, thông thường sẽ cần hai người cùng làm việc, dùng thước dây hoặc thước tỷ lệ để đo kích thước ván khuôn, ghi kết quả vào phiếu hiện trường và sau đó tạo biên bản báo cáo kiểm tra chất lượng ván khuôn khi trở về văn phòng. Tuy nhiên, trong những tình huống như ván khuôn ở những nơi cao hoặc những nơi không chắc chắn, hoặc khi kích thước cần đo của ván khuôn dài và có khả năng thước dây sẽ bị võng ở giữa, phải cần thêm người hỗ trợ. Với cách làm truyền thống này đòi hỏi khá nhiều thời gian và công sức. Một trong những ứng dụng công nghệ để giúp đẩy nhanh quá trình kiểm tra kích thước ván khuôn đó là việc sử dụng kết hợp phần mềm GyroEye Holo kết



Hình 8. Ứng dụng của GyroEye Holo và thiết bị MR HoloLens trong việc đo kích thước ván khuôn.

a) Dữ liệu CIM của ván khuôn được đưa lên kết cấu thực, kỹ sư thực hiện việc đo kích thước bằng các thao tác di chuyển tay trong môi trường thực tế hỗn hợp và b) Kích thước được đo hiển thị trong môi trường thực tế hỗn hợp. (Hình ảnh tham khảo từ tài liệu giới thiệu sản phẩm của Công ty Informatix Inc.).



Hình 9. Các kích thước đã đo được tự động xuất ra dưới dạng một bản báo cáo ở một thiết bị khác được kết nối qua Internet (Hình ảnh tham khảo từ tài liệu giới thiệu sản phẩm của Công ty Informatix Inc.).

Hình 10. Mô hình 3D của thiết bị được đưa vào thực tế nhờ công nghệ MR (Hình ảnh tham khảo từ tài liệu giới thiệu sản phẩm của Công ty Visual Live 3D LLC).



Hình 11. Ứng dụng của công nghệ thực tế hỗn hợp trong việc kiểm tra, đánh giá chất lượng lắp đặt thiết bị (Hình ảnh tham khảo từ tài liệu giới thiệu sản phẩm của Công ty Visual Live 3D LLC).



Hình 12. Ứng dụng của công nghệ thực tế hỗn hợp và kính HoloLens trong việc đánh dấu vị trí thiết bị khi lắp đặt (Hình ảnh tham khảo từ Bentley Systems, Incorporated)



Hình 13. Ứng dụng kết hợp giữa MR, GIS, và BIM giúp hiển thị vị trí mạng lưới các đường ống theo thời gian thực, ở không gian thực (Hình ảnh tham khảo từ vGIS Inc.).



Hình 14. Drone được dùng để chụp ảnh cốt thép sau khi thi công. (<https://ken-it.world/success/2019/11/kuzuryu-river-bridge.html>)

hợp với thiết bị MR HoloLens. Trong phương pháp này, dữ liệu CIM của ván khuôn được đặt chính xác trên kết cấu thực ngoài hiện trường (Hình 8(a)). Sau đó, kỹ sư sử dụng kính HoloLens và có thể đo kích thước giữa các điểm tùy ý chỉ bằng các cử động ngón tay như "chạm nhẹ" ("air tap"-hành động đặt ngón tay cái và ngón trỏ lại với nhau) (Hình 8(b)). Không những thế, kết quả đo được tự động xuất ra dưới dạng biên bản kiểm tra tại một thiết bị đi kèm được kết nối qua Internet (Hình 9). Điều này thực hiện được nhờ sự tối ưu trong việc đặt các dữ liệu CIM có độ chính xác cao vào kết cấu thực.

Trên thực tế, HoloLens được sử dụng để đo kích thước bên trong của ván khuôn trước khi bố trí cốt thép và kích thước từng phần của mặt cắt ngang của dầm cầu sau khi đổ bê tông. Thông thường, công việc đo được thực hiện bởi nhiều công nhân, nhưng lần này chỉ được đo bởi một kỹ thuật viên đeo HoloLens. Phương pháp này đặc biệt phù hợp với những ván khuôn được bố trí ở vị trí cao, nơi có thể nguy hiểm cho công nhân nếu cần phải leo trèo.

d) Ứng dụng công nghệ thực tế hỗn hợp và kính HoloLens trong việc hỗ trợ lắp đặt thiết bị

Một ứng dụng nổi bật khác của công nghệ thực tế hỗn hợp (MR) kết hợp với kính HoloLens đó là trong việc kiểm tra sự tương thích của các vị trí lỗ chờ, bệ móng... so với vị trí thiết bị tại hiện trường trước khi lắp đặt (Hình 10).

Phương pháp này cũng giúp kỹ sư, công nhân có cái nhìn

trực quan hơn về tổng thể công trình khi lắp thiết bị, giúp họ dễ dàng hình dung vị trí của từng thiết bị trong qua trình lắp đặt. Đây cũng là một ứng dụng rất hiệu quả trong việc tiết kiệm thời gian và công sức khi kiểm tra, so sánh vị trí của các thiết bị sau khi lắp đặt với vị trí được thiết kế (Install Verification - QA/QC) (Hình 11).

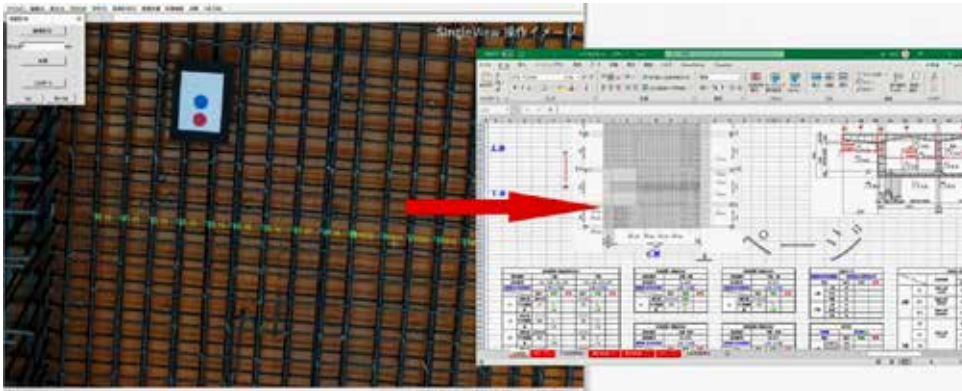
e) Ứng dụng công nghệ thực tế hỗn hợp và kính HoloLens trong việc đánh dấu vị trí cấu kiện hoặc thiết bị

Một ứng dụng khác của công nghệ thực tế hỗn hợp (MR) đó là hỗ trợ trong việc đánh dấu vị trí cấu kiện những vị trí cọc trong thi công móng, hay vị trí đường ống, thiết bị khi lắp đặt, v.v. (Hình 12). Phương pháp này giúp tiết kiệm được rất nhiều nhân lực và thời gian vì không cần phải dùng các thiết bị định vị và đo đạc trực tiếp.

Ngoài ra, bằng việc kết hợp giữa công nghệ MR, GIS, và BIM, chúng ta còn có thể định vị được vị trí của các thiết bị hạ tầng như hố ga, hộp kỹ thuật, đường ống, v.v. được chôn dưới lòng đất, trong một không gian rộng (Hình 13). Ứng dụng này đặc biệt hiệu quả trong việc bảo trì, sửa chữa các hệ thống thiết bị hạ tầng được chôn ngầm dưới lòng đất.

3.3. Ứng dụng của AI trong việc kiểm tra cốt thép sau khi thi công

Những năm gần đây, công nghệ trí tuệ nhân tạo (AI) đã được ứng dụng rộng rãi trong nhiều ngành nghề từ giáo dục, y học, cho đến sản xuất công nghiệp, dịch vụ. Đối với ngành Xây dựng,



Hình 15. Phần mềm tự động phân tích đường kính và khoảng cách đặt thép sau đó tự động xuất kết quả dưới dạng file Excel. (<https://ken-it.world/success/2019/11/kuzuryu-river-bridge.html>)

tuy muộn hơn các ngành nghề khác, nhưng những gần đây một số ứng dụng của AI đã được phát triển và giới thiệu.

Với một số lượng lớn các thanh cốt thép được bố trí dày đặc trên diện tích rộng, sẽ là một nhiệm vụ khó khăn để kiểm tra tất cả các thanh cốt thép về đường kính, khoảng cách, số lượng khi kiểm tra tại công trường. Công nghệ sử dụng máy bay không người lái (drone) đã được sử dụng để tiết kiệm sức lao động và rút ngắn thời gian làm việc. Hàng loạt bức ảnh của cốt thép sau khi được thi công được chụp bằng drone từ trên cao (Hình 14).

Dữ liệu ảnh này được dùng để lập mô hình 3D bằng iWitnessPRO (phần mềm được phát triển bởi ITT), và đường kính các thanh cốt thép và khoảng cách sắp xếp các thanh được đo tự động bằng PhotoCalc (cũng được phát triển bởi ITT). Kết quả phân tích đường kính và khoảng cách đặt cốt thép được trích xuất tự động dưới dạng file Excel (Hình 15). Sau đó, công nghệ AI (machine learning) được áp dụng để tự động đánh giá việc bố trí cốt thép là đạt hay không đạt và thể hiện kết quả đánh giá trên mô hình BIM/CIM. Phương pháp này đã giúp giảm đáng kể nhân công và thời gian cần thiết cho việc kiểm tra cốt thép sau khi thi công. Mặt khác, do sử dụng drone và phần mềm phân tích trên máy tính nên việc kiểm tra vị trí cốt thép có thể được thực hiện thoải mái trong một văn phòng có máy lạnh trong mùa hè nóng bức, điều này có thể góp phần cải thiện năng suất.

3.4. Ứng dụng của internet kết nối vạn vật (IoT)

Với việc đưa 5G vào sử dụng, đã cho phép việc kết nối và điều khiển các thiết bị từ xa được áp dụng trong nhiều công việc. Việc kết nối và điều khiển từ xa cũng đã bước đầu được áp dụng trong ngành Xây dựng. Tháng 12/2018, 3 tập đoàn KDDI, NEC và Obayashi của Nhật Bản đã thí điểm thành công mô hình điều khiển từ xa thiết bị thi công sử dụng hệ thống thông tin di động thế hệ 5G (Hình 16).

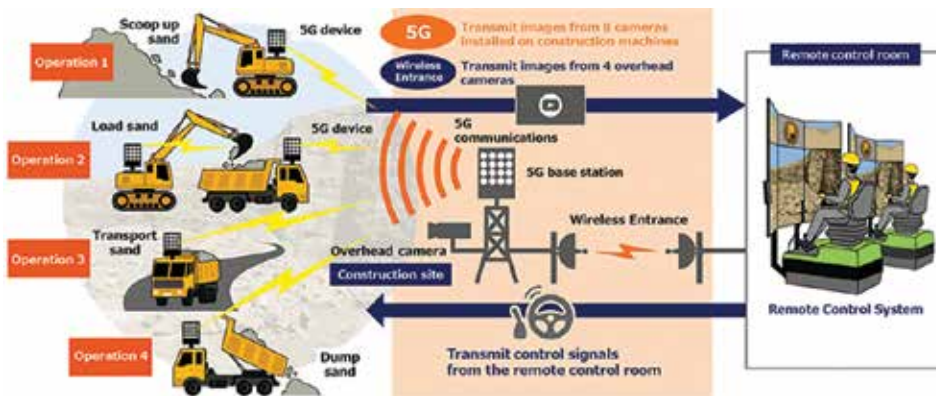
Vào thời điểm xảy ra thảm họa như sạt lở đất bởi động đất, lũ quét, mưa lớn... việc cần phải nhanh chóng phục hồi cơ sở hạ tầng như đường giao thông, cầu cống là vô cùng cấp thiết. Những khu vực này luôn tiềm ẩn rất nhiều rủi ro, nguy hiểm của những thảm họa thứ cấp (do nền đất bị mất ổn định nên sạt lở có thể còn tiếp tục xảy ra). Việc đưa con người vào những khu vực này để trực tiếp thi công phục hồi sạt lở là vô cùng nguy hiểm. Do đó, các hệ thống điều khiển từ xa

cho máy móc xây dựng được xem xét sử dụng để đảm bảo an toàn. Tuy nhiên, các hệ thống điều khiển từ xa sử dụng Wi-Fi hiện nay có độ trễ thời gian giữa việc điều khiển máy móc xây dựng từ xa và truyền hình ảnh, điều này gây rất nhiều khó khăn cho người vận hành và giảm hiệu quả công việc.

Thử nghiệm thực địa này đã áp dụng các tính năng chính của 5G, chẳng hạn như tốc độ truyền cao, dung lượng cao và độ trễ thấp, để điều khiển từ xa 2 máy xây dựng khác nhau, 1 máy xúc lật và 1 xe chở, và tiến hành vận chuyển cát thành công. Tổng cộng 8 camera đã được lắp đặt trên 2 máy xây dựng để truyền hình ảnh và dữ liệu âm thanh theo thời gian thực bằng cách sử dụng 5G. Thử nghiệm đã chứng minh rằng điều khiển từ xa có thể được thực hiện tương đương với các hoạt động tại hiện trường. Hơn nữa, xem xét trường hợp không thể sử dụng đường truyền cáp quang vào thời điểm xảy ra thảm họa, các trạm phát 5G dựng trực tiếp tại hiện trường có thể kết nối với phòng điều khiển từ xa đặt cách đó khoảng 750 m thông qua mạng đầu vào không dây (wireless entrance network). Ngoài ra, một trạm phát 5G đặt trong xe đã được sử dụng để xây dựng một phòng điều khiển từ xa di động. Điều này chứng tỏ một môi trường điều khiển từ xa có thể được xây dựng ngay lập tức tại các khu vực bị ảnh hưởng bởi thảm họa và sau đó các công việc phục hồi có thể được tiến hành nhanh chóng và an toàn. Trong khi đó, hệ thống điều khiển bằng giọng nói tương tác lần đầu tiên được giới thiệu trong lĩnh vực xây dựng ICT ở Nhật Bản và máy móc xây dựng sử dụng hệ thống 5G đã được vận hành thành công từ xa chỉ bằng hệ thống điều khiển bằng giọng nói. Thử nghiệm này khẳng định rằng hệ thống cho phép 1 người vận hành có thể vận hành đồng thời 2 máy xây dựng, điều này giúp bù đắp cho việc thiếu công nhân xây dựng lành nghề và góp phần nâng cao hiệu quả công việc.

4. PHƯƠNG HƯỚNG ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ CAO VÀO NGÀNH XÂY DỰNG Ở VIỆT NAM

Để có thể đưa những ứng dụng KHCN mới vào ngành Xây dựng, bên cạnh việc sở hữu những công nghệ và thiết bị hiện đại phục vụ trực tiếp cho các dự án, việc đảm bảo có thể cung cấp một "môi trường" tương thích với những công nghệ hiện đại này sẽ đóng vai trò then chốt. Một số điểm cần lưu ý để có thể xây dựng một "môi trường" phù hợp giúp thúc đẩy việc ứng dụng khoa học kỹ thuật cao trong ngành Xây dựng đó là:



Hình 16. Các thiết bị thi công trên công trường được điều khiển từ xa thông qua mạng 5G. (https://www.nec.com/en/press/201901/global_20190128_01.html)

Thống nhất, đồng bộ hóa tối đa: Để có thể ứng dụng những thiết bị tự động hóa như robot, IoT, sự thống nhất, đồng bộ là một yếu tố quyết định. Do vậy, cần tối đa sự thống nhất và đồng bộ trong tất cả các giai đoạn thi công.

Tiêu chuẩn hóa ở cấp độ quốc gia, quốc tế: Trong việc ứng dụng những kỹ thuật và thiết bị máy móc hiện đại, việc chia sẻ, xuất nhập khẩu công nghệ, thiết bị giữa các quốc gia là rất phổ biến. Mặt khác, trong thế giới hiện nay, việc các công ty xây dựng ở nhiều nước cùng tham gia thiết kế, thi công một công trình cũng thường xuyên diễn ra. Do đó, để tạo điều kiện thuận lợi nhất cho việc trao đổi và hợp tác quốc tế, tiêu chuẩn hóa trong xây dựng ở cấp độ quốc tế là cần thiết. Tổ chức quốc tế Building SMART là một ví dụ cho những nỗ lực thúc đẩy quá trình chuyển đổi kỹ thuật số của ngành Xây dựng, và mang đến sự cải tiến bằng cách tạo ra và áp dụng các giải pháp, tiêu chuẩn quốc tế mở cho việc xây dựng các công trình dân dụng cũng như cơ sở hạ tầng. Đặc biệt, sự thống nhất trong các tiêu chuẩn, quy chuẩn, quy cách sản phẩm trong cùng một quốc gia còn cần thiết hơn nữa. Ví dụ, sự tương thích giữa các phần mềm, các sản phẩm kết nối thiết bị công nghệ...

BIM/CIM: Một trong những bước đầu tiên trong quá trình nâng cao hiệu quả sản xuất trong ngành Xây dựng cũng như giảm thiểu những lỗi trong quá trình thiết kế, thi công đó là xây dựng mô hình BIM/CIM. Đây là bước nền móng cho ứng dụng của nhiều công nghệ như thực tế ảo, thực tế tăng cường, thực tế hỗn hợp. Việc đưa BIM/CIM trở nên phổ biến và bắt buộc trong thiết kế, thi công và quản lý vận hành, bảo trì đang trở thành xu hướng ở nhiều quốc gia.

Đổi mới tư duy, nâng cao trình độ của năng lực lao động trong ngành Xây dựng: Với những ứng dụng của KHCN, giờ đây, người kỹ sư xây dựng không chỉ đơn thuần làm việc với những vật liệu, thiết bị thi công truyền thống. Việc áp dụng các công nghệ như VR/AR/MR, IoT, AI, hay kính HoloLens đã giúp người lao động cải thiện đáng kể năng suất và điều kiện làm việc. Tuy nhiên, những ứng dụng công nghệ này cũng thay đổi toàn diện cách thức làm việc, đòi hỏi người lao động phải có sự hiểu biết về KHCN, thậm chí, cần đến những kiến thức về công nghệ thông tin, lập trình, mô hình hóa... Do đó, những kỹ sư, công nhân làm việc trong ngành Xây dựng cũng cần thay đổi tư duy, trau dồi thêm kỹ năng và kiến thức

về những công nghệ, kỹ thuật mới để có thể theo kịp với sự phát triển này.

5. LỜI KẾT

Qua các ví dụ về những ứng dụng của KHCN trong ngành Xây dựng được giới thiệu trong bài viết, chúng ta có thể thấy, cách mạng công nghiệp 4.0 đã thay đổi mạnh mẽ diện mạo của nhiều ngành nghề, trong đó có ngành Xây dựng. Những ứng dụng KHCN này không những giúp nâng cao năng suất lao động, cải thiện điều kiện làm việc của người lao động, mà còn thay đổi toàn diện phương pháp thi công, thay đổi hình ảnh ngành Xây dựng từ "vất vả, ô nhiễm, nguy hiểm" sang "thu nhập, nghỉ ngơi, hy vọng". Việc sử dụng những thiết bị kỹ thuật cao trong ngành Xây dựng như rô-bốt, drone, kính HoloLens... cũng giúp ngành Xây dựng trở nên thú vị hơn. Ở một khía cạnh khác, tất cả những yếu tố này cũng giúp tăng thêm sự hấp dẫn của Ngành trong cuộc đua thu hút người lao động giữa bối cảnh lực lượng lao động đang có xu hướng giảm dần. Mặt khác, chúng ta cũng có thể thấy rằng, giờ đây ranh giới giữa ngành Xây dựng và những ngành nghề khác như công nghệ thông tin đang dần bị phá vỡ. Trong nền công nghiệp 4.0, một kỹ sư xây dựng hoàn toàn có thể đồng thời là một kỹ sư công nghệ thông tin. Vì thế, người lao động trong ngành Xây dựng cũng cần thay đổi tư duy, trau dồi kỹ năng, kiến thức để bắt kịp với sự phát triển và đổi mới này.❖

¹⁾ (là một môi trường 3D mô phỏng, cho phép người dùng khám phá và tương tác với môi trường ảo xung quanh theo cách gần đúng với thực tế. Môi trường này được cảm nhận bằng các giác quan của người dùng, thông qua các thiết bị như mũ, tai nghe, kính thực tế ảo), thực tế tăng cường (Augmented Reality - AR) (là sự kết hợp giữa những nội dung ảo và thế giới thật thông qua camera của thiết bị di động như điện thoại, máy tính bảng. Hiểu một cách khác, công nghệ AR sẽ bổ sung những yếu tố ảo vào môi trường thật để tăng cường sự trải nghiệm và tương tác của người dùng. Họ có thể vừa nhìn thấy không gian thực xung quanh, họ vừa thấy được những hình ảnh, nội dung ảo và dễ dàng thao tác với chúng như chạm, bắt...), thực tế hỗn hợp (Mixed Reality - MR) (là sự kết hợp của các thế giới thực và ảo để sản xuất môi trường mới và các hình dung, nơi các đối tượng vật lý và kỹ thuật số cùng tồn tại, và tương tác trong thời gian thực).

Các chiến lược thực hiện công trình LEED xây dựng mới tại Việt Nam

> **TS.KTS PHẠM DUY HOÀNG***

Bài viết trình bày kết quả phân tích dữ liệu từ các dự án đã nhận được chứng chỉ LEED trước đây, từ đó đưa ra hướng dẫn trong việc đánh giá sơ bộ và lựa chọn các tiêu chí LEED được đưa ra từ kết quả phân tích các số liệu này.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

LEED là hệ thống đánh giá công trình xanh (CTX) lớn nhất trên thế giới và ngày càng phổ biến ở thị trường Việt Nam. Tuy nhiên, do phần lớn các chủ đầu tư và cả đội dự án thiếu các kiến thức, kinh nghiệm LEED để có thể lựa chọn các chiến lược xanh phù hợp, khiến cho các khoản đầu tư xanh dự án thiếu hiệu quả.

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) là một hệ thống chứng nhận CTX phổ biến nhất thế giới, được phát triển Hội đồng CTX Hoa Kỳ (USGBC). Hệ thống đánh giá LEED bao gồm các tiêu chuẩn đánh giá về mức độ thân thiện với môi trường và sức khỏe người dùng xuyên suốt quá trình thiết kế, xây dựng, vận hành và bảo trì các công trình.

LEED hoặc các hệ thống tiêu chuẩn xanh khác là yếu tố quan trọng trong báo cáo ESG (xem thêm về ESG tại đây); bằng cách hỗ trợ các tòa nhà được chứng nhận, các công ty có thể tiết kiệm tiền, nâng cao hiệu quả, giảm lượng khí thải carbon và tạo ra những nơi trong lành hơn cho người dân. Các công trình LEED rất quan trọng trong việc giải quyết BĐKH và đáp ứng các mục tiêu của ESG, nâng cao khả năng phục hồi và hỗ trợ các cộng đồng bình đẳng hơn.

Lĩnh vực CTX bắt đầu được chú ý ở Việt Nam vào khoảng năm 2010, muộn hơn so với các quốc gia khác trong khu vực Đông Nam Á như Thái Lan, Singapore. Những năm

2012-2018 là thời gian phát triển mạnh mẽ của dự án LEED ở thị trường xây dựng nước ta với nhiều CTX được xây mới và mở rộng.

Mặc dù tỷ lệ các dự án đạt chứng nhận LEED tại Việt Nam đã và đang gia tăng mạnh mẽ, nhưng vẫn chiếm tỷ lệ nhỏ so với số lượng công trình được đầu tư và xây dựng hàng năm và phân tán không đồng đều giữa các phân khúc thị trường. Ngoài việc thực hiện các giai đoạn như các dự án thông thường, dự án LEED đòi hỏi chủ đầu tư và đội dự án phải thực hiện thêm nhiều công đoạn ngay từ khi bắt đầu dự án để định hướng và chứng minh sự tuân thủ, cần có kiến thức chuyên môn hoặc sự hỗ trợ từ LEED AP để thực hiện.

Do đó, số lượng dự án và loại dự án nhận được chứng chỉ LEED còn hạn chế. Hơn nữa, việc thực hiện các yêu cầu để đạt chứng chỉ LEED có thể làm gia tăng các rủi ro về chi phí cũng như tiến độ của dự án. Các đội dự án tại Việt Nam nhìn chung vẫn còn thiếu kinh nghiệm đối với việc thực hiện các yêu cầu của chứng chỉ LEED. Vì vậy, việc cung cấp thông tin và hướng dẫn nhằm giảm bớt rủi ro, khuyến khích thực hiện các CTX là cần thiết ở thời điểm hiện tại.

2. CÁC CHIẾN LƯỢC XANH TRONG DỰ ÁN THEO ĐUỔI CHỨNG CHỈ LEED/SƠ LƯỢC VỀ HỆ THỐNG ĐÁNH GIÁ LEED

Các dự án theo đuổi chứng chỉ LEED phải đáp ứng tất cả

(*) *ARDOR Green duyhoang@ardorgreen.com*



các điều kiện tiên quyết và đạt được điểm theo hạng mức được quy định trong mỗi tín chỉ. Cụ thể, điều kiện tiên quyết là các yêu cầu tối thiểu mà dự án phải đạt được và không được thưởng điểm; tín chỉ cho phép đội dự án lựa chọn thực hiện hoặc không và thưởng điểm theo từng cấp độ mà dự án chứng minh sự tuân thủ. Điểm đạt được càng cao cho thấy công trình càng thân thiện với môi trường và sức khỏe người dùng hơn. LEED v4 đánh giá các dự án theo thang đo 4 cấp bao gồm:

- Certified: 40 - 49 điểm
- Silver: 50 - 59 điểm
- Gold: 60 - 79 điểm
- Platinum: > 80 điểm

LEED có 5 hệ thống đánh giá khác nhau cho từng loại dự án bao gồm: LEED BD+C, LEED ID+C, LEED O+M, LEED ND và LEED Homes. Trong đó, LEED BD+C phổ biến nhất tại thị trường xây dựng Việt Nam, bao gồm các danh mục tín chỉ cơ bản sau:

- Location and Transportation: Khuyến khích các dự án phát triển tại các vị trí thuận tiện cho người dùng và ít tác động đến môi trường.

- Sustainable Sites: Khuyến khích các dự án phát triển và duy trì các khu vực ngoại cảnh thân thiện người dùng với môi trường.

- Water Efficiency: Khuyến khích việc sử dụng nước tiết kiệm, tái chế và tận dụng nguồn nước phụ.

- Energy and Atmosphere: Khuyến khích việc sử dụng năng lượng hiệu quả, các nguồn năng lượng sạch.

- Materials and Resources: Khuyến khích việc giảm phát thải do hoạt động xây dựng. sử dụng các vật liệu thân thiện với môi trường, không gây ảnh hưởng đến sức khỏe.

- Indoor Environmental Quality: Tập trung về chất lượng không khí, tiện nghi nhiệt, cảnh quan và âm học công trình.

- Innovation in Design and Regional Priority: Là mục điểm thưởng thêm ở LEED v4, công nhận các dự án về các tính năng sáng tạo của tòa nhà và các công trình ở các vùng ưu tiên.

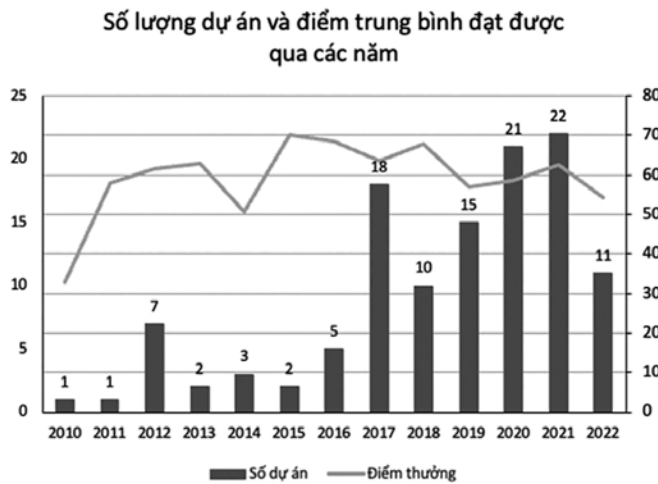
3. CHIẾN LƯỢC LỰA CHỌN CÁC TÍN CHỈ LEED TẠI CÁC DỰ ÁN Ở VIỆT NAM GIAI ĐOẠN TỪ 2010-2022

Như đã đề cập, chứng nhận CTX LEED xuất hiện tại thị trường xây dựng Việt Nam vào năm 2010 và nhìn chung số lượng dự án có xu hướng tăng (Hình 2). Điểm trung bình của các dự án ở giai đoạn 2010-2013 tăng và đột ngột giảm vào năm 2014. Sự biến động này được cho là LEED v4 bắt buộc áp dụng thay cho LEED 2009 đối với mọi dự án vào năm 2014, dẫn đến việc các đội dự án chưa thích nghi với phiên bản mới của hệ thống đánh giá và giảm hiệu quả thực hiện.

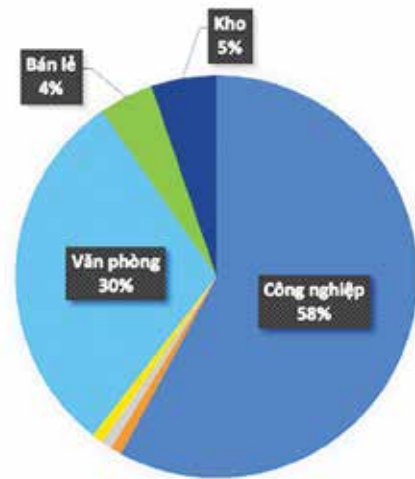
Đến nay, USGBC đã ban hành LEED v4.1 với một số thay đổi và bổ sung trong yêu cầu nhưng không bắt buộc sử dụng thay thế LEED v4. Điểm số của các dự án tiếp tục biến



Hình 1: Một số dự án LEED ở Việt Nam.



Hình 2: Phổ điểm của dự án LEED qua các năm.



Hình 3: Tỷ lệ loại công trình của các dự án LEED.

động trong khoảng từ 50 đến 70 và số lượng dự án tăng ở các năm tiếp theo. Nhìn chung các yêu cầu của LEED v4 khó hơn so với các phiên bản trước và cần có thời gian để thích nghi với sự thay đổi này.

Hình 3 cho biểu diễn tỷ lệ các loại công trình đã đạt chứng chỉ LEED ở nước ta. Trong đó, công trình công nghiệp và văn phòng chiếm đến 58%, 30% trong khi các loại công trình khác như trường học, phòng thí nghiệm chỉ chiếm 1%. Điều này thể hiện rõ sự tác động của EGS đến chính sách phát triển của các doanh nghiệp trong việc phát triển BĐS của họ.

Cấp chứng nhận mục tiêu của các dự án ở Việt Nam chủ yếu là Gold (56%) và Silver (26%) (Hình 4). Các cấp chứng nhận này mang lại hiệu quả kinh tế cho các dự án và có tính khả thi cao hơn cấp Platinum.

Nghiên cứu này phân tích điểm đạt được trung bình ở mỗi tín chỉ của các dự án nhằm chỉ ra các tín chỉ được thực hiện nhiều và mang tính khả thi cao đối với thực tiễn ngành công nghiệp xây dựng Việt Nam. Kết quả phân tích có ý nghĩa hơn đối với nhóm dự án LEED BD+C: New construction và BD+C: Core and Shell đạt mục tiêu đạt cấp Gold và Silver.

Điểm đạt được và ngưỡng điểm tối đa của mỗi tín chỉ được làm rõ ở Hình 5. Theo đó, LTc7 và INC2 là các tín chỉ mà bất kỳ dự án nào đạt được chứng nhận LEED cũng thực hiện và được điểm thưởng tối đa (tỷ lệ điểm thưởng là 100%). Tương tự, số liệu phân tích ở bảng 2 cho thấy các tín chỉ xếp hạng từ 1 đến 12 được thực hiện nhiều bởi các đội dự án và điểm thưởng nhận được trên 80% điểm tối đa, lần lượt là LTc7, INC2, Wec2, SSc1, lpc1, SSc5, EQc3, WEC, RPC1, SSc6, WEC1 và MRc5.

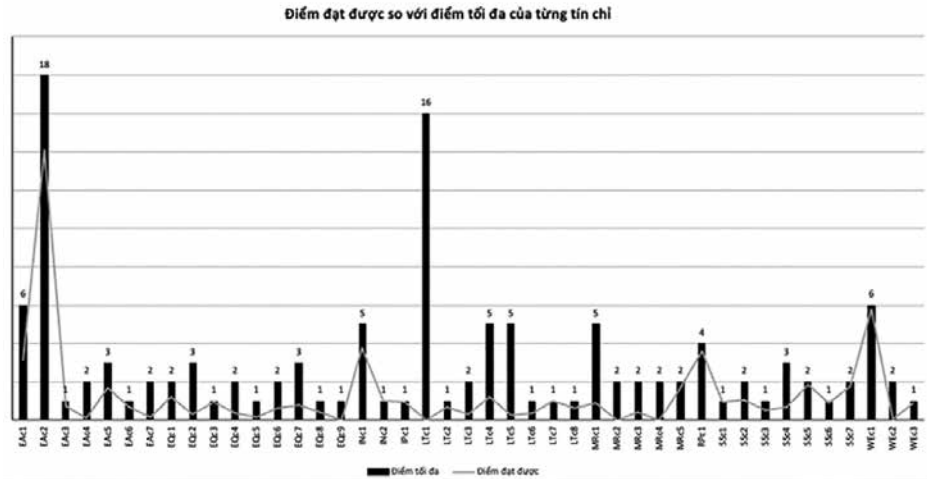
Ngược lại, tín chỉ LTc1, MRc2, MRc4 và EQc9 hoàn toàn không được thực hiện, hoặc không được thưởng điểm. Nguyên nhân là do sự bất khả thi hoặc không có hiệu quả trong các khoản đầu tư này. Nhóm tín chỉ có tỷ lệ điểm thưởng dưới 10% khác (như EAc7, LTc5, EAc4, WEC3) được thực hiện nhưng chiếm tỷ lệ rất thấp so với điểm tối đa.

4. CÁC DỰ ÁN MỚI

Như đã đề cập, việc có được các chiến lược phù hợp là điều cần thiết để có thể hoàn thành một dự án LEED hiệu quả. Dựa trên kết quả từ việc tổng hợp các tài liệu và số liệu phân tích, nghiên cứu này đề xuất một số điểm cần thiết trong giai đoạn ban đầu của dự án.



Hình 4: Tỷ lệ các cấp chứng nhận LEED ở Việt Nam.



Hình 5: Điểm đạt được trung bình của các dự án và điểm tối đa của từng tín chỉ (LEED BD+C: New construction).

- Giai đoạn 1: Xác định việc dự án có thỏa mãn các yêu cầu tối thiểu của 1 dự án LEED hay không. Đây là các yêu cầu về vị trí và phương thức xây dựng của tòa nhà mà tất cả các dự án LEED phải có.
- Giai đoạn 2: Xem xét khả năng thực hiện các tiêu chí tiên quyết. Đây là các tiêu chí bắt buộc mà tất cả các dự án phải thực hiện. Đội dự án cần đánh giá tác động của việc thực hiện các yêu cầu này, và đảm bảo có thể hoàn thành toàn bộ yêu cầu đã đặt ra.
- Giai đoạn 3: Dựa trên đặc điểm, mục đích, ngân sách của dự án, đội dự án cần đưa ra mức chứng nhận LEED phù hợp. Việc chọn mức chứng nhận phù hợp giúp dự án đạt được các mục đích với chi phí gia tăng một cách phù hợp.
- Giai đoạn 4: Xác định các tín chỉ phù hợp cho dự án. Mỗi dự án đều có đặc điểm riêng biệt và cần các đánh giá chi tiết sự phù hợp cho từng tiêu chí. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đề xuất các tiêu chí phổ biến, từ đó đội dự án có thể cân nhắc ưu tiên đánh giá và thực hiện như tiêu chí LTC7, INC2, Wec2, SSc1, lpc1, SSc5, EQc3, WEc, RPe1, SSc6, WEc1 và MRc5.



Hình 6: Các bước cơ bản để đánh giá việc thực hiện LEED.

của dự án, nhóm dự án có thể cân nhắc các tiêu chí phổ biến như LTC2, SSC7, WEC4, INC2... Sau đó, cân nhắc đến những tín chỉ ít phổ biến hơn cho đến khi đạt được mục tiêu đặt ra.❖

5. KẾT LUẬN

Kết quả của trình bày này đem lại một cái nhìn tổng quan cho dự án khi cân nhắc việc triển khai thực hiện chứng chỉ LEED. Các dự án nhà máy và văn phòng có nhiều lợi thế hơn trong việc triển khai LEED, điều này đến từ việc chủ đầu tư có thể thu hồi vốn dễ dàng trong quá trình vận hành. Trong khi đó, các dự án LEED nhà ở hiện chưa phổ biến, và cần có các chính sách để thúc đẩy phát triển xanh trong các dự án này. Ngoài ra, phần lớn các dự án có thể nhận được mức chứng nhận Vàng. Điều này cho thấy với các chiến lược phù hợp thì việc tuân thủ các yêu cầu của LEED không phải là một việc bất khả thi ở các dự án Việt Nam. Tại giai đoạn đầu

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- https://en.wikipedia.org/wiki/Environmental,_social,_and_corporate_governance
- [https://www.usgbc.org/leed-tools/minimum-program-requirements#:~:text=LEED%20BD%2BC%20and%20LEED,meters\)%20of%20gross%20floor%20area.&text=LEED%20for%20Neighborhood%20Development%20Rating,no%20larger%20than%201500%20acres.](https://www.usgbc.org/leed-tools/minimum-program-requirements#:~:text=LEED%20BD%2BC%20and%20LEED,meters)%20of%20gross%20floor%20area.&text=LEED%20for%20Neighborhood%20Development%20Rating,no%20larger%20than%201500%20acres.)
- Pham, D. H., Kim, B., Lee, J., Ahn, A. C., & Ahn, Y. (2020). A comprehensive analysis: Sustainable trends and awarded LEED 2009 credits in Vietnam. Sustainability, 12(3), 852.
- Awadh, O. (2017). Sustainability and green building rating systems: LEED, BREEAM, GSAS and Estidama critical analysis. Journal of Building Engineering, 11, 25-29.

PHÁT TRIỂN CÔNG TRÌNH XANH:

Có nhất thiết phải ban hành ngay quy chuẩn?

> NGỌC KHÁNH

Việc ban hành riêng một quy chuẩn cho công trình xanh tại thời điểm hiện nay đang được các chuyên gia cân nhắc kỹ lưỡng về tính phù hợp. Ý kiến chuyên gia Bộ Xây dựng cho rằng, trước mắt nên tập trung vào các giải pháp giảm phát thải carbon vận hành công trình...

NÊN TẬP TRUNG GIẢM CARBON VẬN HÀNH

Theo các chuyên gia, ở nhiều nước trên thế giới, việc phát triển công trình xanh (CTX) thường dựa trên tính khả thi theo điều kiện phát triển của mỗi nước. Ở một nước đang phát triển như Việt Nam, các chuyên gia khuyến nghị, việc phát triển CTX theo hướng công trình sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả sẽ là giải pháp khả thi.

Nhiều công bố trên thế giới đã chỉ rõ, việc tiêu thụ năng lượng của các công trình xây dựng chiếm 40% tổng tiêu thụ năng lượng toàn cầu, trong đó có khoảng 36% phát thải khí nhà kính, một con số rất lớn. Như vậy, việc giảm thiểu carbon trong lĩnh vực xây dựng là vấn đề phải được đặt lên hàng đầu trong bối cảnh nhiều nước trên thế giới và Việt Nam cam kết đưa phát thải ròng về 0 vào năm 2050.

Lý giải một số vấn đề liên quan đến CTX, ông Nguyễn Hồng Hải - Viện trưởng Viện Khoa học công nghệ xây dựng (IBST) cho biết, trong xây dựng tòa nhà có 2 loại carbon có thể phát thải gồm: Carbon hàm chứa trong quá trình sản xuất VLXD và carbon vận hành trong khi vận hành công trình.

Với điều kiện ở Việt Nam hiện nay, thay đổi carbon trong sản xuất VLXD là việc làm lâu dài, từng bước, không thể thay đổi ngay. Ông Nguyễn Hồng Hải nêu quan điểm: "Nên tập trung vào giảm carbon vận hành".

Cũng vì lý do này, thời gian vừa qua, Bộ Xây dựng đã giao nhiệm vụ cho IBST sửa đổi, bổ sung một số nội dung liên quan đến CTX trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 09:2013/BXD về các công trình sử dụng năng lượng hiệu quả, Quy chuẩn kỹ

thuật quốc gia QCVN 04:2021/BXD về nhà chung cư...

"Việc ban hành quy chuẩn mới ngay thời điểm này để mang tính áp dụng bắt buộc đối với CTX là rất khó khăn. Vì, nếu không cẩn thận, chúng ta lại bắt buộc tất cả các công trình đều phải áp dụng quy chuẩn sẽ rất vướng. Nên chỉ có thể sửa đổi, bổ sung một phần các quy chuẩn liên quan đến CTX", ông Nguyễn Hồng Hải nói.

Theo đó, dự thảo phần 3 của QCVN 04:2021/BXD về nhà chung cư đã bổ sung 3 nội dung liên quan đến CTX như: Tiêu thụ năng lượng tòa nhà, đánh giá mức độ tiêu thụ năng lượng và chứng nhận đánh giá hiệu quả công trình tiết kiệm năng lượng.

Về tiêu chuẩn cho CTX, từ năm 2020 - 2022, Bộ Xây dựng đã ban hành khoảng 6 tiêu chuẩn liên quan đến vấn đề tiết kiệm năng lượng...

Đặc biệt, về tiêu chuẩn cho VLXD xanh, mặc dù chưa có tiêu chuẩn riêng nhưng thị trường VLXD đã xuất hiện nhiều sản phẩm VLXD thông thường nhưng đáp ứng được tiêu chí của vật liệu xanh. Ví dụ như xi măng xanh, nếu trước đây sử dụng clinker khoảng 80 - 90%, nay chỉ sử dụng 60% clinker, thậm chí là 50% clinker cộng thêm sử dụng nhiều vật liệu tái chế.

Hoặc như kính xây dựng, xuất hiện nhiều loại kính low-e có hệ số dẫn nhiệt, hấp thụ nhiệt thấp hơn rất nhiều so với các loại kính trước đây, bảo đảm các công trình sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả.

Cũng xuất hiện các loại tấm thạch cao ngăn che hay vật liệu bao che công trình làm cho công trình sử dụng năng lượng rất thấp, có thể giảm đi hơn 1/2 nhu cầu sử dụng năng lượng...



Ông Nguyễn Hồng Hải -
Viện trưởng Viện Khoa học
công nghệ xây dựng (IBST)

“Việc ban hành quy chuẩn mới ngay thời điểm nay để mang tính áp dụng bắt buộc đối với CTX là rất khó khăn. Vì, nếu không cẩn thận, chúng ta lại bắt buộc tất cả các công trình đều phải áp dụng quy chuẩn sẽ rất vướng. Nên chỉ có thể sửa đổi, bổ sung một phần các quy chuẩn liên quan đến CTX”



Ông Lê Trung Thành -
Viện trưởng Viện VLXD
(VIBM)

“Hệ thống các quy chuẩn, tiêu chuẩn của Việt Nam đã bao trùm toàn bộ các lĩnh vực hoạt động của ngành Xây dựng. Mặc dù chưa có quy chuẩn, tiêu chuẩn riêng cho CTX nhưng đã có những quy định đáp ứng các tiêu chí CTX nằm trong các quy chuẩn, tiêu chuẩn về quy hoạch - kiến trúc, môi trường...”

CÂN NHẮC GIẢI PHÁP KHẢ THI, PHÙ HỢP ĐIỀU KIỆN

Liên quan đến vấn đề quy chuẩn, tiêu chuẩn cho CTX, ông Lê Trung Thành - Viện trưởng Viện VLXD (VIBM) cho biết, hệ thống các quy chuẩn, tiêu chuẩn của Việt Nam đã bao trùm toàn bộ các lĩnh vực hoạt động của ngành Xây dựng. Mặc dù chưa có quy chuẩn, tiêu chuẩn riêng cho CTX nhưng đã có những quy định đáp ứng các tiêu chí CTX nằm trong các quy chuẩn, tiêu chuẩn về quy hoạch - kiến trúc, môi trường...

Trước những ý kiến của Bộ, ngành, doanh nghiệp đặt ra vấn đề phải có quy chuẩn, tiêu chuẩn cho CTX, vật liệu xanh, ông Lê Trung Thành cho biết, nhìn rộng ra các nước trên thế giới, trong đó có Mỹ là nước đi đầu về CTX với chứng nhận LEED cho thấy, hệ thống quy chuẩn, tiêu chuẩn đối với CTX cũng không đầy đủ, mà dựa trên hệ thống tiêu chí về CTX do các tổ chức tư nhân biên soạn và ban hành...

Nhằm địa phương hóa, nội địa hóa những yêu cầu liên quan đến CTX, ông Đỗ Hữu Nhật Quang, đồng sáng lập Công ty Tư vấn Công trình xanh GreenViet đề xuất một số giải pháp như sử dụng các tiêu chuẩn của cơ quan độc lập trên thế giới để đưa ra các yêu cầu phù hợp với Việt Nam, có giải pháp để tránh hoặc giảm bớt việc cùng một loại vật liệu được sản xuất ở các nước khác nhau phải trả rất nhiều tiền cho một bên thứ ba cấp chứng chỉ làm đội thêm chi phí.

Hoặc cũng có thể đặt ra vấn đề làm hợp chuẩn cho một tiêu chuẩn sản phẩm tương đồng với một tiêu chuẩn đã được ban hành trên thế giới, trong đó có sự tính toán, chứng minh tiêu chuẩn của nước sở tại tương đương tiêu chuẩn đã được ban hành trên thế giới.

Để làm được điều này, cơ quan quản lý nhà nước phải nhanh tay ban hành các quy định, chính sách theo nhóm mà không nhất thiết phải chờ ban hành đồng bộ cả nhóm chính sách đồ sộ, trong khi thế giới thay đổi rất nhanh, nếu mất quá nhiều thời gian tập trung nghiên cứu để ban hành một chính sách lớn thì thế giới đã đi thêm nhưng bước tiến mới, lúc đó chính sách có thể bị tụt hậu...

Tuy nhiên, trong quá trình tham khảo, học hỏi các tiêu chuẩn, quy chuẩn của các nước trên thế giới cũng phải tham khảo tình hình của Việt Nam để bảo đảm việc đưa ra các yêu cầu, chính sách phù hợp, đi vào thực chất, giải quyết được vấn đề. Nếu đặt ra yêu cầu quá cao hoặc quá thấp thì cũng không hiệu quả, lãng phí...

Nói cách khác, ở một đất nước đang phát triển như Việt Nam, muốn phát triển CTX, cần cân nhắc các giải pháp khả thi, phù hợp với điều kiện phát triển của nền kinh tế.

Đặc biệt, để huy động nguồn lực tài chính cho phát triển CTX trong bối cảnh hiện nay, cần cân nhắc lồng ghép các nội dung liên quan đến giảm phát thải carbon, sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả trong quá trình phê duyệt danh mục dự án xanh, cấp tín dụng ưu đãi cho phát triển xanh, cho dự án sử dụng giải pháp tiết kiệm năng lượng, trên cơ sở sử dụng các tiêu chí đánh giá của các tổ chức chứng nhận xanh trong nước và quốc tế đã được thừa nhận trên thị trường CTX...

Việc đặt ra vấn đề phải có quy chuẩn, tiêu chuẩn riêng cho CTX mới đủ cơ sở để CTX, vật liệu xanh tiếp cận được nguồn vốn ưu đãi sẽ làm chậm quá trình tiến tới trung hòa carbon vào năm 2050 của Việt Nam.❖

Xu hướng xanh hóa trong ngành VLXD tại Việt Nam

> **THS.KTS NGUYỄN TRUNG KIÊN***

Tại Việt Nam, song hành với việc phát triển nhanh về Công trình xanh thì Green Label (Nhãn xanh) và EPD (Environmental Product Declaration - Tuyên bố Sản phẩm về Môi trường) đang trở nên ngày càng phổ biến và được chú ý hơn trong việc đánh giá, xác định tính bền vững cũng như sự minh bạch của sản phẩm và dịch vụ.

Hiện có một số tổ chức và cơ quan tại Việt Nam đã và đang tham gia vào việc theo đuổi Green Label và EPD. Các sản phẩm và dịch vụ được chứng nhận có xu hướng tăng cả về số lượng và sự nhận diện trên thị trường. Điều này đóng góp vào việc nâng cao nhận thức về bền vững và bảo vệ môi trường tại Việt Nam.

Một số doanh nghiệp tiên phong trong định hướng phát triển bền vững có thể kể đến như: Siam City Việt Nam, Vicem Hà Tiên, Saint-Gobain Việt Nam, Sika Việt Nam...

GREEN LABEL LÀ GÌ?



Green label (Nhãn xanh) thường được sử dụng để đề cập đến một nhãn hiệu, biểu ngữ hoặc hệ thống đánh giá sản phẩm, dịch vụ hoặc hoạt động nào đó có liên quan đến các tiêu chí về bảo vệ môi trường và bền vững.

Nhãn xanh thường được sử dụng để đánh dấu và phân biệt những sản phẩm hoặc dịch vụ được sản xuất và quản lý theo các tiêu chuẩn môi trường nghiêm ngặt hơn hoặc có tác động môi trường thấp hơn so với các sản phẩm, dịch vụ tương tự.

Tại Việt Nam có 2 loại phổ biến được các doanh nghiệp đăng ký là Green label của Singapore Environment Council và Singapore Green Building Council.

(*) GD Công ty CP Tư vấn DT&XD Đất Việt (VILANDCO)

EPD LÀ GÌ?



THE INTERNATIONAL EPD® SYSTEM

EPD là viết tắt của "Environmental Product Declaration" hay còn gọi là "Tuyên bố Sản phẩm về Môi trường". Đây là một tài liệu chuẩn hóa được sử dụng để cung cấp thông tin về các tác động môi trường của một sản phẩm hoặc dịch vụ cụ thể. Mục tiêu chính của EPD là cung cấp thông tin chi tiết và đáng tin cậy về các tác động môi trường của sản phẩm từ quá trình sản xuất đến sử dụng và loại bỏ.

EPD thường bao gồm các thông tin sau:

- Thông tin về sản phẩm: Bao gồm tên sản phẩm, mô tả, và thông tin về nhà sản xuất hoặc nhà cung cấp.
- Chu kỳ vòng đời sản phẩm: Mô tả chi tiết về quá trình sản xuất, vận chuyển, sử dụng và loại bỏ sản phẩm.
- Bản đánh giá môi trường: Bao gồm các thông số về tiêu thụ năng lượng, phát thải khí nhà kính (GHG), tầng ozon, tiêu thụ nguồn nước, tác động đến nguồn đất, hệ sinh thái và các yếu tố tác động môi trường khác.
- Thông tin về tài liệu tham khảo: Liệt kê các nguồn và dữ liệu mà tuyên bố dựa trên.

EPD có thể được sử dụng để so sánh các sản phẩm khác nhau dựa trên tác động môi trường của chúng, giúp người tiêu dùng và doanh nghiệp thực hiện lựa chọn mua sắm và sản xuất sản phẩm có ít tác động môi trường hơn. Nó cũng giúp các doanh nghiệp có các giải pháp tối ưu hóa quá trình sản xuất và giảm thiểu tác động môi trường.

Environmental Product Declaration

GREEN LABEL



GREEN LABEL VÀ EPD MANG LẠI LỢI ÍCH GÌ CHO CÔNG TRÌNH XANH VÀ XUẤT KHẨU HÀNG HÓA?

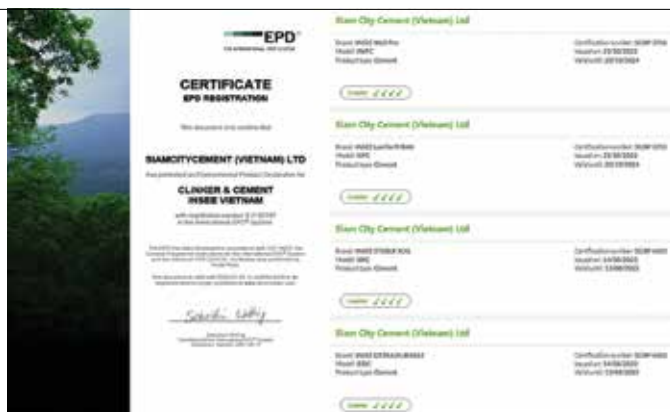
Sản phẩm có chứng nhận Green Label (Nhãn xanh) và Chứng nhận EPD - Environmental Product Declaration mang lại nhiều lợi ích quan trọng cho việc xuất khẩu và chứng nhận công trình xanh. Dưới đây là một số lợi ích chính:

- Tiếp cận thị trường quốc tế: Chứng nhận Green Label và EPD là một phần quan trọng để sản phẩm đó có thể tiến vào thị trường quốc tế. Các quốc gia và tổ chức quốc tế đòi hỏi các tiêu chuẩn bền vững cao cấp cho các sản phẩm và dự án xây dựng. Có chứng nhận Green Label và EPD giúp sản phẩm đáp ứng các tiêu chuẩn này, tạo điều kiện thuận lợi cho xuất khẩu và thâm nhập vào thị trường quốc tế.

- Tăng khả năng cạnh tranh: Chứng nhận Green Label và EPD giúp tạo ra lợi thế cạnh tranh cho sản phẩm. Khách hàng quốc tế và các chứng nhận công trình xanh thường tìm kiếm các sản phẩm và vật liệu có tính bền vững cao, và sự minh bạch về nguồn gốc và tác động môi trường. Có chứng nhận này có thể giúp doanh nghiệp tạo ra một sự khác biệt trong thị trường.

- Tích hợp công trình xanh: Đối với việc chứng nhận công trình xanh, sử dụng sản phẩm có chứng nhận Green Label và EPD có thể giúp tích hợp vào dự án xanh một cách dễ dàng hơn. Các dự án xanh thường yêu cầu sử dụng các sản phẩm và vật liệu có tính bền vững để đảm bảo tuân thủ các tiêu chuẩn bền vững và hiệu suất năng lượng.

- Tạo uy tín và tin tưởng: Chứng nhận Green Label và EPD giúp tạo ra uy tín và tin tưởng trong mắt khách hàng và đối tác kinh doanh. Điều này là kết quả của việc minh bạch về nguồn gốc và tác động môi trường của sản phẩm, đồng thời thể hiện cam kết của doanh nghiệp đối với việc phát triển



Chứng nhận EPD và Green label của Siam City Việt Nam.

bền vững và bảo vệ môi trường.

- Tuân thủ quy định và tiêu chuẩn: Có chứng nhận Green Label và EPD giúp doanh nghiệp tuân thủ các quy định và tiêu chuẩn về bền vững của các tổ chức và chính phủ, giảm thiểu rủi ro pháp lý và đảm bảo sự minh bạch. Chứng chỉ EPD sẽ giúp cho doanh nghiệp hoàn chỉnh theo ISO 14064-1: kiểm kê khí nhà kính (GHG); và ISO 14067: dấu vết CO2 của sản phẩm một cách dễ dàng.

Ngoài ra EPD còn là công cụ hữu ích giúp cho các tổ chức hoặc doanh nghiệp đáp ứng các yêu cầu của CBAM (Carbon Border Adjustment Mechanism) theo Nghị định EU 2023/956 cho các mặt hàng nhập khẩu vào khối EU.

Xu hướng sản xuất và sử dụng vật liệu có nhãn "Green label" và EPD tại Việt Nam là điều tất yếu giúp tăng cơ hội thị trường cho sản phẩm và đóng góp sự thay đổi tích cực trong ý thức của người tiêu dùng, doanh nghiệp và chính phủ đối với mục tiêu toàn cầu về phát triển bền vững và bảo vệ môi trường.❖

Định hướng tiến trình phát triển chung cư cao tầng xanh - sinh thái nội đô

> **THS.KTS PHẠM HOÀNG PHƯƠNG***

Trong khoảng 10 năm gần đây, một trong những điểm nổi bật nhất trong khu vực nội đô chính là sự xuất hiện ngày càng nhiều các công trình chung cư cao tầng với diện tích cây xanh lớn, đạt được các tiêu chí kiến trúc xanh, sinh thái và tiết kiệm năng lượng.

I. NHỮNG YÊU CẦU ĐẶT RA

Cuộc sống trong các khu nhà cao tầng nội đô với dày đặc gạch, kính và bê tông trong bối cảnh diện tích đất đô thị luôn hạn hẹp đã được nhiều nghiên cứu xã hội học thời gian qua chỉ rõ là nguyên nhân của sự suy giảm chất lượng môi trường và tiện nghi sống đô thị. Những không gian nhà chung cư cao tầng nội đô bê tông ngột ngạt, thiếu hẳn các yếu tố thiên nhiên, chịu ô nhiễm ánh sáng và ô nhiễm tiếng ồn, thiếu các không gian vui chơi và giao lưu cộng đồng được xem là nguyên nhân chính của sự đứt gãy văn hóa lối sống cũng như suy giảm nghiêm trọng sức khỏe thể chất và tinh thần của cư dân. Cùng với đó, có tốc độ tăng trưởng xây dựng nóng khoảng 15%/năm tại các đô thị Việt Nam, các tòa nhà chung cư cao tầng nội đô tập trung đông đúc dân cư, kèm theo nhiều hoạt động dịch vụ thương mại sôi động cũng trở thành những “Hố đen năng lượng” tiêu thụ khoảng từ 15 - 30% tổng năng lượng tiêu dùng của đô thị, là nguồn phát thải gây ô nhiễm môi trường làm trầm trọng thêm tình trạng tiêu cực đảo nhiệt đô thị, biến đổi khí hậu.

Nhận thức được vấn đề trên, trong khoảng 10 năm gần đây, một trong những điểm nổi bật nhất trong khu vực nội đô chính là sự xuất hiện ngày càng nhiều các công trình chung cư cao tầng với diện tích cây xanh lớn, đạt được các tiêu chí kiến trúc xanh, sinh thái và tiết kiệm năng lượng. Đánh giá trên cả tiến trình thể nghiệm và nhân rộng phủ xanh chung cư cao tầng nội đô, dù ban đầu có nhiều trở ngại, nhưng đến nay đã mang lại nhiều kết quả cụ thể, không chỉ là vẻ đẹp thẩm mỹ kiến trúc cảnh quan đô thị mà còn tạo dựng một nếp sống tiện nghi xanh - sinh thái cho cư dân.

2. NHẬN DIỆN ĐẶC ĐIỂM TIẾN TRÌNH XANH HÓA CHUNG CƯ CAO TẦNG NỘI ĐÔ THỜI GIAN QUA

(1) Là bước thể nghiệm đầu tiên, tiếp thu các trào lưu kiến trúc sinh thái đơn giản của thế giới, các khu chung cư cao tầng nội đô đã được tổ chức tối ưu không gian cây xanh tại tầng trệt, mang đến hiệu quả ban đầu một vẻ đẹp sinh thái hấp dẫn riêng cho công trình, đặc biệt ở các vị trí cận kề với các không gian công cộng đô thị. Tiếp sau đó, các không gian cây xanh này được “đẩy sâu” khi tổ chức kết hợp đồng thời là không gian đi bộ, thư giãn, vui chơi luyện tập thể thao, giao lưu cộng đồng với sự hiện diện của nhiều hình thức tượng, tranh điêu khắc, nghệ thuật công cộng ngoài trời. Ở mức cao hơn, các không gian xanh đơn lẻ này tiếp tục được quy hoạch kết nối thành không gian tổng thể lớn cho phép phát huy tối đa vai trò “sinh thái điều hòa môi trường sống bền vững” trên phạm vi rộng hơn. Đồng thời còn là không gian giao lưu, tổ chức các không gian sinh hoạt văn hóa cộng đồng, vui chơi, khám phá thiên nhiên sinh động, thú vị dành cho trẻ em. Để đạt được, quy hoạch tổng mặt bằng các dự án ngay trong các giai đoạn thiết kế ban đầu đã được nghiên cứu bài bản với mật độ xây dựng và tầng cao công trình, kết nối không gian tổng thể tối ưu. Từ đây, những ý niệm cơ sở và thể nghiệm đầu tiên về môi trường sống chung cư xanh - sinh thái - nhân văn trong khu vực nội đô đã bước đầu được triển khai thí điểm và hiện hữu.

(2) Trong giai đoạn tiếp theo, tiếp tục là các thể nghiệm tổ chức không gian cây xanh trên tầng mái khối để chung cư cao tầng nội đô với các vườn xanh, tiểu cảnh thiên nhiên độc đáo kèm theo nhiều tiện ích tiện nghi thiết yếu cao cấp cho cư dân như bể bơi, phòng Gym, vui chơi, café... Với vai trò là không gian chuyển tiếp giữa khối để có chức năng công

() Viện Kiến trúc Quốc gia, Bộ Xây dựng*



cộng với phần không gian căn hộ riêng tư trên cao, sự hiện diện của các không gian cây xanh tại tầng mái khối đế đã không chỉ tạo ra sự ngăn cách chung/riêng hiệu quả, bổ sung thêm không gian vui chơi, thể thao, sinh hoạt cộng đồng vẫn còn thiếu, mà còn tạo dựng tính vẻ đẹp sinh thái riêng cho công trình khi làm “mềm hóa” bê tông, gạch xây, kính, bể nước, cục nóng điều hòa... “khô cứng” ở kiến trúc phần thân công trình.

Đặc biệt, lần đầu tiên giải pháp này cũng đã cho thấy hiệu quả thực tế về hạn chế hiệu quả bức xạ nhiệt và tiếng ồn cho tòa nhà. Để đạt được kết quả, ngoài có được thiết kế đồng bộ, kiến trúc công trình cũng áp dụng nhiều tiến bộ mới thời điểm đó gồm: hệ kết cấu chịu lực tải trọng lớn cho cấu trúc mái khối đế (đảm bảo chịu tải trọng lớn khi có thêm cây xanh và thiết bị), các công nghệ và vật liệu chống thấm, thiết bị chiếu sáng và chăm sóc cây xanh tự động hóa kỹ thuật số... Từ đó, vẻ đẹp theo một nếp sống xanh - sinh thái của cư dân cũng được thiết lập theo một mức độ chất lượng cao hơn.

(3) Sau khi nhu cầu sống tiện nghi xanh, vốn và công nghệ xây dựng nhà cao tầng được phổ biến, việc tổ chức không gian cây xanh trên tầng mái công trình đã được triển khai áp dụng tiếp theo. Các không gian mái chung cư nội đô, trước kia vốn chỉ để bố trí hệ thống kỹ thuật, sàn bê tông đơn điệu giờ đã được bố trí thành các không gian cây xanh tiểu cảnh độc đáo theo các chủ đề, kèm theo nhiều trang thiết bị tiện ích. Đạt đến bước này đồng nghĩa với toàn bộ các diện tích công cộng trong chung cư cao tầng nội đô đã được tận dụng tối ưu để tạo dựng tiện nghi sống xanh - sinh thái - nhân văn cho cộng đồng cư dân. Đặc biệt, không gian xanh này kết hợp với một số tiện ích mới như: bể bơi vô cực, Rooftop café - bar... đã mang đến nhiều trải nghiệm thu hút, tiện ích sống



Hình 1: Không gian cây xanh và sân chơi tầng trệt chung cư Vinhomes Royal City, thiết kế năm 2011, khánh thành năm 2013, là một trong những thử nghiệm đầu tiên khu chung cư nội đô có diện tích cây xanh, sân chơi, sân thể thao diện tích lớn tại tầng trệt tại Hà Nội (nguồn: tác giả)

hữu ích lần đầu xuất hiện. Đây cũng là điểm nhấn thị giác xanh - sinh thái trên cao của kiến trúc tòa chung cư, đồng thời giúp hạn chế tối đa bức xạ nhiệt mặt trời trực tiếp bất lợi thẩm thấu từ kết cấu mái, giảm đáng kể năng lượng nhân tạo cho thông gió và điều hòa cho tòa nhà. Để làm được điều này, ngoài áp dụng các giải pháp kết cấu chịu tải trọng lớn, chống thấm hiệu quả, một thiết kế tổng thể không gian tòa nhà chung cư cao tầng đồng bộ theo hướng sinh thái, tối ưu vi khí hậu, tiện nghi, an toàn... với chất lượng khác biệt lớn so với trước đây đã được thực hiện, giúp nâng chất tối đa tiện nghi sống xanh - sinh thái - nhân văn.

(4) Trong giai đoạn hiện nay, khi phủ xanh tối đa các không gian công cộng trong chung cư cao tầng nội đô, các không gian căn hộ có nhiều cây xanh sau cùng cũng đã được thử nghiệm. Theo nghiên cứu khoa học thì 30% lượng nhiệt không mong muốn đến từ cửa sổ, cây xanh trong căn hộ sẽ giúp cản được lượng nhiệt nắng nóng hắt vào bên trong



Hình 2: Không gian xanh tầng trệt các căn hộ chung cư được kết nối thành khu công viên lớn, nơi luyện tập thể thao, nghỉ dưỡng và khám phá thiên nhiên thú vị cho trẻ em tại chung cư Pháp Vân - Tử Hiệp (Hà Nội) thiết kế năm 2010, giải thưởng KTOG năm 2022 (ảnh: tác giả)



Hình 3: Thiết kế quy hoạch tổng mặt bằng chung cư xanh Dolphin Plaza (Trần Bình, Hà Nội) với không gian cây xanh nghỉ ngơi thư giãn, bể bơi, khu luyện tập thể thao nhẹ và vui chơi cho trẻ em, khánh thành năm 2011, giải thưởng KTOG năm 2012 (nguồn: internet)

nhà bạn lên tới 50%. Các không gian chính trong căn hộ như phòng khách, phòng ngủ, bếp, vệ sinh... ngoài tối ưu về thông gió và chiếu sáng tự nhiên còn có nhiều diện tích phụ trợ như ban công, loggia có nhiều cây xanh bóng mát và trang trí. Tuy có thời gian và chi phí chăm sóc tăng hơn, nhưng chất lượng tiện nghi sống và vẻ đẹp của căn hộ chung cư cao tầng nội đô được chuyển hóa lên một mức tiện nghi chất lượng sống khác biệt. Cao hơn nữa, các chung cư nội đô hiện nay còn được thiết kế theo xu hướng mới “Thiết kế ưa sinh thái - Biophilic Design”, khi tập trung tái hiện tất cả các cung bậc xúc cảm gắn với thiên nhiên (thị giác, khứu giác, xúc giác) cho căn hộ. Cùng nhiều hệ thống thiết bị tiết kiệm năng lượng như: điều hòa đèn/chiếu sáng tiết kiệm điện, hệ thống nước nóng/pin quang điện năng lượng mặt trời, thiết bị vệ sinh tiết kiệm nước... chất lượng cuộc sống xanh - sinh thái - nhân văn trong căn hộ chung cư cao tầng đã được chuyển hóa đến một mức độ rất cao. Quý giá hơn, công trình nhà chung cư với sự hiện diện của cây xanh ở toàn bộ các tầng cao, trở thành những “đảo xanh nội đô” gia tăng tiện nghi sống, điều hòa môi trường vi khí hậu, giảm tác động ô nhiễm môi trường, cũng như tạo dựng vẻ đẹp cảnh quan sinh thái cho khu vực nội đô nói riêng cũng như toàn đô thị nói chung.

3. ĐỊNH HƯỚNG VÀ TẦM NHÌN CHO TƯƠNG LAI

Cho đến thời điểm hiện tại, với các kết quả cụ thể hiện hữu, việc phát triển các công trình chung cư xanh - sinh thái trong khu vực nội đô đã trở thành một trong những tiêu chí quan trọng và tất yếu, luôn được chú trọng triển khai thực hiện nhằm tiếp tục thiết lập và đẩy mạnh tạo dựng nếp sống xanh - sinh thái - nhân văn trong nhà chung cư cao tầng nội đô. Khác với các giai đoạn trước, không gian xanh - sinh thái trong chung cư cao tầng nội đô giai đoạn này đã có hiện diện hợp lý và hiệu quả ở tất cả các phần không gian chung và riêng bên trong và ngoài tòa nhà. Tương lai tiếp theo chính là nâng chất mức độ tiện nghi và thẩm mỹ sống xanh - sinh



Hình 4: Tòa nhà chung cư cao tầng Mulberry Lane (Hà Nội) với không gian tầng trệt và tầng mái khối để có diện tích bố trí tiểu cảnh cây xanh, không gian vui chơi, bể bơi, luyện tập thể thao, tượng điêu khắc trang trí đặc sắc, được Singapore cấp giấy chứng nhận “Tòa nhà đạt tiêu chuẩn thân thiện với môi trường” BCA Green Mark năm 2014 (nguồn: tác giả)

thái - nhân văn ở những mức độ cao nhất.

Để làm được điều này, các chính sách cần đi trước một bước. Trên cơ sở các bài học kinh nghiệm từ nhiều quốc gia phát triển trên thế giới và khu vực, một chính sách đồng bộ khuyến khích phát triển phủ xanh các công trình chung cư cao tầng nội đô như các chính sách điểm thưởng, ưu đãi về thuế/phí trong quá trình đầu tư xây dựng công trình... là điều cần nghiên cứu và sớm được ban hành.

Đồng thời, việc tổ chức không gian xanh - sinh thái trên tầng cao các công trình chung cư cao tầng nội đô cần được tiếp tục phát triển cả theo bề rộng và chiều sâu với nhiều đóng góp hiệu quả thực chất, hạn chế tư duy chủ nghĩa hình thức lãng phí. Trong đó, một mặt có sự tiếp thu các xu hướng, trào lưu tiến bộ của thế giới, nhưng phải có sự lựa chọn “Việt hóa” theo các điều kiện thực tiễn tại Việt Nam. Việc ứng dụng các công nghệ khoa học, kỹ thuật, cơ khí cũng cần đảm bảo



Hình 5: Thiết kế khu công viên trên mái, kết hợp bể bơi và pin năng lượng mặt trời tại dự án D'. Le Pont Dor (Hoàng Cầu, Đống Đa, Hà Nội) khánh thành năm 2016 (nguồn: internet)



Hình 8: Thiết kế chung cư cao tầng xanh - sinh thái Elysian (Q.9, TP.HCM) được thiết kế theo xu hướng Biophilic Design với không gian cây xanh tràn ngập từ tầng trệt, tầng mái khối đế, tầng mái và trong từng căn hộ, chính thức khởi công 3/2023 dự kiến hoàn thành năm 2025 (nguồn: internet)



Hình 6: Không gian nghỉ ngơi, ngắm cảnh, café, check-in và bể bơi vô cực tiện nghi cao cấp tổ chức trên tầng mái chung cư cao 33 tầng Cầu Giấy Centerpoint (Cầu Giấy, Hà Nội) tạo nên chất lượng tiện nghi và đẳng cấp sống xanh, sinh thái, nhân văn (nguồn: internet)



Hình 9: Chung cư cao tầng Bosco Vertical (TP Milan, Italia) là hình mẫu của chung cư chuẩn sống xanh - sinh thái mới của thế kỷ 21 theo xu hướng Biophilic Design mà nhiều dự án chung cư sinh thái nội đô tại Việt Nam đang tiếp thu học tập kinh nghiệm (nguồn: www. Archdaily.com)



Hình 7: Không gian tiểu cảnh cây xanh bon sai, sân chơi, tập thể thao nhẹ thư, giãn tại tầng mái chung cư Ecohome (Hà Nội), khánh thành năm 2019(nguồn: tác giả)

việc có thể nhân rộng đại trà, có thể sử dụng rộng rãi và lâu dài trong điều kiện sử dụng đặc thù ở Việt Nam, ưu tiên những giải pháp kỹ thuật trong nước để tiết kiệm nguồn lực trong đầu tư và vận hành.

Nghiên cứu đồng bộ để có các hướng dẫn cụ thể các giải pháp thiết kế tích hợp cây xanh trong kiến trúc công trình (đặc biệt là phần không gian mặt đứng, ban công, logia...), lựa chọn quy mô kích thước cây xanh, bố trí hệ thống hạ tầng kỹ thuật chăm sóc cây xanh đồng bộ với tổng thể hạ tầng kỹ

thuật công trình để đảm bảo cây xanh phát triển bền vững, hạn chế những xung đột về mặt kỹ thuật trong quá trình đầu tư xây dựng và vận hành.

Cần có các nghiên cứu đồng bộ và hướng dẫn về việc lựa chọn hệ thống cây xanh áp dụng cho công trình cao tầng nội đô trên cơ sở đảm bảo các yếu tố thẩm mỹ và an toàn, đã được chọn lựa, trồng thử nghiệm và nhân giống đại trà, ưu tiên các loài cây bản địa có nhiều ưu thế về vẻ đẹp, lợi ích đóng góp, cũng như sự phù hợp tối ưu với điều kiện tự nhiên của từng đô thị, góp phần tạo dựng vẻ đẹp, bản sắc kiến trúc, tính đặc trưng tối đa cho công trình.

Việc ứng dụng các giải pháp thiết kế công trình xanh - sinh thái cần chú trọng mục tiêu tính nhân văn “lấy người sử dụng làm trung tâm” trên cơ sở có sự tương tác, kết hợp với các xu hướng và tiêu chí sử dụng khác như kiến trúc nhiệt đới, kiến trúc bền vững ứng phó hiệu quả với thiên tai và biến đổi khí hậu... để cao các giá trị tiện nghi, đặc biệt là an toàn, phòng chống cháy nổ.❖

Gắn kết công nghiệp hóa với đô thị hóa theo hướng bền vững tỉnh Ninh Bình trong xu hướng liên kết vùng đến năm 2030, tầm nhìn năm 2050

> **GS.TS.KTS NGUYỄN TỔ LĂNG***

1. MỞ ĐẦU

Tỉnh Ninh Bình thuộc vùng Đồng bằng Sông Hồng, là nơi tiếp nối giao lưu kinh tế và văn hoá giữa khu vực châu thổ sông Hồng với khu vực Bắc Trung bộ và vùng Tây Bắc. Hiện tại, tỷ lệ đô thị hóa, lực lượng lao động cũng như sản phẩm khu vực công nghiệp của tỉnh chưa cao. Trong thời gian tới theo Quy hoạch tỉnh Ninh Bình, tỉnh phấn đấu đến năm 2050 trở thành một trong những tỉnh khá, phát triển toàn diện, nhanh và bền vững của vùng Đồng bằng sông Hồng. Để đến năm 2030, tỷ lệ đô thị hóa đạt 51,4% và kinh tế đô thị giữ vai trò trọng tâm, động lực và tăng trưởng chiếm trên 70% GRDP của toàn tỉnh [5], việc thúc đẩy và gắn kết công nghiệp hóa với đô thị hóa của tỉnh theo hướng bền vững là hết sức cần thiết.

Đô thị hóa và công nghiệp hóa có mối quan hệ mật thiết với nhau, quá trình đô thị hóa là quá trình công nghiệp hóa đất nước. Thế giới đến nay đã trải qua 3 cuộc cách mạng công nghiệp (từ 1784 đến đầu thế kỷ 21) và đang ở trong thời kỳ của Cách mạng công nghiệp lần thứ Tư. Qua mỗi cuộc cách mạng công nghiệp, tỷ lệ đô thị hóa tăng lên nhanh chóng, các đô thị phát triển mạnh mẽ và tiến bộ theo xu hướng của tiến bộ công nghiệp. Tuy nhiên, để phục vụ tốt nhất cho con người, việc phát triển các đô thị cần theo xu hướng phát triển của nhân loại, đó là phát triển bền vững.

Trong thời kỳ đến năm 2030 và tầm nhìn đến năm 2050, tỉnh Ninh Bình sẽ thúc đẩy phát triển khu vực đô thị, nơi có vai trò đóng góp phần lớn kinh tế cho tỉnh cũng như phát triển về mọi lĩnh vực, mọi ngành, trong đó có ngành công nghiệp. Để phát huy các lợi thế phát triển của tỉnh, cũng như khắc phục

những hạn chế còn tồn tại về công nghiệp hóa và đô thị hóa, những giải pháp hữu hiệu cần được đề xuất bởi các cấp, các ngành, các địa bàn trong tỉnh. Bài viết này trình bày 4 nội dung chính: i) Tổng quan về mối liên kết giữa công nghiệp hoá và đô thị hoá; ii) Vài nét về phát triển bền vững; iii) Tỉnh Ninh Bình và mối liên kết vùng, sơ lược thực trạng phát triển công nghiệp và phát triển đô thị; iv) Một số giải pháp gắn kết công nghiệp hóa và đô thị hóa tỉnh Ninh Bình theo hướng bền vững.

2. TỔNG QUAN VỀ MỐI LIÊN KẾT GIỮA CÔNG NGHIỆP HOÁ VÀ ĐÔ THỊ HOÁ

“Đô thị hóa là người bạn đồng hành của công nghiệp hóa, quá trình đô thị hóa là quá trình công nghiệp hóa đất nước” là khái niệm được nhiều người xác định. Công nghiệp là động lực thúc đẩy các đô thị phát triển, công nghiệp thay đổi và phát triển làm cho cơ cấu thành phần kinh tế xã hội và lực lượng sản xuất thay đổi. Theo nhà xã hội học Pháp Jean Fourastié, sự biến đổi của ba khu vực lao động trong các giai đoạn phát triển kinh tế xã hội và quá trình đô thị hóa như sau [1]:

- Lao động khu vực I: Thành phần lao động sản xuất nông, lâm, ngư nghiệp. Thành phần này chiếm tỷ lệ cao ở thời kỳ tiền công nghiệp (khoảng 80% năm 1800) và giảm dần vào các giai đoạn sau (còn khoảng 10% năm 2100).

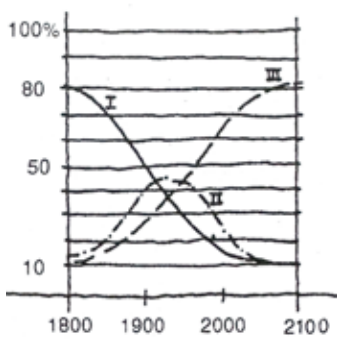
- Lao động khu vực II: Bao gồm lực lượng sản xuất công nghiệp, xây dựng; phát triển rất nhanh ở giai đoạn công nghiệp hoá, chiếm tỷ lệ cao nhất trong thời kỳ hậu công nghiệp (khoảng 45% năm 1950) và sau đó giảm dần (còn khoảng 10% năm 2100) do sự thay thế trong lao động công nghiệp bằng tự động hoá.

- Lao động khu vực III: Bao gồm các thành phần lao động khoa học và dịch vụ. Thành phần này từ chỗ chiếm tỷ lệ thấp nhất trong thời kỳ tiền công nghiệp (khoảng 10% năm 1800) đã tăng dần và cuối cùng chiếm tỷ lệ cao nhất trong thời kỳ văn minh khoa học kỹ thuật (khoảng 80% năm 2100).

() Nguyên Vụ trưởng, Chủ nhiệm Văn phòng thường trực Ban Chỉ đạo quy hoạch và đầu tư xây dựng vùng Thủ đô Hà Nội, Bộ Xây dựng; kiêm Phó Hiệu trưởng Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội.*



Thành phố Ninh Bình



Hình 1. Mô hình lý thuyết về ba thành phần lao động của Fourastié.

Cùng với quá trình công nghiệp hóa, dân số đô thị tăng lên nhanh chóng. Theo Ngân hàng Thế giới, năm 1920 chỉ có 266,4 triệu người dân đô thị, chiếm 14,3% tổng số dân nhưng đến năm 1950 đã tăng lên khoảng trên 760 triệu người và chiếm 29,4% tổng dân số [9, 11]. Công nghiệp đóng vai trò quan trọng, cốt yếu trong mọi nền kinh tế quốc dân, ví dụ vào đầu thế kỷ 20 ở Mỹ: Vùng Đông Bắc, khu công nghiệp

Philadelphia và Chicago có tổng diện tích chỉ là 14% của cả nước nhưng giá trị sản phẩm công nghiệp làm ra chiếm 75% tổng thu nhập quốc dân [1].

Ở Việt Nam và các nước đang phát triển, quá trình phát triển công nghiệp chậm hơn so với các nước phát triển. Theo kết quả điều tra từ Tổng cục Thống kê, dân số trung bình năm 2019 của nước ta ước tính 96,48 triệu người, trong đó lực lượng lao động đang làm việc ở Khu vực II (công nghiệp - xây dựng) chỉ chiếm 29,4% tổng số lao động trong khi Khu vực I chiếm 34,7%, Khu vực III chiếm 35,9%. Mặc dù lực lượng lao động ở Khu vực II thấp nhất trong 3 khu vực nhưng vai trò của Khu vực này về cơ cấu kinh tế lại rất lớn, chiếm 34,49% GDP trong khi Khu vực I và III chiếm tỷ trọng lần lượt là 13,96% và 41,64% bên cạnh 9,91% thuế sản phẩm trừ trợ cấp sản phẩm [8].

Cùng với phát triển công nghiệp, quá trình đô thị hóa ở nước ta cũng ngày càng phát triển. Theo số liệu của Bộ Xây dựng qua từng giai đoạn, các số liệu về tỷ lệ đô thị hóa trước Cách mạng tháng 8, vào năm 1940 nước ta chỉ có 8,7% dân số sống trong

các đô thị; tiếp theo lần lượt là: 1950 - 11,6%; 1960 - 15,0%; 1979 - 19,2%; 1999 - 23,7%; 2009 - 29,6%; 2019 - 39,2% [4]; đến hết tháng 6 năm 2023, tỷ lệ đô thị hóa ở Việt Nam ước đạt 42%. Hiện tại chúng ta đang thúc đẩy quá trình công nghiệp hóa, phấn đấu để trở thành nước công nghiệp theo hướng hiện đại, đồng thời với việc phát triển các ngành khoa học, công nghệ, dịch vụ.

Tác động của cách mạng công nghiệp là vô cùng sâu rộng, làm thay đổi đời sống nhân loại và dẫn tới sự thay đổi toàn diện hình thái kinh tế - xã hội. Thế giới đến nay đã trải qua 3 cuộc cách mạng công nghiệp và đang ở trong thời kỳ của Cách mạng công nghiệp lần thứ Tư.

Cách mạng công nghiệp lần thứ Nhất (1784 - 1840) bắt nguồn tại Anh từ khi James Watt phát minh ra động cơ hơi nước, sau đó lan rộng ra châu Âu, Mỹ và các nước trên toàn thế giới. Điểm nổi bật của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ Nhất là việc sử dụng năng lượng nước, hơi nước và cơ giới hóa sản xuất. Đây là giai đoạn quá độ từ nền sản xuất nông nghiệp sang nền sản xuất cơ giới dựa trên cơ sở khoa học có tính thực nghiệm. Cuộc cách mạng đã mang lại nhiều biến đổi mới; đã áp dụng được một hệ thống kỹ thuật tân tiến với nguồn lực là máy hơi nước và nguyên, nhiên vật liệu. Năm 1814, chiếc đầu máy xe lửa đầu tiên chạy bằng hơi nước ra đời, khởi đầu cho hệ thống đường sắt ở châu Âu và châu Mỹ. Đây là tiền đề cho sự kết nối, mở rộng các đô thị gắn với các khu công nghiệp, khu sản xuất [3].

Theo Báo cáo Đô thị hóa của Liên Hợp quốc năm 2010, năm 1800 dân số đô thị toàn cầu là 50 triệu người, tỷ lệ đô thị hóa khoảng 5,1%. Cách mạng công nghiệp ra đời thúc đẩy sản xuất phát triển, nhiều ngành công nghiệp lớn, nhiều nhà máy, xí nghiệp được xây dựng đã thu hút nhiều nhân lực vào làm việc; theo đó nhiều khu nhà ở, nhiều đô thị phát triển bên cạnh các khu sản xuất, nhất là ở các nước phát triển như Anh, Pháp, Đức, Mỹ. Dân số đô thị ở Mỹ năm 1801, dân số đô thị ở Anh vào đầu thế kỷ 19 chỉ chiếm 4% và 32% tổng dân số

thì đến năm 1921 các con số này đã là 51% và 80% [1].

Cách mạng công nghiệp lần thứ Hai (1871 - 1914) là giai đoạn công nghiệp hóa nhanh chóng. Đây là cuộc cách mạng về khoa học và kỹ thuật. Đặc trưng chính là việc sử dụng năng lượng điện và sự ra đời của các dây chuyền sản xuất hàng loạt trên quy mô lớn [3]. Nền kinh tế chuyển sang sản xuất trên cơ sở điện cơ khí và tự động hóa cục bộ, sử dụng năng lượng điện. Cuộc cách mạng lần này tạo dựng tiền đề và cơ sở để nền công nghiệp ngày càng phát triển; biến khoa học thành một ngành đặc biệt; nhiều sáng chế được ra đời trong thời kỳ này và đỉnh cao nhất là ngành truyền thông và động cơ. Với cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ Hai, quá trình biến đổi cách mạng từ lĩnh vực khoa học đã nhanh chóng lan tỏa sang lĩnh vực kỹ thuật và công nghệ.

Dân số đô thị trên thế giới tăng nhanh; năm 1900 tỷ lệ đô thị hóa toàn cầu chỉ có khoảng 10% nhưng đến năm 1950 tỷ lệ này đã là 29,4% [9]. Cách mạng công nghiệp lần thứ Hai tác động mạnh đến mô hình phát triển đô thị, nhiều thành phố công nghiệp đã ra đời trong và sau đó. Năm 1879, Pullman và Illinois thiết kế thành phố công nghiệp gồm các cụm xí nghiệp và các khu nhà ở công nhân. Năm 1901, Tony Ganier đề xuất phương án mới về quy hoạch thành phố công nghiệp, trong đó các khu công nghiệp, khu dân dụng và hệ thống giao thông được bố trí rõ ràng, hợp lý (Ứng dụng cho thành phố công nghiệp Lyon, Pháp năm 1904). Năm 1930, Milutin quy hoạch thành phố theo dải Vongagrat, Liên Xô, trong đó công nghiệp là một trong 4 dải chính của cấu trúc thành phố. Năm 1942, Le Courbusier đã mô hình hóa thành phố công nghiệp trên cơ sở lý luận quy hoạch thành phố chuỗi và thành phố dải [1].

Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ Ba (1950 - đầu thế kỷ 21) hay còn được gọi là Cách mạng kỹ thuật số, là kỷ nguyên của công nghệ thông tin với sự áp dụng phổ biến máy tính kỹ thuật số. Tại các nước phát triển, máy tính trở nên phổ biến trong suốt thập niên 1980 cho hầu hết mọi hoạt động xã hội, nhất là để tự động hóa sản xuất [13]. Cách mạng công nghiệp lần thứ Ba đã mang lại nhiều thay đổi đặc biệt về công nghệ kỹ thuật số, mang đến nhiều phát minh vĩ đại nhằm thay đổi nền kinh tế. Cuộc cách mạng này tạo điều kiện tiết kiệm nguồn tài nguyên thiên nhiên và nguồn lực xã hội, giảm thiểu chi phí khi sử dụng các phương tiện sản xuất để tạo ra một khối lượng hàng hóa tiêu dùng, làm thay đổi tận gốc các lực lượng sản xuất.

Theo Liên Hợp quốc, tỷ lệ đô thị hóa toàn cầu năm 1960 là 33,6%; năm 2000 là 46,7%, năm 2010 là 51,6% (năm cuối của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ Ba) [9]. Song hành với Cách mạng công nghiệp lần thứ Ba, số lượng đô thị lớn trên thế giới cùng với số dân đô thị được tập trung cao độ tăng lên nhanh chóng. Cấu trúc các đô thị được thay đổi, các khu công nghiệp không còn bị bố trí quá xa so với các khu dân dụng. Xu hướng công nghệ sạch dẫn đến mô hình sản xuất gắn liền với ở trong đô thị, nhiều “Nhà máy thẳng đứng” được xây dựng trong đô thị, giảm bớt sự di chuyển giữa nơi ở và nơi làm việc của dân cư. Vào cuối những năm 1980, mô hình đô thị phát triển theo định hướng giao thông công cộng (TOD) được Peter Calthorpe đề xuất, tập trung khu dân cư đô thị vào các đầu mối, từ đó liên hệ dễ dàng với các khu sản xuất và các khu vực

khác thông qua hệ thống giao thông công cộng.

Cách mạng công nghiệp lần thứ Tư còn được gọi là Cách mạng công nghiệp 4.0 được giới thiệu lần đầu tiên ở CHLB Đức năm 2011; cho phép các nhà máy thông minh, sản phẩm thông minh và chuỗi cung ứng thông minh, và làm cho các hệ thống sản xuất và dịch vụ trở nên linh hoạt, đáp ứng nhu cầu hơn. Những yếu tố cốt lõi của kỹ thuật số trong Cách mạng công nghiệp lần thứ Tư là: Trí tuệ nhân tạo (AI), Vạn vật kết nối - Internet of Things (IoT) và dữ liệu lớn (Big Data). Hiện nay, Cách mạng công nghiệp 4.0 đang diễn ra tại các nước phát triển như Mỹ, châu Âu, một phần châu Á [13]. Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đã và đang thúc đẩy mọi khía cạnh và nhiều cấp độ khác nhau trong đời sống và sản xuất, kinh tế và xã hội.

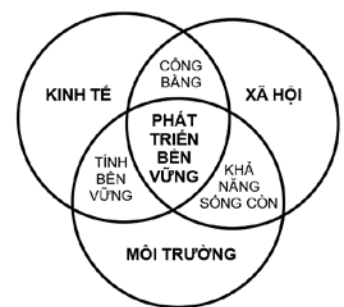
Cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ Tư phát triển dựa trên cơ sở của cả ba cuộc cách mạng công nghiệp trước đây, nhất là cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ Ba; tạo nên những hệ thống sản xuất tự động hóa, đưa kinh tế bước vào ngưỡng cửa của nền kinh tế tri thức và nền công nghiệp thông minh với hệ thống quản trị thông minh. Nền kinh tế thông minh tạo ra những ngôi nhà, đô thị và các quốc gia, xã hội thông minh [3].

Số liệu của Liên Hợp quốc cho thấy, tỷ lệ đô thị hóa toàn cầu năm 2011 (bắt đầu cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ Tư) là 52%, hiện nay 2023 khoảng 58% và đến năm 2050, con số này được dự báo sẽ là 68%. Vào đầu thế kỷ 21, mô hình đô thị theo định hướng giao thông công cộng vẫn tiếp tục được phát triển. Nhiều xu hướng mới về phát triển đô thị xuất hiện trên khắp toàn cầu như đô thị bền vững, đô thị thông minh, đô thị sinh thái, đô thị sinh thái - kinh tế, đô thị xanh, đô thị nén. Cấu trúc của đô thị có nhiều thay đổi nhờ hệ thống công nghệ thông tin, công nghệ số.

3. VÀI NÉT VỀ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

Phát triển bền vững là mục tiêu và xu hướng phát triển của nhân loại. Theo Ủy ban thế giới về Môi trường và Phát triển của Liên Hợp quốc, “Phát triển bền vững là sự phát triển nhằm đáp ứng những nhu cầu của hiện tại mà không làm tổn hại đến khả năng thỏa mãn nhu cầu của các thế hệ tương lai”. Khái niệm này được đưa ra năm 1987 trong báo cáo Brundtland “Tương lai của chúng ta” [12]; đây cũng là khái niệm cơ bản nhất, được sử dụng rộng rãi nhất trên thế giới mặc dù có nhiều khái niệm khác tùy theo từng lĩnh vực hoặc từng quốc gia. Phát triển bền vững là một quá trình được thực hiện trên cơ sở bền vững của sự phát triển ổn định kết hợp với tăng trưởng, bao gồm ba lĩnh vực: Kinh tế, Xã hội và Môi trường.

- Bền vững về kinh tế: Giải quyết các vấn đề về chính sách kinh tế quốc gia thích hợp. Tạo ra sự giàu có, nâng cao mức sống vật chất và liên tục phát triển. Tổ chức có hiệu quả, kinh



Hình 2. Mô hình phát triển bền vững

tế và sử dụng hợp lý nguồn tài nguyên; giải quyết công ăn việc làm cho mọi người, đặc biệt quan tâm và đầu tư vào sản xuất cho người nghèo đô thị.

- Bền vững về xã hội được thể hiện trước hết ở tầm nhìn chính trị, đường lối, chủ trương chính sách và kế hoạch phát triển của quốc gia. Xã hội bền vững luôn quan tâm đến quyền con người, tự do chính trị và khuyến khích việc phát triển dân chủ với sự đóng góp của cộng đồng. Yêu cầu sự phân phối công bằng về thu nhập, bình đẳng về giới tính, tuổi tác, trình độ văn hoá, đạo đức và tín ngưỡng; coi con người là yếu tố trung tâm của quá trình phát triển. Văn hoá của một khu vực được xem xét trên cơ sở giữ gìn và phát triển bản sắc văn hoá dân tộc, đặc biệt là lối sống, phong tục tập quán.

- Bền vững về môi trường, kể cả môi trường tự nhiên và môi trường xây dựng. Bền vững về môi trường tự nhiên bao gồm những vấn đề về sử dụng hợp lý nguồn tài nguyên thiên nhiên, duy trì hệ sinh thái và bảo tồn đa dạng sinh học. Duy trì việc sử dụng các tài nguyên tái tạo được và hạn chế sử dụng các tài nguyên không tái tạo được. Về môi trường xây dựng là các giải pháp sử dụng đất, quy hoạch xây dựng các khu chức năng hợp lý, đặc biệt các khu ở (tổ chức không gian, hệ thống hạ tầng cơ sở, mối liên hệ với các khu sản xuất...) phù hợp với điều kiện sống của con người.

Năm 1992, tại Hội nghị Thượng đỉnh Trái đất về Môi trường và phát triển, Ủy ban Phát triển bền vững của Liên Hợp quốc đã xây dựng một tập hợp gồm 58 tiêu chí phát triển bền vững theo 15 chủ đề. Bộ tiêu chí này được sử dụng cho các quốc gia trên cơ sở tự nguyện và mức độ phù hợp với các điều kiện riêng của mỗi nước, Liên Hợp quốc yêu cầu các quốc gia tự xây dựng cho mình những tiêu chí phù hợp. Cũng như nhiều nước trên thế giới, Việt Nam đã xây dựng bộ tiêu chí đánh giá phát triển đô thị bền vững trên cơ sở của Liên Hợp quốc. Năm 2005, Bộ Xây dựng đã xác định xu hướng phát triển và 10 nhóm với 51 tiêu chí, trong đó có những tiêu chí liên quan trực tiếp đến phát triển công nghiệp và đô thị bền vững.

Năm 2015 tại trụ sở Liên Hợp quốc, Hội nghị Thượng đỉnh đã thông qua Chương trình nghị sự 2030 về phát triển bền vững nhằm đáp ứng giai đoạn phát triển mới. Ở Việt Nam, Thủ tướng Chính phủ ban hành Kế hoạch hành động quốc gia thực hiện Chương trình nghị sự 2030 vì sự phát triển bền vững theo Quyết định số 622/QĐ-TTg, ngày 10/5/2017 [6]. Liên quan trực tiếp đến công nghiệp hóa và đô thị hóa, trong số 17 mục tiêu Phát triển bền vững có đến 3 mục tiêu cần quan tâm đặc biệt, đó là: Mục tiêu 8. Đảm bảo đầy đủ việc làm và kinh tế phát triển; Mục tiêu 11. Phát triển đô thị và nông thôn bền vững; Mục tiêu 12. Đảm bảo sản xuất và tiêu dùng có trách nhiệm.

4. TỈNH NINH BÌNH VÀ MỐI LIÊN KẾT VÙNG, SƠ LƯỢC THỰC TRẠNG PHÁT TRIỂN CÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN ĐÔ THỊ

Ninh Bình thuộc vùng Đồng bằng sông Hồng, là nơi tiếp nối giao lưu kinh tế và văn hoá giữa khu vực châu thổ sông Hồng với khu vực Bắc Trung bộ qua Thanh Hóa cũng như với vùng rừng núi Tây Bắc qua Hòa Bình. Giao thông qua Ninh Bình rất thuận lợi với 3 trên 4 loại hình. Về đường bộ, Ninh Bình có Cao tốc Bắc - Nam;

8 tuyến quốc lộ: Quốc lộ 1, Quốc lộ 10, Quốc lộ 12B, Quốc lộ 21B, Quốc lộ 38B, Quốc lộ 45... và 19 tuyến đường tỉnh. Về đường sắt, Ninh Bình có tuyến đường sắt Bắc - Nam chạy qua với bốn nhà ga hành khách. Về đường thủy, Ninh Bình có 4 tuyến thủy nội địa Quốc gia, hệ thống đường thủy nội địa địa phương; mặc dù có biển nhưng Tỉnh không có cảng nước sâu và điều kiện phát triển cảng biển quy mô lớn khó khăn [5].

Theo Niên giám Thống kê Việt Nam 2021, tỉnh Ninh Bình có diện tích 1.412 km², dân số trung bình là 1.007.600 người, mật độ dân số đạt 714 người/km²; dân cư chủ yếu sống ở nông thôn (78,5%), chỉ có 21,5% dân số sống ở đô thị (216.500 người) với 2 thành phố (Ninh Bình và Tam Điệp) và 7 thị trấn tại 6 huyện [7].

GRDP bình quân đầu người của Tỉnh đạt 84,5 triệu đồng năm 2020. Cơ cấu kinh tế có sự chuyển dịch tích cực, theo hướng công nghiệp hoá, hiện đại hoá, tăng tỷ trọng lĩnh vực công nghiệp, dịch vụ. Khu vực công nghiệp - xây dựng (Khu vực II) đạt 38,12% trong khi Khu vực I giảm còn 10,89%. Đến năm 2020, lực lượng lao động Khu vực II chiếm 37,8% (riêng ngành công nghiệp 25,3%) trong khi Khu vực I chỉ còn 31,0% và Khu vực III là 31,2% [5].

Nhìn chung, quá trình công nghiệp hóa cũng như đô thị hóa ở Việt Nam, trong đó có tỉnh Ninh Bình, chậm hơn so với thế giới; một trong những lý do cơ bản là nước ta phải đương đầu với hai cuộc chiến tranh lớn với Pháp và Mỹ. Trong thời kỳ chiến tranh, việc xây dựng đô thị cũng như các nhà máy, các khu công nghiệp là hết sức khó khăn. Nhà máy Điện Ninh Bình (nay là Công ty CP Nhiệt điện Ninh Bình) được khởi công xây dựng ngày 05/3/1971 và được thành lập, đưa vào hoạt động ngày 17/01/1974. Từ đó Nhiệt điện Ninh Bình chính thức hòa nhập vào mạng lưới điện lực Việt Nam và trở thành một trong 3 nguồn điện chủ yếu của lưới điện miền Bắc [10]. Đây là một trong số những nhà máy nhiệt điện đầu tiên của Việt Nam cũng như một trong số những nhà máy đầu tiên ở tỉnh Ninh Bình.

Ninh Bình hiện có 7 KCN: KCN Gián Khẩu (ở huyện Gia Viễn); KCN Khánh Phú (ở đông nam TP Ninh Bình); KCN Tam Điệp I (ở TP Tam Điệp); KCN Tam Điệp II (ở TP Tam Điệp); KCN Phúc Sơn (ở TP Ninh Bình); KCN Khánh Cư (ở huyện Yên Khánh); KCN Kim Sơn (ở huyện Kim Sơn). Bên cạnh đó, tỉnh còn có 22 cụm công nghiệp với diện tích 880 ha. Các KCN ở Ninh Bình chủ yếu gắn kết với các đô thị lớn của tỉnh.

Trong thời kỳ 10 năm 2011 - 2020, ngành công nghiệp đóng góp lớn nhất trong tăng trưởng kinh tế của tỉnh (3,63 điểm %), cao hơn nhiều so với ngành dịch vụ (đóng góp 2,3 điểm %). Đến năm 2020, công nghiệp tỉnh Ninh Bình được đóng góp chủ yếu từ 3 nhóm ngành: i) Cơ khí chế tạo, lắp ráp; ii) Điện tử, linh kiện điện tử và iii) Sản xuất vật liệu xây dựng (chủ yếu xi măng và gạch). Ngoài ra là một số ngành khác như: Dệt may - da giày; Hoá chất, phân bón; Chế biến thực phẩm, đồ uống [5].



Hình 3. Vị thế và vai trò của tỉnh Ninh Bình trong các vùng kinh tế phía Bắc [5].

So với vùng Đồng bằng sông Hồng gồm 11 tỉnh và thành phố, công nghiệp của tỉnh Ninh Bình có đóng góp không cao, hiện chỉ chiếm khoảng 2,6% giá trị công nghiệp toàn Vùng. Tuy nhiên nhóm ngành sản xuất vật liệu xây dựng của tỉnh tiếp tục duy trì đóng góp cao trong Vùng. Hiện chiếm khoảng 9,7% và đứng thứ 3/11 địa phương (sau TP Hà Nội và tỉnh Hà Nam).

Về xu hướng đô thị hóa, sự di cư chuyển dịch giữa khu vực nông thôn và thành thị của tỉnh Ninh Bình là không đáng kể. Mức độ đô thị hóa của tỉnh đang ở mức trung bình thấp, đây cũng là một trong những lý do mà mức độ công nghiệp hóa của tỉnh chưa cao. Tỷ lệ đô thị hóa của tỉnh năm 2021 thấp hơn so với mức trung bình của cả nước (21,5% so với 40,5%).

Khu vực đô thị ở tỉnh Ninh Bình hiện tại phát triển chủ yếu tại 2 thành phố là Ninh Bình (đô thị loại II) và Tam Điệp (đô thị loại III); 7 thị trấn cấp huyện chưa được công nhận là đô thị loại V, trong đó có 6 thị trấn huyện lỵ (Yên Thịnh, huyện Yên Mô; Thiên Tôn huyện Hoa Lư; Nho Quan, huyện Nho Quan; Phát Diệm, huyện Kim Sơn; Me, huyện Gia Viễn; Yên Ninh, huyện Yên Khánh) và Bình Minh là thị trấn chuyên ngành ở huyện Kim Sơn. Mức độ đô thị hóa ở các huyện còn thấp; cũng vì vậy, các khu dịch vụ và du lịch, công trình thương mại, các khu dân cư mật độ cao và các khu công nghiệp chủ yếu tập trung ở khu vực trung tâm của tỉnh dọc theo QL1A gắn với TP Ninh Bình, TP Tam Điệp và thị trấn Thiên Tôn [5].

5. MỘT SỐ GIẢI PHÁP GẮN KẾT CÔNG NGHIỆP HÓA VÀ ĐÔ THỊ HÓA TỈNH NINH BÌNH THEO HƯỚNG BỀN VỮNG

Về quan điểm, công nghiệp hóa và đô thị hóa tỉnh Ninh Bình phải phát triển trên cơ sở phù hợp với Chiến lược phát triển kinh tế - xã hội của cả nước giai đoạn 2021 - 2030; Quy hoạch tổng thể quốc gia; Quy hoạch vùng Đồng bằng sông Hồng; Quy hoạch tỉnh Ninh Bình thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 và các chủ trương chính sách của tỉnh.

Theo Quy hoạch tỉnh Ninh Bình, để đến năm 2050 tỉnh Ninh Bình trở thành một trong những tỉnh khá, phát triển toàn diện, nhanh và bền vững của vùng Đồng bằng sông Hồng, giữ vai trò là một cực tăng trưởng tiềm năng về công nghiệp và dịch vụ của tứ giác Hà Nội - Hải Phòng - Quảng Ninh - Ninh Bình phối hợp với Thanh Hóa, tỉnh Ninh Bình cần kết nối, hợp tác chặt chẽ với tỉnh Thanh Hóa, biến Ninh Bình - Thanh Hóa trở thành một đầu mối phát triển, một cực tăng trưởng mới tạo ra tứ giác tăng trưởng tiềm năng của khu vực miền Bắc Việt Nam.

Trong mối quan hệ vùng, Ninh Bình có vị trí cửa ngõ của vùng Đồng bằng sông Hồng, là điểm kết nối giữa vùng Đồng bằng sông Hồng, vùng Tây Bắc và vùng Bắc Trung bộ cũng như không gian biển quốc gia thông qua các hệ thống giao thông đường bộ, đường sắt và đường thủy. Ninh Bình có tiềm năng trở thành điểm giao thông trung chuyển, trung tâm logistic của vùng, quốc gia và trở thành một trung tâm công nghiệp, du lịch, dịch vụ phía Nam Đồng bằng sông Hồng. Về giao thông hàng không, từ nay đến 2050, tỉnh tiếp tục sử dụng các sân bay ở các địa phương lân cận (Nội Bài, Hà Nội; Cát Bi, Hải Phòng; Thọ Xuân, Thanh Hóa). Nằm ở vùng giao thoa giữa các vùng, là nơi chịu ảnh hưởng giữa nền văn hóa Hòa Bình và văn hóa Đông Sơn, Ninh Bình có một nền văn hóa tương đối đa dạng mang đặc

trung khác biệt so với các tỉnh trong Vùng. Tỉnh cần vận dụng những lợi thế cạnh tranh đó để phát triển.

Theo dự báo của Quy hoạch tỉnh, tỷ lệ đô thị hóa đến năm 2030 đạt 51,4%, với quy mô dân số đô thị là 621.601 người. Kinh tế đô thị giữ vai trò trọng tâm, động lực và tăng trưởng chiếm trên 70% GRDP của toàn tỉnh.

Giai đoạn từ nay đến năm 2030 toàn tỉnh có 14 đô thị, gồm: một đô thị loại II là TP Ninh Bình; một đô thị loại III là TP Tam Điệp; hai đô thị loại IV là huyện Kim Sơn và Nho Quan mở rộng; và 10 đô thị loại V (Thiên Tôn, Yên Ninh, Me, Yên Thịnh, Gián Khẩu, Rịa, Vân Long, Gia Lâm, Khánh Thiện và Khánh Thành). Bên cạnh đó, trong Quy hoạch chung đô thị Ninh Bình đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 1266/QĐ-TTg ngày 28/7/2014, đô thị Ninh Bình đã được mở rộng thêm, bằng 15% diện tích tự nhiên toàn tỉnh.

Giai đoạn từ 2031 - 2050 toàn tỉnh có 15 đô thị, gồm: hai đô thị loại II là TP Ninh Bình và TP Tam Điệp; 6 đô thị loại IV gồm huyện Kim Sơn và huyện Nho Quan (được mở rộng từ 2030) và 4 đô thị được mở rộng (Me, Yên Ninh, Yên Thịnh, Thiên Tôn); 7 đô thị loại V (Gián Khẩu, Vân Long, Khánh Thiện, Khánh Thành, Bút, Lồng, Ninh Thắng).

Các đô thị được hình thành, nâng cấp và phát triển là cơ sở, địa bàn cho các hoạt động công nghiệp của tỉnh. Quá trình đô thị hóa cần tập trung vào quy hoạch xây dựng, quản lý và phát triển bền vững các đô thị thông minh, hiện đại, khu đô thị xanh. Quá trình công nghiệp hóa cần gắn kết với quá trình đô thị hóa và xu thế mới của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ Tư cũng như những tiêu chí của phát triển bền vững. Công nghiệp là động lực chính thúc đẩy nền kinh tế phát triển nhanh theo hướng hiện đại, trên cơ sở của khoa học và công nghệ tiên tiến. Một số giải pháp cơ bản về phát triển công nghiệp gồm:

- Ban hành các chủ trương, chính sách theo hướng thông thoáng, thu hút đầu tư vào công nghiệp, tạo điều kiện thuận lợi về thủ tục đầu tư, đất đai, xây dựng... để các doanh nghiệp sớm triển khai dự án, đi vào hoạt động góp phần đẩy mạnh phát triển công nghiệp.

- Huy động và khai thác hiệu quả các nguồn vốn từ nhiều thành phần kinh tế hoạt động cho lĩnh vực công nghiệp nhằm thúc đẩy công nghiệp phát triển. Các thành phần kinh tế đều được tạo cơ hội và điều kiện phát triển. Tập trung thu hút đầu tư vào lĩnh vực công nghệ cao, tiên tiến, công nghệ sạch, thân thiện với môi trường và cảnh quan thiên nhiên bên cạnh việc thu hút nguồn nhân lực chất lượng cao, nguồn lao động có trình độ chuyên môn khoa học, kỹ thuật.

- Phát triển ngành công nghiệp sản xuất, lắp ráp ô tô, điện tử và ngành công nghiệp hỗ trợ là những mũi nhọn kinh tế, có hàm lượng công nghệ cao đã được tỉnh xác định. Phát triển mạnh các ngành công nghiệp chế biến, chế tạo quy mô lớn; theo hướng ứng dụng công nghệ cao có giá trị gia tăng lớn, công nghệ sạch và sản xuất hàng công nghiệp xuất khẩu.

- Khuyến khích thu hút các dự án sản xuất công nghiệp vào các KCN, cụm công nghiệp trên địa bàn để phát triển các dự án công nghệ cao, công nghệ sạch, sản xuất vật liệu xây dựng sử dụng công nghệ hiện đại trong giai đoạn đến năm 2030, nhất là KCN Tam Điệp II (gắn với việc phát triển TP Tam Điệp), KCN

Gián Khẩu II (huyện Gia Viễn), KCN Kim Sơn (huyện Kim Sơn).

- Tận dụng những lợi thế, cơ hội tiếp cận các công nghệ hiện đại trong sản xuất và đời sống xã hội, từ đó đẩy mạnh chuyển dịch sang mô hình tăng trưởng chủ yếu dựa vào khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo; phát triển mạnh chuyển đổi số với mục tiêu phát triển chính quyền số, kinh tế số, xã hội số.

- Phát triển khu công nghiệp trên địa bàn tỉnh Ninh Bình gắn liền với đổi mới công nghệ sản xuất, phương thức quản lý hiện đại và chuyển đổi thành KCN sinh thái, gắn kết hài hòa với các hoạt động khác nhằm đảm bảo môi trường, quốc phòng và an ninh quốc gia. Dần dần loại bỏ, thay thế các khu công nghiệp không đáp ứng những yêu cầu mới. Ví dụ với Nhà máy Nhiệt điện Ninh Bình đã được xây dựng và hoạt động 49 năm, công nghệ cũ, lạc hậu, công suất nhỏ, ảnh hưởng đến môi trường, cảnh quan, kiến trúc, quy hoạch đô thị Ninh Bình, cần có lộ trình sớm dừng hoạt động và tìm dự án khác thay thế bằng việc sử dụng năng lượng công nghệ sạch ở một vị trí khác để thực hiện Quy hoạch chung đô thị Ninh Bình.

- Xây dựng đầy đủ cơ sở hạ tầng kỹ thuật phục vụ cho mục tiêu phát triển công nghiệp như hệ thống giao thông, năng lượng, cấp thoát nước, xử lý thu gom rác thải cho các KCN, cụm công nghiệp. Tạo được mối liên kết, hỗ trợ giữa các KCN, cụm công nghiệp, giữa các ngành công nghiệp để cùng nhau phát triển. Bên cạnh đó, cần tạo mối liên kết giữa ngành công nghiệp và các ngành, lĩnh vực khác trong tỉnh.

- Xây dựng, phát triển công nghiệp cần lưu ý đến việc sử dụng và khai thác hợp lý, hiệu quả các nguồn tài nguyên, như: i) Tài nguyên đất với 1.872 ha đất KCN theo Quyết định 326/QĐ-TTg ngày 09/3/2022 của Thủ tướng Chính phủ về Quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất quốc gia; ii) Tài nguyên nước bao gồm tài nguyên nước mặt và nước ngầm (chủ yếu ở huyện Nho Quan và TP Tam Điệp); iii) Tài nguyên rừng (duy trì là tỉnh có diện tích rừng lớn nhất vùng Đồng bằng Sông Hồng); iv) Tài nguyên biển (với 18 km bờ biển); v) Tài nguyên khoáng sản, bao gồm đá vôi, đất sét và một số loại khác. Tài nguyên đá vôi tập trung chủ yếu ở các huyện Nho Quan, Gia Viễn, Hoa Lư, Yên Mô và TP Tam Điệp; đây là nguồn nguyên liệu lớn để sản xuất xi măng và vật liệu xây dựng. Tài nguyên đất sét phân bố rải rác ở TP Tam Điệp, huyện Gia Viễn, Yên Mô, dùng để sản xuất gạch ngói và nguyên liệu ngành đúc.

- Phát triển công nghiệp gắn kết với phát triển đô thị trên cơ sở tình hình thực tế của tỉnh. Các đô thị cũng như các khu công nghiệp khi phát triển cần lưu ý đến quy mô, tiềm năng và không vượt quá ngưỡng cho phép. Các KCN cần được bố trí hợp lý về quy mô và có khoảng cách thích hợp với các đô thị và trung tâm đô thị, tạo điều kiện cho người lao động có nhà ở và các dịch vụ công cộng liên hệ tốt với khu sản xuất. Tránh tình trạng quá tải các KCN tại một số đô thị, như việc đề xuất không quy hoạch phát triển thêm KCN tại TP Ninh Bình và huyện Hoa Lư đến năm 2030 nhằm đảm bảo phát triển bền vững.

6. KẾT LUẬN

Với lợi thế là nơi tiếp nối giao lưu kinh tế và văn hoá giữa ba vùng của miền Bắc Việt Nam, với sự năng động sáng tạo của người dân Ninh Bình cũng như những nguồn tài nguyên, tiềm

năng sẵn có phục vụ phát triển, tỉnh Ninh Bình sẽ trở thành một trong những tỉnh khá, phát triển toàn diện, nhanh và bền vững của vùng Đồng bằng sông Hồng cũng như của cả nước vào năm 2050.

Việc gắn kết công nghiệp hóa với đô thị hóa là hết sức cần thiết, và sự phát triển của tỉnh không nằm ngoài xu thế phát triển bền vững của nhân loại. Cách mạng công nghiệp lần thứ Tư đang mang đến cho cả nước cũng như Ninh Bình một vận hội mới, cơ hội mới tiếp cận các công nghệ mới, hiện đại, tiên tiến và đổi mới sáng tạo...

Bài viết đã trình bày một vài nét về tổng quan các cuộc cách mạng công nghiệp, sự gắn kết giữa công nghiệp hóa với đô thị hóa và phát triển bền vững trên thế giới; thực trạng phát triển công nghiệp cũng như đô thị và đề xuất một vài giải pháp nhằm tạo sự gắn kết công nghiệp hóa và đô thị hóa theo hướng bền vững tỉnh Ninh Bình trong mối liên kết vùng đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050. Những giải pháp đề xuất tập trung vào việc ban hành các cơ chế, chính sách; huy động nguồn vốn từ nhiều thành phần kinh tế; lựa chọn các ngành công nghiệp phát triển, nhất là các dự án công nghệ cao, công nghệ sạch, công nghệ hiện đại gắn với đổi mới công nghệ sản xuất, phương thức quản lý hiện đại; sử dụng và khai thác hợp lý, hiệu quả các nguồn tài nguyên; gắn kết phát triển công nghiệp với phát triển đô thị. ❖

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thế Bá, Trần Trọng Hanh, Lê Trọng Bình, Nguyễn Tố Lăng. Quy hoạch xây dựng phát triển đô thị. NXB Xây dựng, Hà Nội 2008.
2. Ban phát triển kinh tế công nghiệp, UBND tỉnh Ninh Bình. <http://www.banptkctn-ninhbinh.vn/gioi-thieu/gioi-thieu-chung/17/6/2023>.
3. An Châu. Ngành công nghiệp hỗ trợ nhìn từ các cuộc cách mạng công nghiệp. <https://moit.gov.vn/tin-tuc/hoat-dong/nganh-cong-nghiep-ho-tro-nhin-tu-cac-cuoc-cach-mang-cong-nghiep.html>. 12/01/2022.
4. Nguyễn Tố Lăng. Nhận diện vấn đề đô thị và quản lý phát triển đô thị khi đất nước dần trở thành nước công nghiệp theo hướng hiện đại. Tạp chí Cộng sản, số 957 (kỳ 1) và số 958 (kỳ 2). Hà Nội, 2021.
5. Sở KH&ĐT tỉnh Ninh Bình. Báo cáo tổng hợp Quy hoạch tỉnh Ninh Bình thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050. Ninh Bình, tháng 5/2023.
6. Thủ tướng Chính phủ. Quyết định 622/QĐ-TTg ngày 10/5/2017 về việc ban hành Kế hoạch hành động quốc gia thực hiện chương trình nghị sự 2030 vì sự phát triển bền vững.
7. Tổng cục Thống kê. Niên giám Thống kê Việt Nam 2021. NXB Thống kê, Hà Nội 2021.
8. Tổng cục Thống kê. Thông cáo báo chí về tình hình kinh tế - xã hội quý IV và năm 2019. Hà Nội, 27/12/2019.
9. United Nations. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Urbanization Prospects: The 2014 Revision.
10. Hoàng Việt. Ninh Bình muốn dừng Nhà máy Nhiệt điện đã gần 50 tuổi, công nghệ cũ, lạc hậu. <https://vneconomy.vn/ninh-binh-muon-dung-nha-may-nhiet-dien-da-gan-50-tuoi-cong-nghe-cu-lac-hau.htm>. 21/11/2022.
11. World Bank. World Development Indicators. 2019.
12. World Commission on Environment and Development. Our Common Future. Oxford University Press, Oxford 1987.
13. <https://andrews.edu.vn/4-cuoc-cach-mang-cong-nghiep-trong-lich-su-the-gioi>. 20/9/2021.

Bàn về giải pháp bảo tồn và phát huy giá trị lịch sử cầu Long Biên

> PGS.TS LƯU ĐỨC HẢI, THS.KS PHẠM VĂN HẢI

Cầu Long Biên 120 tuổi đã hết niên hạn sử dụng nhưng hàng ngày vẫn "oằn mình" gánh lưu lượng phương tiện lưu thông lớn cả đường sắt và bộ. Với cây cầu đặc biệt mang nhiều giá trị di sản quý giá, cầu Long Biên cần một phương án sửa chữa tổng thể, dài hơi, không thể kéo dài tình trạng duy tu nhỏ giọt, hỏng đâu "vá" đó như hiện nay.

I. SƠ LƯỢC VỀ CẦU LONG BIÊN

Cầu Long Biên (tên cũ là cầu Paul Doumer) là cây cầu bắc qua sông Hồng kết nối quận Hoàn Kiếm, quận Ba Đình với quận Long Biên của Hà Nội. Chiếc cầu được xây dựng từ năm 1898 tới năm 1902 bởi Công ty Daydé & Pillé; được sử dụng vào năm 1903. Hiện trên đầu cầu vẫn còn tấm biển kim loại có khắc chữ ghi thời gian thi công và nhà thầu xây dựng: 1899 - 1902 - Daydé & Pillé - Paris. Lúc bấy giờ, nhân dân ta vẫn quen gọi là cầu Sông Cái hay cầu Bồ Đề vì nó bắc qua bến Bồ Đề (huyện Gia Lâm). Tên cầu Long Biên như hiện tại được đặt lại vào năm 1945.

Để tiến hành xây dựng cầu, người ta phải tuyển mộ hơn 3.000 công nhân bản xứ và một đội ngũ khoảng 40 giám đốc, kỹ sư, chuyên gia và đốc công người Pháp để điều hành công việc. Người ta đã dùng đến 30.000 m³ đá, 5.600 tấn thép cán, 137 tấn gang, 165 tấn sắt và 7 tấn chì. Tổng số tiền thực chi lên tới 6,2 triệu franc Pháp.

Cầu dài 2.290 m qua sông và 896 m cầu dẫn, gồm 19 nhịp dầm thép đặt trên 20 trụ cao hơn 40 m (kể cả móng) và đường dẫn xây bằng đá. Cầu dành cho đường sắt đơn chạy ở giữa. Hai bên là đường dành các loại xe là 2,6 m và luồng đi bộ là 0,4 m. Luồng giao thông của cầu theo hướng đi xuôi ở phía trái cầu chứ không phải ở bên phải như các cầu thông thường khác. Vào thời điểm khánh thành, cầu được ví von là tháp Eiffel nằm ngang khi là cầu dài thứ hai thế giới, chỉ sau cầu Brooklyn ở Mỹ.

Ban đầu, cầu Long Biên chỉ được thiết kế cho đường sắt đơn. Tuy nhiên, vào năm 1914, sau hơn 10 năm đưa vào sử dụng, do nhu cầu vận tải đường bộ ngày càng gia tăng nên chính quyền thuộc địa đã có ý định mở rộng thêm làn đường bộ trên cầu. Việc thi công đường ô tô hai bên cầu được bắt đầu vào năm 1922 và được khánh thành lại vào năm 1924. Theo Nghị định ngày 26/4/1924 quy định việc thông xe đường bộ trên cầu cùng với thể lệ giao thông trên cầu quy định hai làn đường bộ bên đường xe lửa trên cầu Doumer (tên gọi cũ của cầu Long Biên) là đường 1 chiều:

- Đối với các phương tiện và xe thô, xe kéo: Theo chiều Gia Lâm - Hà Nội: Đi làn đường bên phía thượng nguồn (làn bên phải so với đường sắt); Theo chiều Hà Nội - Gia Lâm: Đi làn đường bên

phía hạ nguồn (làn bên phải so với đường sắt).

- Đối với người đi bộ, chỉ được đi trên vỉa hè, hướng đi ngược lại so với các phương tiện.

Sau cuộc họp ngày 07/10/1953, quy định về chiều đi chuyển ngược lại so với trước đó, tức là đi về phía bên trái so với đường ray tàu hỏa.

Cầu Long Biên đã cùng dân tộc Việt trải qua hai cuộc kháng chiến chống Pháp và Mỹ với bao cột mốc hào hùng cùng những sự kiện đáng nhớ.

Vào ngày 02/9/1945, chiếc cầu đã dẫn lối cho đồng bào đến Thủ đô chứng kiến thời khắc Chủ tịch Hồ Chí Minh đọc bản Tuyên ngôn Độc lập tại Quảng trường Ba Đình.

Cầu Long Biên cũng chứng kiến hình ảnh những tên lính Pháp cuối cùng rút khỏi Hà Nội để bộ đội ta vào tiếp quản theo Hiệp định Genève vào tháng 10/1954.

Đến thời kháng chiến chống Mỹ, cầu đóng vai trò quan trọng trong đường chi viện cho chiến trường miền Nam. Để bảo vệ cầu, bộ đội công binh và phòng không Việt Nam xây dựng hai trận địa pháo phòng không cao 11,5 m trên bãi cát nổi giữa sông Hồng (còn gọi là bãi giữa), để vẫn có thể bắn máy bay Mỹ khi có lũ cao nhất. Bộ đội phòng không Việt Nam dùng máy bay trực thăng cầu pháo, khí tài chiếm lĩnh trận địa. Ngoài ra còn có lực lượng phòng không hải quân gồm: các tàu tuần tiễu tham gia bảo vệ cầu. Lịch sử sử dụng cầu Long Biên đã chứng kiến các điểm cao trên thành cầu trở thành ụ pháo cao xạ chống máy bay Mỹ trong thời gian chiến tranh.

Sang thời bình, do giao thông ngày một tăng trong thập kỷ 90, cầu Long Biên được sử dụng chỉ cho tàu hỏa, xe đạp và người đi bộ.

II. QUÁ TRÌNH DÀI BÀN VỀ "SỐ PHẬN" CẦU LONG BIÊN

2.1 Hiện trạng cầu Long Biên

Trong chiến tranh phá hoại miền Bắc Việt Nam lần thứ 1 - Chiến dịch Sấm Rền (1965 -1968), cầu Long Biên bị máy bay Mỹ ném bom 10 lần, hỏng 7 nhịp và 4 trụ lớn. Trong chiến tranh phá hoại miền Bắc Việt Nam lần thứ 1 - Chiến dịch Linebacker

II của không lực Hoa Kỳ (1972) cầu Long Biên bị ném bom 4 lần, phá hỏng 1.500 m cầu và hai trụ lớn bị cắt đứt. Các nhịp của cầu bị bom đánh sập đã được thay bằng các dầm bán vịnh cầu, có khẩu độ ngắn đặt trên các trụ mới.

Việt Nam xây dựng thêm cầu Chương Dương nằm trong mục tiêu đáp ứng nhu cầu đi lại và để phát triển kinh tế, xã hội đô thị ở hai bờ sông Hồng Hà Nội. Cuối năm 2005 xe máy được phép đi qua cầu Long Biên để giảm việc ùn tắc giao thông cho cầu Chương Dương.

Năm 2002, Bộ GTVT phê duyệt thông qua dự án gia cố sửa chữa cầu Long Biên với tổng vốn đầu tư 94,66 tỷ đồng, nhằm mục tiêu đảm bảo an toàn khai thác đến năm 2010. Tiếp đó năm 2016, Bộ GTVT đã có dự án khôi phục cầu Long Biên với mục tiêu gia cố đảm bảo an toàn cầu Long Biên phục vụ vận tải đường sắt đến năm 2025, tổng mức đầu tư hơn 256 tỷ đồng. Tuy nhiên, mục tiêu chủ yếu của dự án là sửa chữa các hư hỏng lớn của kết cấu để duy trì trạng thái kỹ thuật công trình, đảm bảo an toàn khai thác vận tải đường sắt trong thời gian chờ cầu riêng cho đường sắt được quy hoạch theo tuyến đường sắt đô thị Yên Viên - Ngọc Hồi. Do đó, phần đường bộ chưa được đầu tư nhiều, tình trạng xuống cấp, nguy cơ mất an toàn cao.

Chi phí dành cho hạng mục duy tu, bảo dưỡng cầu Long Biên (Hà Nội) năm 2022 là 9,3 tỷ đồng, trong đó phần dành riêng cho mặt đường bộ chỉ là 252 triệu đồng. Kinh phí duy tu quá ít chỉ đáp ứng 35 - 40% yêu cầu.

2.2 Các phương án đề xuất cải tạo cầu Long Biên

a) Hầu hết các phương án quy hoạch đều đề xuất giữ nguyên cầu Long Biên:

Từ năm 2005, phương án xây dựng đường sắt đô thị Yên Viên - Ngọc Hồi đi qua cầu Long Biên đã được Bộ GTVT và TP Hà Nội bàn thảo, khi đó hạ tầng đường sắt trên cầu Long Biên không đáp ứng yêu cầu của tuyến tàu điện đô thị.

Năm 2008, Bộ GTVT đã phê duyệt đầu tư Dự án xây dựng đường sắt đô thị Hà Nội tuyến số 1 (giai đoạn 1) với vị trí cầu đường sắt vượt sông Hồng cách cầu Long Biên 30 m về phía thượng lưu. Cây cầu mới này rộng hơn 11 m đủ để hai làn đường sắt đô thị đi qua. Xét đề nghị của các Bộ: GTVT, KH&ĐT, Tài chính, Xây dựng về việc cải tạo, khôi phục cầu Long Biên, Thủ tướng Chính phủ đã có ý kiến: Cho phép thực hiện Dự án đường sắt trên cao, đoạn Ngọc Hồi - Yên Viên và Dự án cải tạo, khôi phục cầu Long Biên thành hai dự án riêng biệt (Văn bản số 368/TTG-CN ngày 13/3/2008 của Thủ tướng Chính phủ về việc cải tạo, khôi phục cầu Long Biên).

Tháng 12/2009, UBND TP Hà Nội có văn bản đề nghị cần nhắc mục tiêu bảo tồn cầu Long Biên, đảm bảo cảnh quan khu vực. Bộ GTVT đã nghiên cứu phương án làm cầu đường sắt cách cầu Long Biên 186 m về phía thượng lưu. Phương án này bám sát mục tiêu theo đề nghị của TP Hà Nội; tuy nhiên, điểm hạn chế là sẽ phải giải tỏa khoảng 198 nhà dân với diện tích 9.800 m² đất ở tại khu vực phía Nam cầu. Phần lớn các cơ quan có thẩm quyền thống nhất với phương án này và đến tháng 7/2010, Văn phòng Chính phủ đã thông báo ý kiến của Phó Thủ tướng Hoàng Trung Hải đồng ý, giao các cơ quan liên quan hoàn thiện phương án.

Tại phiên họp Chính phủ thường kỳ tháng 02/2014, Thủ tướng yêu cầu phải giữ nguyên cầu Long Biên và chỉ đạo các Bộ, Ngành, TP Hà Nội sớm thống nhất được quan điểm đối với dự

án: "Tôi thấy bàn về bảo tồn gì mà dỡ đi chỗ khác thì còn gì là bảo tồn nữa. Tổng thống, Thủ tướng Pháp khi sang đây họ cũng mong muốn mình giữ nguyên cầu Long Biên giữ nguyên rồi có gì họ sẽ tài trợ. Chúng ta chỗ nào tốt nhất, hay nhất thì làm thôi, giờ đừng bàn dỡ cầu Long Biên nữa".

Sau nhiều năm nghiên cứu quy hoạch, đến năm 2021, tại Quyết định số 1769/QĐ-TTg ngày 19/10/2021 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch mạng lưới đường sắt thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050. Có quy hoạch: Đường sắt quốc gia qua Hà Nội đi theo các tuyến vành đai phía Đông kết nối Ngọc Hồi - Lạc Đạo - Bắc Hồng - Thạch Lỗi và vành đai phía Tây kết nối Ngọc Hồi - Thạch Lỗi (không đi vào trung tâm Thành phố Hà Nội); các đoạn Ngọc Hồi - Yên Viên và Gia Lâm - Lạc Đạo chuyển thành đường sắt đô thị sau khi tuyến vành đai phía Đông đưa vào khai thác... Các ga đầu mối kết nối đường sắt quốc gia và đường sắt đô thị khu vực Hà Nội gồm: Ngọc Hồi, Lạc Đạo, Yên Viên, Bắc Hồng. Trong đó, tổ hợp ga Ngọc Hồi là điểm đầu của tuyến đường sắt quốc gia Hà Nội - TP.HCM có chức năng ga lập tàu của đường sắt quốc gia, đường sắt đô thị và khu để-pô của đường sắt đô thị. Như vậy đã khẳng định rằng, theo quy hoạch đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050 không sử dụng cầu Long Biên làm đường sắt quốc gia.

b) Chỉ có một phương án quy hoạch đề xuất xây dựng cầu mới tại vị trí tim cầu Long Biên hiện tại và di dời chín nhịp cầu cũ về phía thượng lưu để bảo tồn:

Tháng 02/2014, Bộ GTVT đề xuất 3 phương án xây mới và sửa cầu Long Biên. Phương án 1 là: Xây dựng cầu mới tại vị trí tim cầu Long Biên hiện tại, di dời 9 nhịp cầu cũ về phía thượng lưu để bảo tồn. Phương án 2 là xây dựng cầu mới tại vị trí tim cầu hiện tại có kết cấu nhịp giàn thép tương tự của cầu Long Biên hiện nay như thiết kế ban đầu năm 1902. Phương án 3 là xây dựng cầu mới có một phần vị trí tại tim cầu hiện tại, giữ nguyên các nhịp cầu cũ để bảo tồn...

Theo phương án Bộ GTVT ưu tiên lựa chọn (Phương án 1): Cầu mới sẽ có đường sắt đôi chạy giữa, hai bên là đường dành cho ô tô, xe máy và xe thô sơ. Để bảo tồn, cầu cũ sẽ được gia cố sửa chữa theo nguyên bản nhằm khai thác đường bộ hai bên, phục vụ du lịch bãi giữa sông Hồng. 9 nhịp cầu đầu trung tâm Hà Nội sẽ được di dời về phía thượng lưu, cách tim cầu cũ 85 m. Phần đường sắt ở giữa sẽ trưng bày đầu tàu hỏa, làm bảo tàng lưu giữ nét cổ kính của cầu Long Biên. Chi phí cho phương án này khoảng 7.982 tỷ đồng. Bên cạnh đó, hai trận địa pháo phòng không cao 11,5 m sẽ được đặt trên bãi cát nổi giữa sông Hồng, mô phỏng trận "Điện Biên Phủ trên không" 12 ngày đêm năm 1972.

c) Cầu Long Biên hiện nay:

Hiện cầu Long Biên bắc qua sông Hồng vẫn là 1 trong 3 tuyến huyết mạch của ngành đường sắt, gồm tuyến Hà Nội - Đồng Đăng, Hà Nội - Hải Phòng và Hà Nội - Lào Cai. Vì vậy, trước thực trạng cầu yếu, Tổng công ty Đường sắt Việt Nam hạn chế tốc độ cho tàu qua cầu Long Biên là 15 km/h trong khi trước đây là 25 - 30 km/h.

Rất nhiều ý kiến đề xuất rằng: Cầu Long Biên hoàn toàn đủ tiêu chuẩn là di tích quốc gia. Cũng tại điểm a, khoản 2, điều 29 Luật Di sản văn hóa số 28/2001/QH10 ngày 29/6/2001, được sửa đổi, bổ sung bởi Luật số 32/2009/QH12 ngày 18/6/2009 sửa đổi,

bổ sung một số điều của Luật Di sản văn hóa: “Di tích quốc gia là di tích có giá trị tiêu biểu của quốc gia, bao gồm:

a) Công trình xây dựng, địa điểm ghi dấu sự kiện, mốc lịch sử quan trọng của dân tộc hoặc gắn với anh hùng dân tộc, danh nhân, nhà hoạt động chính trị, văn hóa, nghệ thuật, khoa học nổi tiếng có ảnh hưởng quan trọng đối với tiến trình lịch sử của dân tộc;...”

Hà Nội cần phải khẳng định cầu Long Biên là di sản đô thị của Thành phố cũng như sớm hoàn thành các thủ tục để cầu được công nhận là di sản cấp quốc gia. Hiện, cầu Long Biên chưa nằm trong danh mục di sản nhưng đối với lịch sử và người dân Thủ đô, cây cầu này là một di sản đô thị, gắn với sự phát triển của Thủ đô.

III. CÁC Ý TƯỞNG VỀ QUY HOẠCH, SỬ DỤNG, BẢO TỒN CẦU LONG BIÊN

Ngay từ những năm 2012, vào tháng 11/2012, tại buổi tiếp Đại sứ CH Pháp tại Việt Nam Jean Noel Poirier nhân dịp nhận công tác tại Hà Nội, Chủ tịch UBND TP Hà Nội đã bày tỏ: Cầu Long Biên đã có từ lâu đời, trở thành hình ảnh rất quen thuộc và gắn liền với đời sống sinh hoạt, văn hóa, tinh thần của người dân Thủ đô. Vì tình yêu đặc biệt dành cho cây cầu, đã nhiều năm qua nhân dân mong mỏi cầu Long Biên được đầu tư, tôn tạo về nguyên trạng. Và hướng xử lý của TP Hà Nội là sẽ lưu giữ, bảo tồn, tôn tạo chủ yếu nhằm đáp ứng nhu cầu tinh thần cho nhân dân; đồng thời làm điểm đến phát triển du lịch, văn hóa Thủ đô. Bên cạnh đó, sau khi cải tạo dự kiến các loại ô tô nhỏ, xe máy, xe đạp vẫn qua lại thông thường. Dưới gầm cầu đảm bảo cho tàu thuyền qua lại.

Chiều 03/11/2021 (giờ Paris), trong hội kiến với Chủ tịch Thượng viện Pháp Gérard Larcher, Thủ tướng Chính phủ Phạm Minh Chính có nêu mong phía Pháp hỗ trợ Việt Nam trong việc trùng tu các di sản văn hóa Pháp - Việt như cầu Long Biên...

Các chuyên gia nhiều lần đề xuất quy hoạch xây dựng cầu Long Biên thành cây cầu phục vụ du lịch văn hóa. Cầu Long Biên có những giá trị khác chứ không phải chỉ để đi lại. Cầu nên chuyển thành cầu đi bộ, vừa phát huy giá trị di sản, vừa bảo tồn được. Không nên để cầu phải chất tải do lưu lượng giao thông qua cầu nhiều nữa vì càng chất tải nhiều thì khả năng hỏng càng nhanh. Phải cố làm sao để giữ được cầu không xuống cấp thêm...

Ngày 08/6/2022, tại tọa đàm "Ứng xử thế nào với cầu Long Biên?" được tổ chức tại Hà Nội, các chuyên gia và cơ quan quản lý đã nêu: Cầu Long Biên 120 tuổi đã hết niên hạn sử dụng nhưng hàng ngày vẫn "oằn mình" gánh lưu lượng phương tiện lưu thông lớn, không chỉ phục vụ đường sắt mà còn hàng chục nghìn lượt phương tiện thô sơ qua lại gồm xe máy, xe đạp, người đi bộ. Với cây cầu đặc biệt mang nhiều giá trị di sản quý giá, cầu Long Biên cần một phương án sửa chữa tổng thể, dài hơi, không thể kéo dài tình trạng duy tu nhỏ giọt, hỏng đâu "vá" đó như hiện nay.

Có chuyên gia đề xuất không đại tu cầu Long Biên như một phương tiện giao thông nữa mà nên tu bổ theo khái niệm bảo tồn, biến cầu thành một phần của di sản đô thị Hà Nội, làm nơi để người dân tham quan, chụp ảnh, đi bộ, mua sắm đồ lưu niệm...

Cũng có đề xuất cải tạo cầu Long Biên có thể theo phương án tháo dỡ, sau đó nâng cao độ thông thuyền nhưng phải đáp ứng tiêu chí khoa học công nghệ cho phép, hoặc có thể trả lại

nguyên trạng ban đầu, giữ lại đoạn ga để làm du lịch và phát triển hai làn cầu dành cho xe đạp, xe máy, đi bộ.

Và cụ thể hơn, KTS Nguyễn Nga, một Việt kiều sống giữa Paris đã 50 năm nhưng luôn đau đáu hướng về Hà Nội, về quê cha đất tổ đã kiên trì nhiều năm với đề xuất “Biến cây cầu thành bảo tàng ký ức”: Cầu Long Biên nếu được phát triển thành một hệ thống bảo tàng ký ức, bảo tàng nghệ thuật đương đại nằm trên dòng sông sẽ là một bảo tàng đặc biệt, có một không hai trên thế giới. Nó còn có dải cầu dẫn 816 m/131 nhịp vòm xuyên qua phố cổ và chợ Đồng Xuân, khi được giải phóng khỏi chức năng giao thông đường sắt, sẽ thiết kế thành một công viên trên cao cho thành phố như kinh nghiệm của công trình Viaduc Des Arts ở Paris hay công viên Hight Line ở New York.

Bãi giữa sông Hồng có diện tích khoảng 310 ha đã được Chính phủ quyết định là khu sinh thái, lá phổi xanh của thành phố tương tự như công viên trung tâm Central Park ở New York, khi kết hợp với cầu Long Biên tạo thành một không gian mở đan xen với các không gian đô thị hiện hữu của phố cổ sẽ làm nên một cảnh quan tuyệt đẹp của Thủ đô.

Ngoài ra, dự án còn xây dựng tuyến xe điện bánh hơi với tiếng leng keeng gợi nhớ hình ảnh các tuyến xe điện năm xưa, kết nối các tuyến du lịch phố cổ, hoàng thành Thăng Long, lăng Bác. Tuyến ca nô du lịch trên sông Hồng sẽ khơi thông nhánh sông chết, cải tạo môi trường xanh, sạch, cung cấp dịch vụ du lịch cho du khách bốn phương...

Dự án được chia thành hai giai đoạn. Giai đoạn 1, cải tạo lối lên xuống cầu và nhà đón tiếp khách, gia cố cải tạo cầu Long Biên khi vẫn còn giao thông đường sắt. Mở rộng hệ thống vỉa hè và mặt cầu đường bộ hai bên các nhịp dầm Pháp cũ. Xây dựng khu vòm lâu hai bên cầu, khu vực bãi giữa để lấy chỗ làm việc cho BQLDA và làm nơi dừng chân cho du khách. Xây dựng hệ thống xe điện kết nối các địa danh lịch sử trên các tuyến phố cũ, phố cổ và trung tâm thành phố với cầu Long Biên.

Giai đoạn 2 là bảo tồn, khôi phục và cải tạo cầu Long Biên khi đã dỡ bỏ giao thông đường sắt sang cầu mới bao gồm: Khôi phục lại toàn bộ các nhịp cầu đã mất theo hình dạng ban đầu và nâng cao lên 3,2 m. Chuyển đổi chức năng các nhịp này thành hệ thống bảo tàng ký ức, bảo tàng nghệ thuật đương đại, gallery, nhà hàng, quán café. Hệ thống bảo tàng sử dụng các công nghệ năng lượng sạch như điện mặt trời, điện gió, điện dòng chảy sông Hồng, sử dụng các vật liệu tiên tiến như kính chịu lực thông minh, áp dụng hệ thống điều khiển và quản lý tòa nhà thông minh, công nghệ thực tế ảo trong trưng bày cho khách tham quan bảo tàng...

IV. KẾT LUẬN

Thứ nhất, chúng tôi cũng cùng ý kiến rằng: trong lòng người dân Hà Nội, Việt Nam cầu Long Biên là một di sản đô thị, gắn với sự phát triển lịch sử của Thủ đô và cả nước.

Tuy nhiên, để công nhận, duy trì, bảo tồn, phát huy giá trị (đặc biệt là Du lịch) di sản đó thì trước hết phải quy hoạch, đầu tư phục hồi di sản, đây là một di sản có yếu tố đặc biệt bởi di sản phải gắn với yêu cầu sự phát triển hiện nay về giao thông thủy, quy hoạch giao thông chung của TP Hà Nội, đặc biệt là khi khánh thành cầu năm 1902 nó từng là cây cầu dài thứ hai trên



Hình 1: Cầu Long Biên Hà Nội được khởi công xây dựng vào năm 1898 và khánh thành vào tháng 02/1902. Nguồn: Ảnh tư liệu



Hình 2: Đồ họa mô phỏng dự án cầu Long Biên - “Bảo tàng ký ức”.

thế giới, một cây cầu có tầm cỡ thế giới hồi đầu thế kỷ XX...

Thứ hai, xét về yếu tố kỹ thuật: Cầu Long Biên không còn nguyên dạng sau hậu quả của chiến tranh và sau nhiều năm "oằn mình" gánh nặng giao thông vận tải qua cầu. Với yêu cầu phục hồi nguyên dạng cầu cũ đồng thời đáp ứng yêu cầu thông thủy mới... thì đây sẽ là một dự án rất lớn (đối với các nhịp cầu sắt; các trụ cũ, các trụ làm mới tạm thời, các trụ chống va đập... xem Hình 9-13: Hiện trạng cầu Long Biên hiện nay). Yếu tố cần bản nhất đối với dự án này đó là phải chấp nhận khó có thể giữ “nguyên dạng” với cao trình của toàn cầu hoặc một phần của cầu vì cần phải đáp ứng khẩu độ thông thủy hiện nay - nghĩa là phải nâng cầu cũ lên (hoặc một phần cầu cũ, đã có dự tính nâng lên đến 3,2 m. Như vậy, sau tính toán, thiết kế ta sẽ phải chấp nhận nhiều thứ không giữ “nguyên dạng” toàn bộ công trình; không phải dễ dàng để có được sự đồng thuận.

Thứ ba, đó là thời gian: Chắc rằng Cầu Long Biên còn phải tiếp tục gánh vác sứ mệnh của mình với 3 tuyến huyết mạch của ngành đường sắt hiện nay, gồm tuyến Hà Nội - Đồng Đăng, Hà Nội - Hải Phòng và Hà Nội - Lào Cai, cho đến khi đầu tư xây dựng xong cầu mới với tuyến đường sắt mới (quy hoạch đến 2030). Do vậy giải pháp bảo tồn cầu Long Biên khi tính toán, quy hoạch phụ thuộc vào yếu tố trên.

Thứ tư, đó là vấn đề kinh phí, tiền vốn và nguồn huy động: Là một dự án lớn, sẽ rất tốn kém về kinh phí đầu tư, có thể sẽ phát sinh vấn đề giải phóng mặt bằng; ảnh hưởng nhiều đến công trình đô thị khác, cần huy động cả nguồn vốn nước ngoài. Chúng tôi cho rằng, bước quan trọng nhất hiện nay là huy động,

tìm nguồn phục vụ cho công tác khảo sát, quy hoạch, lập dự án khả thi về việc duy trì, bảo tồn, phát huy giá trị cầu Long Biên đáp ứng cho từng giai đoạn theo các đồ án quy hoạch có liên quan (QHC Hà Nội, QH ngành GTVT...).

Thứ năm, lúc này vai trò GTVT đối ngoại qua đô thị của cầu Long Biên đã giảm dần, cần coi đó là một trong những cầu đô thị và cần được bảo tồn như một di sản đô thị.

Thứ sáu, đã đến lúc cần đề cập đến việc bảo tồn di sản các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị có tuổi đời trên 100 năm như cầu Long Biên, tháp nước Hàng Đậu, tháp nước trên đường Trần Hưng Đạo... ❖

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quyết định số 1769/QĐ-TTg ngày 19/10/2021 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch mạng lưới đường sắt thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050.
2. Quyết định số 1829/QĐ-TTg ngày 31/10/2021 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch kết cấu hạ tầng đường thủy nội địa thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050.
3. Quyết định số 313/QĐ-TTg ngày 07/3/2022 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Nhiệm vụ lập Quy hoạch Thủ đô Hà Nội thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050; Nghị quyết số 15-NQ/TW ngày 05/5/2022 của Bộ Chính trị về phương hướng, nhiệm vụ phát triển Thủ đô Hà Nội đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050.
4. Ngày 08/6/2022, tại tọa đàm "Ứng xử thế nào với cầu Long Biên?" được tổ chức tại Hà Nội.
5. Ngày 14/12/2022, Trung tâm Lưu trữ quốc gia I (Cục Văn thư và Lưu trữ nhà nước, Bộ Nội vụ) và Viện Viễn đông Bác cổ Pháp tại Hà Nội phối hợp tổ chức khai mạc Triển lãm "Cầu Long Biên - Chứng nhân lịch sử" qua tài liệu lưu trữ.
6. Wikipedia - "Bách khoa toàn thư mở" - 2023.

Canh cánh với Phú Quốc!

Máy xúc của đoàn cưỡng chế “tháo dỡ” biệt thự xây trái phép, sáng 09/11/2022

> NGUYỄN HOÀNG LINH

Câu chuyện Chủ tịch UBND TP Phú Quốc (Kiên Giang) bị thua kiện vì đã ban hành quyết định cưỡng chế không đúng quy định, gây thiệt hại tài sản của công dân đã khiến nhiều người thêm canh cánh nỗi lo cho năng lực chính quyền cấp huyện hiện nay.

Nói là “thêm canh cánh nỗi lo” bởi là vì nỗi lo này đã có từ lâu, đặc biệt là những vụ việc liên quan đến lĩnh vực đất đai, xây dựng, đến đền bù, giải tỏa, đến cưỡng chế, thu hồi... Nay thêm câu chuyện thua kiện này thực ra cũng không có gì đáng bàn, nhưng nó lại ám ảnh bởi những cái sai cực kỳ sơ đẳng về pháp lý tại một đô thị có triển vọng phát triển vào hàng bậc nhất của Việt Nam hiện nay.

Chúng ta hãy theo dõi thử xem diễn biến của vụ kiện tụng này và thấy nên rút ra bài học gì?

Theo tường thuật của Vnexpress, sáng 09/11/2022, cơ quan chức năng đã tiến hành tháo dỡ 2 trong số 79 căn biệt thự xây trái phép trên đất công tại xã Dương Tơ, TP Phú Quốc.

Hai căn biệt thự trên của ông Vũ Đình Khánh (52 tuổi) và Lê Xuân Hồng (49 tuổi), xây trái phép trên diện tích hơn 1.000 m2. Quá trình tháo dỡ, một số người chống đối, song bị lực lượng chức năng khống chế.

Ông Huỳnh Văn Nhân - Chủ tịch UBND xã Dương Tơ cho biết, chính quyền địa phương đã thực hiện đầy đủ các bước: xác minh nguồn gốc, xử phạt hành chính 7,5 triệu đồng, yêu cầu tháo dỡ hoàn trả hiện trạng ban đầu đối với hai căn biệt thự này.

"Đã quá thời hạn nhưng chủ biệt thự không chấp hành nên cơ quan chức năng thực hiện cưỡng chế", ông Nhân nói và cho biết 77 căn còn lại đang trong quá trình xác minh, xử phạt. Dự kiến trong năm nay việc tháo dỡ sẽ hoàn thành để trả lại hiện trạng ban đầu.

Ông cũng cho biết, sau khi hoàn thành tháo dỡ công trình, cơ quan chức năng sẽ đo đạc, xác định vị trí, diện tích, lập biên bản kiểm kê... và bàn giao thửa đất cho UBND xã Dương Tơ quản lý. Đối với các trang thiết bị, tài sản đã kiểm kê, nếu chủ biệt thự từ chối nhận, chính quyền địa phương sẽ



XI MĂNG CẨM PHẢ
CÔNG NGHỆ NHẬT BẢN

HÂN HẠNH TÀI TRỢ CHUYÊN MỤC

quản lý, bảo vệ và xử lý theo quy định.

Đến đây, ai cũng nghĩ việc tổ chức cưỡng chế của chính quyền sở tại là chuẩn chỉ về pháp lý, thế nhưng tại sao ra đến tòa mà vẫn thua kiện?

Theo đơn khởi kiện, năm 2019, ông Vũ Đình Khánh, ông Lê Xuân Hồng cùng nhiều anh chị em hùn tiền mua 0,5 ha đất của ông Đào Văn Quy. Hiện trạng khi ấy, khu đất "bung, trũng" không bằng phẳng, đang trồng tràm tự nhiên, phải phát quang, san lấp mới sử dụng được. Khi mua, các ông chỉ viết giấy tay với người bán vì đất chưa được cấp sổ đỏ. Năm sau, hai ông xây nhà, không bị chính quyền địa phương nhắc nhở hay lập biên bản.

Đến ngày 25/8/2022, chủ biệt thự bị công chức địa chính xã Dương Tơ lập biên bản vi phạm hành chính với hành vi chiếm đất nông nghiệp. Nửa tháng sau, hai ông bị xử phạt 7,5 triệu đồng, buộc hoàn trả đất cho UBND xã Dương Tơ (Quyết định số 4325). Ngày 31/10/2022, UBND TP Phú Quốc ra quyết định cưỡng chế (số 5224), buộc hai ông phải tự tháo dỡ trong 10 ngày. Tuy nhiên, đến sáng 09/11/2022, căn biệt thự của hai ông bị lực lượng chức năng đập bỏ.

Ông Khánh khẳng định phần đất xây biệt thự không thuộc xã Dương Tơ quản lý, quyết định cưỡng chế buộc ông phải tháo dỡ trong 10 ngày nhưng chưa đến hạn thì biệt thự bị tháo dỡ, gây thiệt hại tài sản. Ông cho rằng các quyết định 4325 và 5224 của Chủ tịch UBND TP Phú Quốc đã sai nên khởi kiện, yêu cầu tòa hủy; đồng thời tuyên bố hành vi cưỡng chế là trái quy định, buộc thành phố bồi thường thiệt hại hơn 1 tỷ đồng.

Tại phiên tòa ngày 21/8/2023, TAND tỉnh Kiên Giang nhận định: Vị trí đất hai nguyên đơn xây cất nằm ngoài phần đất tỉnh giao xã Dương Tơ quản lý (căn cứ văn bản phúc đáp của Văn phòng Đăng ký đất đai). Do đó, TP Phú Quốc đã xác định sai chủ thể quản lý, dẫn đến quyết định xử phạt số 4324, 4325 chưa đúng quy định.

Tòa cũng cho rằng, việc Phú Quốc tiến hành cưỡng chế trong 10 ngày kể từ ngày chủ biệt thự nhận quyết định là không đúng, vì theo quy định tại khoản 3 Điều 5 Nghị định số 166/2013/NĐ-CP (Quy định về cưỡng chế thi hành Quyết định xử phạt vi phạm hành chính) thì thời hạn tối thiểu phải là 15 ngày.

Tài sản trên đất thuộc sở hữu hợp pháp của chủ biệt thự, họ được quyền tháo dỡ, di dời trước khi bị cưỡng chế. Tuy nhiên, chính quyền đã tiến hành cưỡng chế sớm hơn 1 ngày so với thời hạn trong quyết định, khiến nhiều tài sản đáng lý có thể di dời đã bị phá hủy. Ban cưỡng chế không tiến hành tháo dỡ mà dùng xe cơ giới để phá hủy là không phù hợp quy định, gây thiệt hại đến tài sản hợp pháp của nguyên đơn.

Từ đó, HĐXX tuyên hủy các quyết định xử phạt, quyết định cưỡng chế đối với ông Khánh, ông Hồng; tuyên hành vi cưỡng chế của chính quyền Phú Quốc đối với hai nguyên đơn là trái quy định.

Ngày 28/9/2023, không đồng ý với bản án trên, Chủ tịch UBND TP Phú Quốc đã kháng cáo, đề nghị TAND Cấp cao tại TP.HCM bác toàn bộ đơn kiện của ông Hồng và Khánh.

Câu chuyện hẳn là sẽ còn kéo dài và chắc chắn sẽ gây nhiều phiền toái và tổn nhiều công sức cho các cơ quan công quyền của Phú Quốc mà cả của tỉnh Kiên Giang.

Vậy bài học qua vụ việc này là gì?

Đầu tiên, đây có thể coi là một trong những vụ việc điển hình để buông lỏng quản lý đất đai và quản lý trật tự xây dựng ở chính quyền cấp huyện. Cả 79 căn biệt thự xây trái phép trên đất công từ 3 năm trước mà chính quyền địa phương không ngăn cản ngay từ đầu. Mỗi căn được xây dựng trên diện tích 200 - 350 m², tổng diện tích lấn chiếm gần 19 ha. Khu biệt thự được quy hoạch khá chỉnh chu với đường bê tông rộng 6 - 8 m, kết nối trục đường lớn; đầy đủ hệ thống điện, nước. Một số căn nhà đã có người vào sinh sống. Trong khu vực này còn 140 nền trống chưa xây dựng.

Nếu nhìn ở góc độ coi tài sản của mỗi người dân cũng là một phần tài sản của quốc gia, vậy để cho vi phạm pháp luật xảy ra, việc cưỡng chế sẽ gây ra lãng phí đến mức nào?

Thứ hai, đó là sự am hiểu pháp luật của những người ra quyết định cưỡng chế trong vụ việc này còn hạn hẹp. Tôi hoàn toàn ủng hộ quan điểm phán quyết của HĐXX tại phiên tòa, phán quyết việc nào ra việc đó. Theo Điều 5 Khoản 3 của Nghị định Quy định về cưỡng chế thi hành quyết định xử phạt vi phạm hành chính: *"Thời hạn thi hành quyết định cưỡng chế là 15 ngày, kể từ ngày nhận quyết định cưỡng chế; trường hợp quyết định cưỡng chế có ghi thời hạn thi hành nhiều hơn 15 ngày thì thực hiện theo thời hạn đó"*. Vậy mà chính quyền địa phương lại tùy ý bớt của người dân, chỉ cho có 10 ngày, sau đó mới có 9 ngày đã tiến hành cưỡng chế. Lỗi sơ đẳng như thế thật khó chấp nhận.

Thứ ba, lỗi nhầm lẫn địa bàn cũng là việc "cười ra nước mắt". Vị trí đất 2 nguyên đơn xây cất nằm ngoài phần đất tỉnh giao xã Dương Tơ quản lý (căn cứ văn bản phúc đáp của Văn phòng Đăng ký đất đai). Vậy lý gì mà ông Chủ tịch UBND xã Dương Tơ đứng ra chỉ đạo việc cưỡng chế?

Thứ tư, lỗi này khá phổ biến chứ không chỉ riêng Phú Quốc, tức là "tháo dỡ" rất khác với "phá dỡ". Một bên là bảo vệ tài sản và một bên là hủy hoại tài sản. Nếu người dân kiện về hành vi này thì chính quyền địa phương hẳn sẽ gặp không ít rắc rối.

Ai cũng từng biết ngày 23/6/2022, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định 767/QĐ-TTg phê duyệt Nhiệm vụ Quy hoạch chung TP Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang đến năm 2040.

Mục tiêu quy hoạch là phát triển TP Phú Quốc trở thành một đô thị biển đảo đặc sắc; một trung tâm du lịch, nghỉ dưỡng và dịch vụ có bản sắc, chất lượng cao, có sức hấp dẫn đối với du khách trong nước và quốc tế; trung tâm thương mại, dịch vụ và trung tâm chăm sóc sức khỏe, điều dưỡng ứng dụng công nghệ cao ở tầm cỡ khu vực và quốc tế; trung tâm chính trị - văn hóa; một không gian sống có chất lượng và gắn bó của người dân trên đảo; quản lý phát triển đô thị theo hướng tăng trưởng xanh, thông minh, tiết kiệm năng lượng và thích ứng với biến đổi khí hậu, tạo nguồn lực cho đầu tư phát triển.

Với sứ mạng lớn như thế, tầm vóc quốc gia và quốc tế như thế, lĩnh vực bao quát như thế thì mọi người đều hy vọng chính quyền của Phú Quốc cần phải giỏi giang như thế nào để có thể gánh vác nổi.

Sự việc trên đây khiến cho nhiều người canh cánh còn là nhe! ❖

Sớm đưa Thái Nguyên trở thành trung tâm kinh tế công nghiệp hiện đại, thông minh

> MINH THU

Thái Nguyên đặt mục tiêu đến năm 2025 sẽ trở thành một trong những trung tâm kinh tế công nghiệp theo hướng hiện đại, thông minh của vùng trung du, miền núi Bắc bộ và Vùng Thủ đô Hà Nội.

QUY HOẠCH TỈNH - NỀN TẢNG CHO SỰ PHÁT TRIỂN

Ngày 15/4/2023, Thái Nguyên đã tổ chức công bố Quy hoạch của tỉnh thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050.

Theo đó, mục tiêu tổng quát của Quy hoạch nhằm phát huy mọi tiềm năng, lợi thế, nguồn lực để đưa Thái Nguyên phát triển nhanh, bền vững, toàn diện trên mọi lĩnh vực; chuyển dịch cơ cấu kinh tế gắn với đổi mới mô hình tăng trưởng; đẩy mạnh liên kết vùng, chuyển đổi số nhằm đưa Thái Nguyên trở thành một trong những tỉnh phát triển ở miền Bắc.

Cụ thể, đến năm 2025, Thái Nguyên sẽ là một trong những trung tâm kinh tế công nghiệp theo hướng hiện đại, thông minh của vùng Trung du và miền núi Bắc bộ và Vùng Thủ đô Hà Nội. Đến năm 2030, Thái Nguyên trở thành một trong những trung tâm sản xuất điện, điện tử, cơ khí chế tạo trình độ cao; trung tâm giáo dục - đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao, nghiên cứu, ứng dụng công nghệ cao trong sản xuất; trung tâm y tế, chăm sóc sức khỏe; trung tâm du lịch; trung tâm chuyển đổi số của khu vực Trung du và miền núi Bắc bộ.

Theo Quy hoạch, TP Thái Nguyên sẽ được xây dựng trở thành cực tăng trưởng hạt nhân quan trọng trong phát triển kinh tế của vùng Trung du và miền núi Bắc bộ và Vùng Thủ đô Hà Nội.

Về kinh tế, tỉnh Thái Nguyên phấn đấu tốc độ tăng trưởng kinh tế (GRDP) đạt khoảng 8 - 8,5%/năm; quy mô kinh tế đạt khoảng 13,5 tỷ USD; tổng vốn đầu tư toàn xã hội giai đoạn 2021 - 2030 khoảng 45 tỷ USD. Cơ cấu kinh tế: Công nghiệp - xây dựng chiếm khoảng 60%; dịch vụ chiếm khoảng 32,8%; nông, lâm nghiệp và thủy sản chiếm khoảng 7,2%.

GRDP bình quân/ người đạt khoảng 8.900 USD (giá hiện hành). Tỷ lệ lao động theo ngành kinh tế: Ngành công nghiệp, xây dựng chiếm 37%; ngành nông lâm nghiệp - thủy sản chiếm 27%; ngành dịch vụ chiếm 36%.

Mục tiêu đến năm 2050, phấn đấu xây dựng TP Thái Nguyên đạt tiêu chuẩn để trở thành thành phố trực thuộc Trung ương, xanh, thông minh, có bản sắc rõ ràng và là một



trong những trung tâm công nghiệp hiện đại của Vùng Thủ đô Hà Nội và cả nước.

TẬN DỤNG TIỀM NĂNG, LỢI THẾ THU HÚT ĐẦU TƯ

Sau Hội nghị công bố quy hoạch tỉnh thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050, lãnh đạo tỉnh Thái Nguyên đã xác định rõ những nhiệm vụ cụ thể. Trong đó, hoạch định chính sách, xây dựng kế hoạch đầu tư và kiến tạo động lực phát triển sản xuất, kinh doanh, an sinh xã hội...

Bí thư Tỉnh ủy Thái Nguyên Nguyễn Thanh Hải nhìn nhận: Quy hoạch tỉnh là cơ sở quan trọng, "kim chỉ nam" để các cấp ủy Đảng lãnh đạo, chỉ đạo và quản lý toàn diện, thống nhất quá trình phát triển kinh tế - xã hội, quốc phòng, an ninh, hội nhập, đối ngoại trên địa bàn tỉnh.

Để Quy hoạch tỉnh sớm đi vào cuộc sống, tỉnh Thái Nguyên đã yêu cầu các đơn vị, địa phương tổ chức triển khai kế hoạch thực hiện Quy hoạch tỉnh đảm bảo tính thống nhất, đồng bộ, nhịp nhàng giữa các cấp, ngành.

Đồng thời, rà soát, điều chỉnh các quy hoạch chuyên ngành về đất đai, xây dựng bảo đảm phù hợp với Quy hoạch tỉnh và theo đúng các quy định của pháp luật.



Theo Sở KH&ĐT Thái Nguyên, lũy kế đến nay, trên địa bàn tỉnh có 191 dự án FDI còn hiệu lực, với tổng vốn đăng ký đạt 10,5 tỷ USD. Trong đó, dự án tiêu biểu nhất là nhà máy của Tập đoàn Samsung.

Tập trung thực hiện tốt công tác cải cách hành chính, cải thiện môi trường đầu tư, hỗ trợ doanh nghiệp; tiếp tục đẩy mạnh chuyển đổi số và tăng cường công tác bảo vệ môi trường...

Trong tháng 5/2023, tỉnh Thái Nguyên đã thực hiện công bố công khai Quy hoạch tỉnh thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050, công khai các bản đồ, đồ án quy hoạch tất cả lĩnh vực để các tổ chức, cá nhân có nhu cầu đều có thể tra cứu, tìm hiểu một cách thuận tiện.

Việc công khai rộng rãi Quy hoạch, bản đồ, đồ án quy hoạch giúp người dân, doanh nghiệp nắm bắt và giám sát quá trình triển khai thực hiện. Doanh nghiệp cũng có điều kiện tìm hiểu đầy đủ hơn tiềm năng, lợi thế cũng như định hướng phát triển lâu dài của tỉnh, để từ đó có những quyết định đầu tư.

Theo đánh giá của Giám đốc Sở KH&ĐT Thái Nguyên Hà Văn Dương, với chiến lược phát triển toàn diện, có trọng điểm, Quy hoạch tỉnh Thái Nguyên là nền tảng để kiến tạo cơ hội, đưa kinh tế tỉnh tăng tốc toàn diện, nhất là trong thu hút các dòng vốn đầu tư nước ngoài có chất lượng.

Thực hiện mục tiêu đến năm 2025, Thái Nguyên là một trong những trung tâm kinh tế công nghiệp theo hướng hiện đại, thông minh của vùng Trung du và miền núi phía Bắc và Vùng Thủ đô Hà

Nội, tỉnh Thái Nguyên đã quy hoạch 12 khu công nghiệp với tổng diện tích 4.245 ha. Trong đó, có 1 khu công nghệ thông tin tập trung; quy hoạch 41 cụm công nghiệp với tổng diện tích 2.067 ha để "đón đầu" nhu cầu đầu tư của các doanh nghiệp.

Bên cạnh đó, Thái Nguyên cũng chú trọng phát triển công nghiệp chế biến, chế tạo với các nhóm ngành chuyên môn hóa cao. Phát triển các cụm ngành công nghiệp cơ khí chế tạo, điện tử và sản xuất kim loại, ưu tiên ứng dụng công nghệ cao có giá trị gia tăng lớn, thân thiện với môi trường.

Những định hướng và giải pháp liên quan đến phát triển công nghiệp và thu hút đầu tư được nêu trong Quy hoạch, sẽ góp phần củng cố năng lực cạnh tranh và nâng cao chất lượng môi trường đầu tư của Thái Nguyên.

Đặc biệt, việc triển khai có trọng tâm, trọng điểm các nội dung của quy hoạch sẽ giúp Thái Nguyên phát huy được lợi thế vị trí trung tâm vùng Trung du và miền núi phía Bắc trong thu hút FDI.

Thái Nguyên được biết đến là khu vực có tiềm năng, thế mạnh lớn về vị trí địa lý, tiếp giáp Thủ đô Hà Nội, hạ tầng giao thông kết nối đồng bộ, nguồn nhân lực dồi dào, chất lượng cao, do đó, đây cũng là một trong những lợi thế hấp dẫn các nhà đầu tư trong và ngoài nước, đặc biệt là các nhà đầu tư lớn nước ngoài.

Theo đánh giá của PGS.TS Trần Đình Thiên, vị thế Vùng đã giúp Thái Nguyên định vị rõ hơn, biến lợi thế tiềm năng thành lợi thế hiện thực, thành một trung tâm công nghiệp công nghệ cao, mà nền tảng cốt lõi chính là khoa học công nghệ, đổi mới sáng tạo.

Với định hướng và giải pháp liên quan đến phát triển công nghiệp và thu hút đầu tư được nêu trong Quy hoạch sẽ góp phần củng cố năng lực cạnh tranh và nâng cao chất lượng môi trường đầu tư của tỉnh Thái Nguyên.

Tỉnh Thái Nguyên đang sở hữu đầy đủ các yếu tố cần thiết để đáp ứng yêu cầu của nhà đầu tư. Tiềm năng, lợi thế và chính sách thu hút đầu tư là rõ ràng. Tất cả đang rộng mở đón chào các dòng vốn đổ về, để từ đó hiện thực hóa các mục tiêu mà tỉnh đã đề ra. ❖

Nghiên cứu thực nghiệm ảnh hưởng của cấp độ bền đến biến dạng co ngót trong bê tông ở độ tuổi sớm

Experimental research on the effect of strength grade on early-age concrete shrinkage

> PGS.TS PHẠM THANH TÙNG¹, THS NGUYỄN KHÁNH HÙNG^{2*},
THS NGUYỄN TRẦN TIẾN³, PGS.TS NGUYỄN TUẤN TRUNG¹

¹Khoa Xây dựng Dân dụng & Công nghiệp, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội;
Email: tungpt@huce.edu.vn, trungnt2@huce.edu.vn

^{2*}Khoa Kỹ thuật Công trình, Trường Đại học Lạc Hồng; Email: nguyengkhanhhung@lhu.edu.vn

³Khoa Doanh trại, Học viện Hậu cần, Bộ Quốc phòng

TÓM TẮT

Bài báo khảo sát ảnh hưởng của cấp độ bền đến biến dạng co ngót trong bê tông ở giai đoạn tuổi sớm. Các thí nghiệm đo co ngót trên mẫu lăng trụ và Ring test được tiến hành với hai cấp phối bê tông B1 (cường độ chịu nén 33.5 Mpa) và B2 (cường độ chịu nén 65.7 Mpa). Các kết quả thí nghiệm cho thấy, trong thời điểm 0-3 ngày tuổi và 3-28 ngày tuổi, mẫu cấp phối B1 đều có biến dạng co ngót lớn hơn mẫu cấp phối B2. Đối với thí nghiệm Ring test, giá trị biến dạng vành thép cực đại của mẫu cấp phối B2 lớn hơn mẫu cấp phối B1, thời điểm vành thép biến dạng cực đại và thời điểm biến dạng vành thép trở về 0 của mẫu cấp phối B2 đều dài hơn mẫu cấp phối B1. Bài báo đã cung cấp bộ số liệu về biến dạng co ngót bê tông ở tuổi sớm, làm cơ sở để tìm giải pháp cho phép hạn chế tình trạng nứt trên kết cấu bê tông và bê tông cốt thép.

Từ khóa: Bê tông tuổi sớm; co ngót; cấp bền

ABSTRACT

This article investigates the influence of strength grade on the shrinkage of concrete at an early age. Shrinkage tests on prismatic samples and restrained shrinkage ring tests were conducted with two concrete grades, B1 (compressive strength 33.5 MPa) and B2 (compressive strength 65.7 MPa). Experimental results showed that, at 0-3 days and 3-28 days, the B1 sample had a greater shrinkage strain than the B2 sample. For the ring test, the maximum strain value of the steel rim of the B2 sample is greater than that of the B1 sample; the time when the steel rim has the maximum deformation and the time when the steel rim deformation returns to 0 of the grade B2 sample are both more prolonged than the B1 sample. The article has provided a data set on the shrinkage and deformation of concrete at an early age as a basis for finding solutions to limit cracking in concrete and reinforced concrete structures.

Keywords: Early-age concrete; shrinkage; strength Grade

1. GIỚI THIỆU

Biến dạng co ngót trong bê tông có thể được chia thành các loại khác nhau theo các yếu tố ảnh hưởng: thành phần hóa học của hỗn hợp bê tông, sự thay đổi độ ẩm và thay đổi nhiệt (Acker và Ulm, 2001) [1]. Bên cạnh việc gây co ngót ba thành phần này cũng sẽ dẫn đến trương nở bê tông trong điều kiện thâm nhập của hơi nước vào bê tông. Dưới ảnh hưởng của ba nguồn gốc cơ bản, có thể tiếp tục phân loại co ngót thành: co ngót khô, co ngót mao dẫn, co ngót tự sinh, co ngót cacbonat và co ngót nhiệt. Năm loại co ngót này thường được biết đến là những nguyên nhân chủ yếu gây ra biến dạng bê tông. Các yếu tố co ngót thường được phân loại thành các yếu tố bên trong và các yếu tố bên ngoài. Các yếu tố bên trong là những đặc trưng của vật liệu chế tạo bê tông, bao gồm: thành phần hỗn hợp, tính chất và chất lượng vật liệu (Karagüler, Yatağan, 2018) [2]. Tác động bên ngoài đề cập đến các

yếu tố có thể thay đổi sau khi đúc bê tông như ảnh hưởng của môi trường đến kết cấu bê tông (Safiuddin, Kaish, Woon, Raman, 2018) [3].

Các nhà khoa học trên thế giới và Việt Nam đã có nhiều nghiên cứu biến dạng co ngót trong bê tông và đạt được nhiều kết quả quan trọng. Yếu tố độ ẩm tương đối của môi trường (RH) là yếu tố ảnh hưởng lớn nhất. Khi chênh lệch nhiệt độ không lớn thì ảnh hưởng của yếu tố biến dạng nhiệt không đáng kể và hầu như không ảnh hưởng đến kết quả đo biến dạng co ngót. Trong phạm vi nghiên cứu, các thí nghiệm được tiến hành trong phòng thí nghiệm chuẩn (có nhiệt độ gần như không đổi) nên biến dạng nhiệt được bỏ qua.

Qua phân tích biến dạng co ngót có thể nhận thấy các thông số chính ảnh hưởng đến biến dạng co ngót của vật liệu bê tông bao gồm: cấp phối của vật liệu bê tông (loại xi măng, tỷ lệ hạt mịn,

tỷ lệ nước trên xi măng...), hình dạng kích thước của kết cấu, độ ẩm tương đối của môi trường. Việc lựa chọn một thành phần cấp phối vật liệu hợp lý sẽ có vai trò quan trọng trong việc hạn chế biến dạng co ngót của vật liệu bê tông. Cùng với đó là cấp độ bền cũng có ảnh hưởng nhất định đến biến dạng co ngót, nhất là ở độ tuổi sớm. Hiện nay có rất ít nghiên cứu về co ngót ở độ tuổi sớm, vì vậy bài báo này nghiên cứu về ảnh hưởng của cấp độ bền đến biến dạng co ngót bê tông ở độ tuổi sớm.

2. CHƯƠNG TRÌNH THÍ NGHIỆM

2.1. Vật liệu và cấp phối

Vật liệu dùng chế tạo bê tông: xi măng, đá dăm, cát vàng, nước và phụ gia. Xi măng do công ty Vissai Ninh Bình sản xuất khối lượng riêng 3.1 g/cm³. Cốt liệu nhỏ sử dụng là cát vàng sông Lô và đá dăm Kiện Khê (Việt Nam) được sử dụng làm cốt liệu lớn. Nước sử dụng trộn vật liệu thỏa mãn tiêu chuẩn nước dùng trong bê tông TCVN 4506:1987 [4]. Phụ gia siêu dẻo (SP) sử dụng ROADCON - SSA 3000 gốc Polyethylene Glycol Methacrylate hoạt tính đảm bảo theo tiêu chuẩn ASTM 494 D&G.

Các cấp phối chế tạo B1 và B2 được trình bày trong Bảng 1.

Bảng 1. Cấp phối chế tạo B1 và B2.

Mix	Xi măng (kg)	Cát (kg)	Đá (kg)	Nước (l)	SF (kg)	Siêu dẻo (%)
B1	450	650	1120	190	0	0
B2	520	620	1120	185	50	3

2.2. Phương pháp thí nghiệm

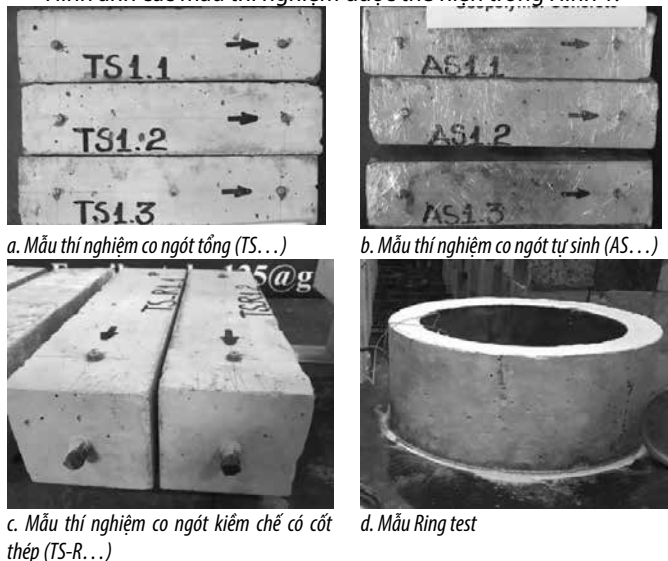
Thí nghiệm đo biến dạng được tiến hành trên 01 cấp phối B1 có cường độ chịu nén 30MPa và 01 cấp phối B2 có cường độ chịu nén 60 MPa. Mỗi cấp phối tiến hành chế tạo 03 tổ mẫu lăng trụ kích thước 10x10x40 cm để đo co ngót với các loại thí nghiệm như i) Co ngót tổng (TS); ii) Co ngót tự sinh (AS); iii) Co ngót kiểm chế có cốt thép (TS-R); iv) co ngót kiểm chế với Ring test (RT). Các tổ mẫu được lưu giữ trong tủ khí hậu khống chế ở nhiệt độ 27 ± 2 °C và độ ẩm 80 ± 5 % tại Phòng thí nghiệm và kiểm định - Trường Đại học Xây dựng Hà Nội. Đồng thời tiến hành thí nghiệm Ring test để xác định thời điểm hình thành vết nứt do co ngót đối với cấp phối trên. Các thí nghiệm đặc trưng cơ học như cường độ chịu nén (CĐCN), mô đun đàn hồi (MĐH) cũng được đồng thời thực hiện.

Chi tiết các mẫu thí nghiệm được trình bày trong Bảng 2.

Bảng 2. Các mẫu thí nghiệm.

STT	Loại thí nghiệm	Kí hiệu mẫu	Kích thước mẫu (mm)	Số lượng mẫu /01 Cấp phối	Ngày tuổi
1	Thí nghiệm co ngót tổng không cốt thép	TS -	100x100x400	03	Liên tục từ 0 ngày tuổi đến 28 ngày
2	Thí nghiệm co ngót tự sinh không cốt thép	AS -	100x100x400	03	Liên tục từ 0 ngày tuổi đến 28 ngày
3	Thí nghiệm co ngót có cốt thép	TS-R -	100x100x400 Cốt thép gai (Ø12)	03	Liên tục từ 0 ngày tuổi đến 28 ngày
4	Thí nghiệm cường độ chịu nén	C -	Trụ 150x300	03	28
5	Thí nghiệm mô đun đàn hồi	Eb -	Trụ 150x300	03	28
6	Thí nghiệm Ring test	RT		02	

Hình ảnh các mẫu thí nghiệm được thể hiện trong Hình 1.



Hình 1. Một số hình ảnh chế tạo mẫu thí nghiệm.

2.3. Thí nghiệm xác định giá trị cường độ chịu nén và mô đun đàn hồi của bê tông

Thí nghiệm xác định giá trị cường độ chịu nén và mô đun đàn hồi của bê tông theo thời gian được xác định ở 28 ngày tuổi.

Thí nghiệm ở 2 loại cấp phối. Mỗi cấp phối tương ứng một tổ mẫu. Mỗi tổ mẫu bao gồm 03 mẫu cơ bản. Mẫu thí nghiệm xác

định giá trị cường độ chịu nén và mô đun đàn hồi theo thời gian là mẫu hình trụ tròn có kích thước 15x30 cm và được xác định theo Tiêu chuẩn TCVN 5276:1993 [5].

2.4. Thí nghiệm đo biến dạng co ngót trên mẫu lăng trụ

2.4.1. Thiết bị thí nghiệm

Tủ khí hậu (khống chế nhiệt độ và độ ẩm theo yêu cầu thí nghiệm). Thông số kỹ thuật Tủ khí hậu: Hãng sản xuất: Matest. Model: LHS - 250 SC (H). Dung tích tủ: ~ 250 lít. Trọng lượng: 140 kg. Thang nhiệt độ làm việc: 5 ± 2 °C đến 50 ± 2 °C. Thang độ ẩm: 50% đến 95%. Công suất nóng: 150 W. Công suất nén: 180 W. Nguồn điện: 220V. Kích thước trong: 600x500x830 mm.

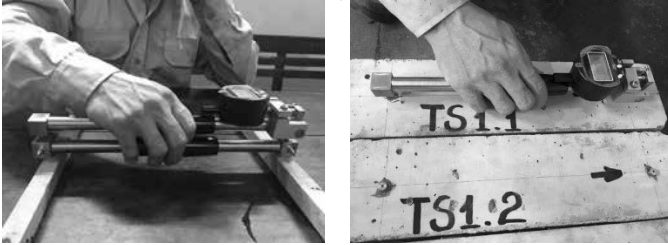
Thiết bị đo biến dạng co ngót của bê tông. Biến dạng tự do của mẫu được đo bằng thiết bị đo Comparator do hãng MATEST (Italia) chế tạo; Model: C363 KIT. Để tạo chuẩn đo biến dạng, các chốt bằng thép không gỉ được đặt cố định vào khuôn tạo mẫu bê tông trước khi tiến hành đổ sao cho khoảng cách giữa các chốt bằng 300mm (là chiều dài chuẩn đo). Các chốt này được đặt ở hai mặt đối diện của mẫu thí nghiệm, cho phép đo được 02 kết quả đo ứng với mỗi mẫu thí nghiệm. Đồng hồ đo co ngót chính xác tới 0.001 mm (1/1000). Trong quá trình đo đồng thời xác định khối lượng mẫu bằng cân đo trọng lượng tại mỗi thời điểm đo.

2.4.2. Quy trình thí nghiệm

Các mẫu thí nghiệm sau khi đúc bê tông được bảo dưỡng theo Tiêu chuẩn TCVN 3117:1993 và TCVN 3015:1993 [6]. Các mẫu sau khi chế tạo. Các mẫu thí nghiệm được tháo khuôn sau 24 giờ kể từ khi đúc bê tông và được bảo dưỡng giữ ẩm 1 ngày, sau đó được đưa vào ngâm nước 2 ngày tiếp theo. Mẫu sẽ được lau khô sau khi

lấy khỏi thùng ngâm và đưa vào lưu giữ trong Tủ khí hậu (Phòng thí nghiệm chuẩn) và Phòng thí nghiệm môi trường. Tiến hành đo lấy số liệu đầu tiên. Mỗi 01 mẫu sau khi chế tạo được dán giấy có ghi các thông số để phục vụ công tác thí nghiệm sau này.

Mẫu thí nghiệm co ngót tự sinh được bọc ni-lông để tránh mất nước ngay tại thời điểm tháo mẫu, việc này diễn ra trong suốt quá trình thí nghiệm. Mẫu đo co ngót kiểm chế được chế tạo bằng cách đặt thanh thép (Ø 12) vào chính giữa mẫu thí nghiệm. Chi tiết các mẫu thí nghiệm được trình bày trong Hình 1.



a). Lấy số đọc về giá trị 0 bằng chuẩn đo

b). Đo các giá trị biến dạng tại các ngày tuổi khác nhau

Hình 2. Đo co ngót mẫu thử lăng trụ.

2.5. Thí nghiệm đo biến dạng co ngót bằng Ring test

Thiết bị thí nghiệm Ring test xác định khả năng gây nứt và thời điểm nứt của bê tông non tuổi phù hợp với tiêu chuẩn ASTM C1581/ C1581M – 18a [7]. Thiết bị gồm các bộ phận: Vòng tròn thép bên trong có chiều cao 152 mm, đường kính ngoài 330 mm, dày 12.5 mm, độ nhẵn mặt trong và mặt ngoài đạt 1.6 µm; Vòng tròn ngoài có đường kính trong 406 mm, chiều dày 3 mm; Hai vòng tròn thép được đặt trên tấm đáy hình vuông (450 x 450 mm) thép phẳng dày 3 mm phủ sơn epoxy nhờ các chốt định vị; Bốn cảm biến (ký hiệu: CB1, CB2, CB3 và CB4) loại SGT-2DD/350-SY11 OMEGA® được gắn vào mặt trong của vòng tròn thép trong ở vị trí giữa chiều cao cách đều nhau theo đường kính để ghi nhận biến dạng của vòng tròn thép bên trong (do co ngót của vòng bê tông xung quanh) bằng loại keo gắn chuyên dùng Extra 4000; Số liệu của thí nghiệm được đo bằng thiết bị thu nhận dữ liệu NI9237 kết nối với máy tính thông qua cổng giao tiếp NI USB9162. Sau khi lắp đặt thiết bị theo thiết kế, một hệ thống thiết bị Ring test hoàn chỉnh thể hiện trong Hình 3.



Hình 3. Hệ thống thiết bị Ring test thực tế

Trước khi đổ mẫu vào khuôn cần dùng dầu (dầu thoa khuôn thí nghiệm) thoa đều mặt ngoài của vòng thép bên trong, mặt trong của vòng thép ngoài và tấm đáy tại vị trí bê tông tiếp xúc. Mẫu được đổ thành hai lớp có chiều cao tương đương nhau, mỗi lớp đổ được đầm 75 lần xung quanh bằng thanh sắt tròn trơn đường kính 10 mm và tiến hành rung sau mỗi lớp đổ. Quá trình đo biến dạng được thực hiện trong vòng 10 phút sau khi công việc đổ mẫu thực hiện xong, sau 24 giờ thì vòng tròn ngoài được tháo dỡ. Tần suất lấy kết quả biến dạng là 30 phút và đo đến khi vòng bê tông bị nứt

thể hiện trên bề mặt mẫu và đi cùng sự giảm đột ngột giá trị biến dạng của vòng tròn thép. Mỗi cấp bê tông thí nghiệm được thực hiện trên ba mẫu đồng thời hoặc trong điều kiện thí nghiệm tương tự nhau.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

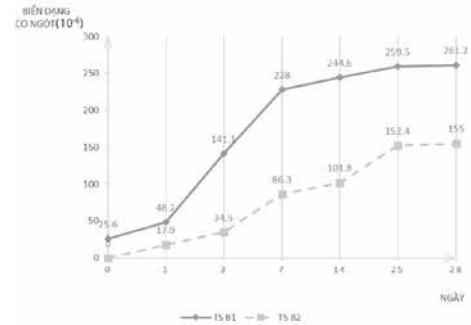
3.1. Giá trị cường độ chịu nén và mô đun đàn hồi của bê tông

Kết quả thí nghiệm cường độ chịu nén (CDCN) và mô đun đàn hồi (MDH) của cấp phối B1 và B2 được nêu trong Bảng 3.

Bảng 3. Kết quả thí nghiệm cường độ chịu nén và mô đun đàn hồi của mẫu thí nghiệm.

Cấp phối	CDCN từng mẫu (MPa)	CDCN trung bình (MPa)	MDH từng mẫu (Gpa)	MDH trung bình (MPa)
B1	33.2	33.5	28.3	27.7
	33.5		27.6	
	33.9		27.1	
B2	65.9	65.7	41.3	41.4
	65.7		41.4	
	65.5		41.6	

3.2. Kết quả đo biến dạng co ngót mẫu lăng trụ 3.2.1. Biến dạng co ngót tổng (TS)



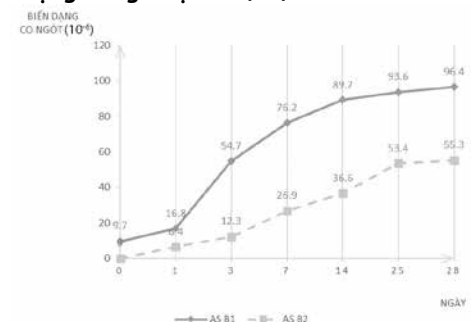
Hình 4. Biểu đồ biến dạng co ngót tổng của mẫu cấp phối B1 và B2.

Thời điểm 0-3 ngày: TS của mẫu cấp phối B1 phát triển theo đường gấp khúc tăng dần từ giá trị từ 25.6 x 10⁻⁶ đến 141.1 x 10⁻⁶. TS của mẫu cấp phối B2 phát triển theo đường gấp khúc tăng dần từ giá trị từ 0 đến 34.5 x 10⁻⁶. Tại thời điểm 3 ngày, giá trị TS của mẫu cấp phối B2 bằng 24.5% giá trị TS của mẫu cấp phối B1.

Thời điểm 3-28 ngày: TS của mẫu cấp phối B1 phát triển theo đường gấp khúc tăng dần từ giá trị từ 141.1 x 10⁻⁶ đến 261.2 x 10⁻⁶. TS của mẫu cấp phối B2 phát triển theo đường gấp khúc tăng dần từ giá trị từ 34.5 x 10⁻⁶ đến 155 x 10⁻⁶. Tại thời điểm 28 ngày, giá trị TS của mẫu cấp phối B2 bằng 59.3% giá trị TS của mẫu cấp phối B1.

TS của mẫu cấp phối B1 và B2 ở 3 ngày tuổi lần lượt đạt giá trị 54.0% và 22.5% so với thời điểm 28 ngày tuổi. Tại 28 ngày tuổi, TS của mẫu cấp phối B2 nhỏ hơn TS của mẫu cấp phối B1 (~60%).

3.2.2. Biến dạng co ngót tự sinh (AS)



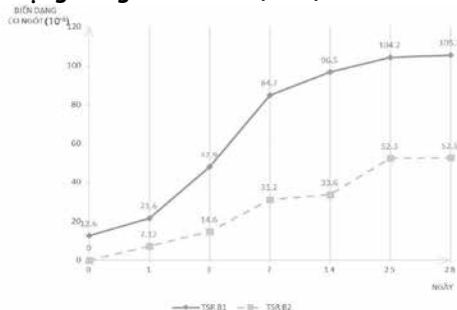
Hình 5. Biểu đồ biến dạng co ngót tự sinh của mẫu cấp phối B1 và B2.

Thời điểm 0-3 ngày: AS của mẫu cấp phối B1 phát triển theo đường gấp khúc tăng dần từ giá trị từ 9.7×10^{-6} đến 54.7×10^{-6} . AS của mẫu cấp phối B2 phát triển theo đường gấp khúc từ giá trị từ 0 đến 12.3×10^{-6} . Tại thời điểm 3 ngày, AS của mẫu cấp phối B2 bằng 22.5% AS của mẫu cấp phối B1.

Thời điểm 3-28 ngày: AS của mẫu cấp phối B1 phát triển theo đường gấp khúc tăng dần từ giá trị từ 54.7×10^{-6} đến 96.4×10^{-6} . AS của mẫu cấp phối B2 phát triển theo đường gấp khúc tăng dần từ giá trị từ 12.3×10^{-6} đến 55.3×10^{-6} . Tại thời điểm 28 ngày, AS của mẫu cấp phối B2 bằng 57.4% AS của mẫu cấp phối B1.

AS của mẫu cấp phối B1 và B2 ở 3 ngày tuổi lần lượt đạt giá trị 56.7% và 22.2% so với thời điểm 28 ngày tuổi. Tại 28 ngày tuổi, AS của mẫu cấp phối B2 nhỏ hơn AS của mẫu cấp phối B1 (~57%).

3.2.3. Biến dạng co ngót kiểm chế (TS-R)



Hình 6. Biểu đồ biến dạng co ngót kiểm chế của mẫu cấp phối B1 và B2.

Thời điểm 0-3 ngày: TS-R của mẫu cấp phối B1 phát triển theo đường gấp khúc tăng dần từ giá trị từ 12.6×10^{-6} đến 47.9×10^{-6} . TS-R của mẫu cấp phối B2 phát triển theo đường gấp khúc từ giá trị từ 0 đến 14.6×10^{-6} . Tại thời điểm 3 ngày, TS-R của mẫu cấp phối B2 bằng 30.5% TS-R của mẫu cấp phối B1.

Thời điểm 3-28 ngày: TS-R của mẫu cấp phối B1 phát triển theo đường gấp khúc tăng dần từ giá trị từ 47.9×10^{-6} đến 105.3×10^{-6} . TS-R của mẫu cấp phối B2 phát triển theo đường gấp khúc tăng dần từ giá trị từ 14.6×10^{-6} đến 52.3×10^{-6} . Tại thời điểm 28 ngày, TS-R của mẫu cấp phối B2 bằng 49.9% TS-R của mẫu cấp phối B1.

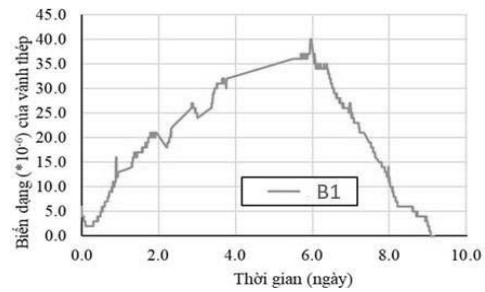
TS-R của mẫu cấp phối B1 và B2 ở 3 ngày tuổi lần lượt đạt giá trị 45.4% và 27.8% so với thời điểm 28 ngày tuổi. Tại 28 ngày tuổi, TS-R của mẫu cấp phối B2 nhỏ hơn TS-R của mẫu cấp phối B1 (~50%).

3.3. Kết quả đo biến dạng co ngót bằng Ring test

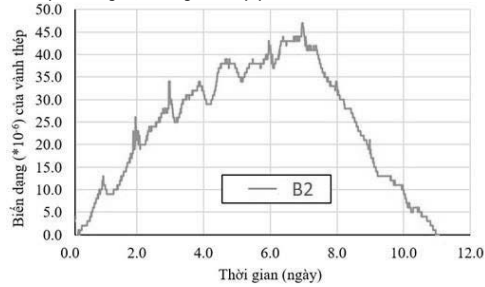
Biến dạng của vành thép của mẫu cấp phối B1 có chiều hướng tăng dần theo thời gian, trong đó có xuất hiện nhiều đoạn biến thiên do xuất hiện vết nứt nhỏ làm giãn bê tông, giảm áp lực nền vành thép, sau đó vành thép đạt biến dạng cực đại vào thời gian 6 ngày, tại đó xuất hiện vết nứt lớn, vết nứt to dần làm giảm biến dạng của vành thép. Cuối cùng, tại thời điểm 9 ngày xuất hiện vết nứt dọc xuyên mẫu 0.16 mm, biến dạng của vành thép trở về 0.

Biến dạng của vành thép của mẫu cấp phối B2 có chiều hướng tăng dần theo thời gian, trong đó có xuất hiện nhiều đoạn biến thiên do xuất hiện vết nứt nhỏ làm giãn bê tông, giảm áp lực nền vành thép, sau đó vành thép đạt biến dạng cực đại vào thời gian 7 ngày, tại đó xuất hiện vết nứt lớn, vết nứt to dần làm giảm biến dạng của vành thép. Cuối cùng, tại thời điểm 11 ngày xuất hiện vết nứt dọc xuyên mẫu 0.17 mm, biến dạng của vành thép trở về 0.

Giá trị biến dạng cực đại vành thép của mẫu cấp phối B2 lớn hơn mẫu cấp phối B1 là 18.75%, thời điểm vành thép biến dạng cực đại của mẫu cấp phối B2 dài hơn mẫu cấp phối B1 là 1 ngày, thời điểm biến dạng vành thép trở về 0 của mẫu cấp phối B2 dài hơn mẫu cấp phối B1 là 2 ngày.



Hình 7. Kết quả thí nghiệm Ring test cấp phối B1.



Hình 8. Kết quả thí nghiệm Ring test cấp phối B2.

4. KẾT LUẬN

Từ các kết quả thí nghiệm, có thể thấy những đặc điểm căn bản của hiện tượng co ngót ở bê tông có cấp độ bền khác nhau. Phần co ngót tự sinh và co ngót kiểm chế nhỏ hơn co ngót tổng ở cả 2 cấp phối B1 và B2. Phần co ngót tổng, co ngót tự sinh và co ngót kiểm chế tăng lên rõ rệt theo thời gian phát triển của bê tông.

Biến dạng do áp lực bê tông tác dụng lên vành thép của mẫu cấp phối B2 lớn hơn của mẫu cấp phối B1 là 17.5% theo kết quả thí nghiệm. Thời điểm biến dạng do áp lực bê tông tác dụng lên vành thép cực đại và thời điểm xuất hiện vết nứt dọc xuyên mẫu của mẫu cấp phối B2 hơn có thời gian lâu hơn mẫu cấp phối B1.

Bài báo đã cung cấp bộ số liệu về biến dạng co ngót của bê tông ở tuổi sớm, làm cơ sở cho việc tìm giải pháp cho phép hạn chế tình trạng nứt trên kết cấu bê tông và bê tông cốt thép.

Lời cảm ơn

Nhóm tác giả chân thành cảm ơn sự hỗ trợ tài chính của Bộ Giáo dục và Đào tạo, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội cho đề tài khoa học cấp Bộ, mã số B2022-XDA-10

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Acker, P. A. and Ulm, F. J. (2001), "Creep and shrinkage of concrete: physical origins and practical measurements", Nuclear Engineering and Design, vol. 203, no. 2-3, pp. 143-158.
- [2]. Karagüler, M. E. and Yatağan M. S. (2018), "Effect of Aggregate Size on the Restrained Shrinkage of the Concrete and Mortar", MOJ Civil Eng, 4 (1), 2018, pp. 16-22.
- [3]. Safiuddin, M., Kaish, A. B. M. A., Woon, Chin-Ong, Raman, Sudharshan. N. (2017), Early-Age Cracking in Concrete: Causes, Consequences, Remedial Measures, and Recommendations, Appl. Sci., 2018, 8, 1730.
- [4]. Tiêu chuẩn Việt Nam (2012), TCVN 4506:2012, Nước trộn bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.
- [5]. Tiêu chuẩn Việt Nam (1993), TCVN 5276:1993, Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ lăng trụ và mô đun đàn hồi khi nén tĩnh.
- [6]. Tiêu chuẩn Việt Nam (1993), TCVN 3015:1993, Hỗn hợp bê tông nặng và bê tông nặng - Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử.
- [7]. American Society for Testing and Materials (2005), ASTM C 1581-04.05, Standard test method for metermining of cracking and induced tensile stress characteristics of mortar and concrete under restrained shrinkage, 2005.

Quản lý và phát triển bất động sản du lịch tại Phú Quốc

Management and development of Phu Quoc tourism real estate

> SỬ NGỌC KHƯƠNG¹, PGS.TS LÊ ANH ĐỨC²

¹Viện Đào tạo sau Đại học, Trường Đại học Kiến trúc TP.HCM; Email: khuongsu@gmail.com

²Khoa Kiến trúc, Trường Đại học Văn Lang; Email: duc.la@vlu.edu.vn

TÓM TẮT

Tính từ 2004 đến nay, Phú Quốc có tốc độ tăng trưởng kinh tế luôn ở mức cao (19,59%/năm), mang tính ổn định và bền vững, hầu hết các chỉ tiêu kinh tế - xã hội đều tăng, nâng tỷ lệ đóng góp GRDP của Phú Quốc vào GRDP của tỉnh Kiên Giang năm 2021 lên 69,1%.

Lợi thế về địa lý, kết nối giao thông, không gian du lịch phong phú, yếu tố văn hóa dân gian, phong tục tập quán đa dạng đã mang lại nét đặc trưng độc đáo cho các điểm du lịch. Bên cạnh đó, lợi thế sở hữu tài sản thiên nhiên phong phú và đa dạng bao gồm bãi biển, rừng, núi và hệ thống sinh vật biển, Phú Quốc được định hướng trở thành một trong các đặc khu kinh tế quan trọng của cả nước; Trong bối cảnh đó, trong 5 năm trở lại đây, bất động sản du lịch (BĐSDL) đã và đang phát triển mạnh mẽ. Tuy nhiên, việc phát triển bất BĐSDL cũng có nhiều bất cập liên quan đến khi chưa tương thích với hạ tầng kỹ thuật; quy hoạch và quản lý quy hoạch chưa đáp ứng kịp nhu cầu đầu tư xây dựng; phát triển BĐSDL chưa gắn liền với khai thác hiệu quả đất đai và bảo vệ môi trường. Bên cạnh đó, nhiều dự án chậm triển khai, công tác xây dựng, khai thác và quản lý vận hành còn khá nhiều bất cập.

Bài báo trình bày các nội dung chính: (1) Tổng quan chung về tình hình phát triển BĐSDL tại Phú Quốc; (2) Phân tích các vấn đề tồn tại trong quy hoạch và quản lý phát triển BĐSDL; (3) Đề xuất một số định hướng quản lý phát triển BĐSDL tại Phú Quốc.

Từ khóa: Bất động sản du lịch; quy hoạch; quản lý quy hoạch.

ABSTRACT

Since 2004, Phu Quoc has had a consistently high economic growth rate (19.59%/year), which is stable and sustainable; Most socio-economic indicators increased, raising Phu Quoc's GRDP contribution rate to Kien Giang province's GRDP in 2021 to 69.1%. Geographical advantages and traffic connections; Rich tourist space, folk cultural elements, diverse customs and traditions have brought unique characteristics to tourist destinations; Besides, with the advantage of owning rich and diverse natural assets including beaches, forests, mountains and marine biological systems, Phu Quoc is oriented to become an important special economic zone of Vietnam. In that context, in the past five years, Tourism Real Estate in Phu Quoc has been developing strongly with more projects and products. However, tourism real estate development also has many shortcomings such as: the development speed is not compatible with the technical infrastructure; Planning and planning management have not kept up with construction investment needs; Tourism real estate development is not associated with effective land exploitation and environmental protection. Besides, many projects are slow to be implemented, construction, exploitation and operation management still have many shortcomings. The following article presents the main contents: (1) General overview of the situation of tourism real estate development in Phu Quoc; (2) Analysis of existing problems in planning and management of tourism real estate development; (3) Propose some orientations for management of tourism real estate development in Phu Quoc.

Key words: Tourism real estate; planning; planning management

1. TỔNG QUAN CHUNG VỀ TÌNH HÌNH PHÁT TRIỂN BĐSDL TẠI PHÚ QUỐC

1.1. Giới thiệu chung

TP Phú Quốc thuộc tỉnh Kiên Giang, nằm trong vùng biển Tây Nam của Việt Nam, phạm vi hành chính có 02 phường và 07 xã, diện tích tự nhiên 593,05 km² tương đương 58.923 ha, chu vi bờ biển dài 150km, nơi rộng nhất phía Bắc đảo là 27km, nơi hẹp nhất ở cuối Nam đảo là 3 km, cùng với biển, Phú Quốc có 99 ngọn núi, đồi.

Phú Quốc có vị trí địa lý chiến lược gắn với các thị trường có mức độ tăng trưởng lớn và năng động trong ASEAN nên thuận lợi cho giao thương, du lịch (đường bay ngắn, đường biển gần). Bên cạnh đó, Phú Quốc có nhiều bãi biển, sự khác biệt về mặt khí hậu và các điều kiện hải văn giữa hai bờ Đông và bờ Tây đảo cho phép tổ chức các hoạt động du lịch quanh năm. Vì vậy, Phú Quốc phù hợp với định hướng phát triển đô thị du lịch sinh thái biển, đảo cao cấp, gắn với chức năng là trung tâm du lịch biển, đảo tầm cỡ quốc gia và khu vực [1]. Phú Quốc có tiềm năng to lớn để phát triển du lịch và có vị trí quan trọng

về quốc phòng - an ninh với 4 mục tiêu chính: (i) xây dựng Phú Quốc trở thành Khu kinh tế - hành chính đặc biệt; (ii) thành phố biển đảo; (iii) trung tâm du lịch và dịch vụ cao cấp tầm cỡ quốc tế; (iv) trung tâm khoa học công nghệ của quốc gia và khu vực Đông Nam Á.

Đến nay, căn cứ vào Quy hoạch chung đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt, TP Phú Quốc đã tiến hành lập, điều chỉnh Quy hoạch phân khu tỷ lệ 1/2000 để làm cơ sở cho việc đầu tư xây dựng kết cấu hạ tầng xã hội, thu hút kêu gọi đầu tư vào Khu kinh tế Phú Quốc [5]. Qua đó, có thể khẳng định rằng, các bối cảnh thuận lợi về điều kiện tự nhiên cho đến pháp lý nhà nước đầu đã tạo cho cơ hội thu hút, kêu gọi đầu tư phát triển bất động sản du lịch khá mạnh mẽ tại Phú Quốc, nhất là trong vòng gần 10 năm trở lại đây.

1.2. Tình hình phát triển đô thị và quy hoạch đô thị

TP Phú Quốc hiện có 09 đơn vị hành chính, gồm 02 phường: An Thới, Dương Đông và 07 xã: Bãi Thơm, Cửa Cạn, Cửa Dương, Dương Tơ, Gành Dầu, Hàm Ninh, Thổ Châu được kỳ vọng sẽ là cấp đô thị phát triển giai đoạn tới. Dân số toàn thành phố khoảng 144.700 người. Mật độ dân số trên diện tích đất tự nhiên là 246 người/km². Tăng dân số trung bình giai đoạn 2013-2021 là 3,68%/năm, tỷ lệ tăng dân số tự nhiên khoảng 1,15%, tỷ lệ tăng dân số cơ học là 2,53%. Tính đến tháng 3/ 2023, tổng diện tích đất tự nhiên của thành phố là 58.927 ha. Tổng diện tích đất xây dựng của toàn thành phố là 5.549,4 ha, chiếm 9,4% diện tích đất tự nhiên - trung bình 338 m²/người. Đất thương mại, dịch vụ du lịch (khu du lịch, nhà hàng, khách sạn: 3.221.3 ha, chiếm 63,4% diện tích đất xây dựng. Đất làm nghiệp bao gồm: Đất rừng đặc dụng (Vườn quốc gia) cũng được cho thuê môi trường rừng để kinh doanh dịch vụ, du lịch sinh thái (497 ha- Safari). Đất rừng phòng hộ được cho thuê môi trường rừng để kinh doanh dịch vụ, du lịch sinh thái là 89 ha [8], [9].

Tốc độ đô thị hóa khá nhanh tại 2 phường Dương Đông, An Thới trực thuộc TP Phú Quốc do sự phát triển của du lịch những năm gần đây. Trên cơ sở định hướng chung phát triển đảo Phú Quốc, một số quy hoạch đã được phê duyệt làm căn cứ thu hút đầu tư, triển khai xây dựng trong thời gian qua [2], [3], [4].



a) Phân vùng phát triển đô thị b) Định hướng phát triển không gian
Hình 1. Định hướng phát triển không gian TP Phú Quốc (Nguồn: “Báo cáo thuyết minh Quy hoạch chung TP Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang đến năm 2040”) [2]

Phân vùng phát triển BĐS dựa theo các đặc điểm cảnh quan sinh thái tự nhiên, đặc điểm địa hình và các điều kiện hiện trạng

khác, để tận dụng các tiềm năng và cơ hội của mỗi khu vực đặc trưng, tạo điều kiện để Phú Quốc phát triển năng động, hiệu quả và có bản sắc về kinh tế - xã hội - cảnh quan, thực hiện tốt các chiến lược phát triển đã xác định và đặc biệt là để tạo thuận lợi cho quá trình quản lý phát triển BĐS theo quy hoạch. Hiện nay, đầu tư phát triển của Phú Quốc dựa trên 12 khu vực theo chức năng quy hoạch. Các khu vực được phân vùng như sau [xem Hình 1]: (1) khu vực Dương Đông; (2) khu vực Bãi Trường; (3) khu vực Bãi Ông Lang - Cửa Cạn; (4) khu vực Bãi Vòng; (5) khu vực Bãi Sác; (6) khu vực An Thới; (7) khu vực Vịnh Đầm; (8) khu vực Bãi Khem và Mũi Ông Đội; (9) khu vực ven biển phía Đông Bắc đảo; (10) khu vực ven biển Phía Bắc đảo, Bãi Thơm; (11) khu vực ven biển phía Tây Bắc đảo; (12) khu vực quần đảo Nam An Thới.

1.3. Tình hình phát triển du lịch và BĐS

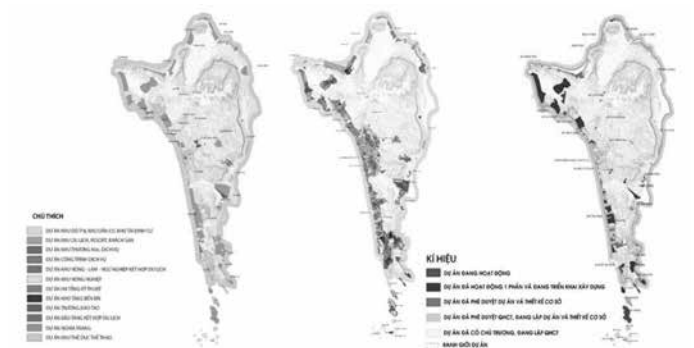
Với lợi thế về tự nhiên để phát triển du lịch, lượng khách du lịch đến Phú Quốc tăng cao qua các năm. Về cơ cấu khách du lịch: Khách nội địa chiếm tỷ trọng lớn trong cơ cấu khách du lịch (70 - 80%); Tỷ trọng khách quốc tế có tăng, nhưng vẫn chỉ chiếm khoảng 20 - 30% tổng lượng khách. Từ năm 2004 nếu như Phú Quốc chỉ có hơn 55 cơ sở lưu trú thì năm 2022, Phú Quốc có hơn 471 cơ sở lưu trú có đăng ký với tổng số phòng là 23.634 phòng khách sạn (Bảng 1). Như vậy, chỉ hơn 15 năm đầu tư phát triển Phú Quốc có thêm 416 khu lưu trú du lịch (tăng 8,56 lần so với năm 2004 [8]).

Bảng 1. Thống kê số lượng phòng lưu trú/ khách sạn tại Phú Quốc

STT	Hạng cơ sở lưu trú	2015	2017	2018	2019	2020	2021
	Tổng số buồng phòng	6.500	12.500	17.000	20.828	17.215	23.634
1	4-5 sao	664	3.794	3.794	5.695	8.339	10.048
2	2-3 sao	920	1.222	1.222	1.423	644	644
3	0-1 sao	407	943	943	982	202	175
4	Các loại khác	5.409	6.541	11.041	12.728	8.030	12.767

(Nguồn: Sở Du lịch Kiên Giang và Ban Quản lý Khu Kinh tế Phú Quốc) [9]

Trong khi đó, với các chính sách ưu đãi và các điều kiện thuận lợi phát triển du lịch, trong thời gian vừa qua, đã có rất nhiều dự án BĐS được cấp phép đầu tư, triển khai xây dựng và đưa vào hoạt động (xem hình 2).



a) Phân bố các dự án b) Tình hình triển khai hoạt động
Hình 2. Tình hình đầu tư, triển khai xây dựng và đưa vào hoạt động các dự án (Nguồn: “Báo cáo thuyết minh Quy hoạch chung TP Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang đến năm 2040”) [2]

Ngoài những dự án BĐS đầu tư bằng nguồn ngân sách nhà nước từ những năm trước 2005 thì những dự án BĐS từ nguồn vốn tư nhân phục vụ cho du lịch đã được đưa vào khai thác mang tầm cỡ khu vực và quốc tế trải dài từ Bắc đảo xuống Nam đảo, tạo thành chuỗi BĐS khá tiêu biểu như: quần thể vui chơi giải trí lớn nhất Đông Nam Á - GrandWorld; Vinwonder; Khu vườn thú bán hoang dã Safari; Casino Phú Quốc; Sun World Hon Thom Nature Park; hệ

thống cáp treo 3 dây văng trên biển lớn nhất thế giới tại Hòn Thơm; các khu nghỉ dưỡng nổi tiếng như JW Marriott Phú Quốc, Movenpick Resort Wavely Phu Quoc, Intercontinental, Novotel, Pullman, Crowne Plaza Phu Quoc, Radisson Blue,...[7]. Nhiều loại hình, sản phẩm dịch vụ du lịch sinh thái gắn với tài nguyên du lịch biển, đảo; du lịch gắn liền với các di tích lịch sử, các công trình văn hóa và danh lam thắng cảnh; du lịch làng nghề; du lịch gắn liền với lễ hội, tín ngưỡng; sản phẩm du lịch MICE,... Các sản phẩm BĐSĐL độc đáo hiện đại mang tầm cỡ quốc tế nêu trên có khả năng thu hút hàng trăm ngàn du khách tham quan, nghỉ dưỡng, vui chơi giải trí mỗi ngày.

Số lượng phòng và sản phẩm BĐSĐL được xây dựng mới gia tăng. Tính đến tháng 10/2022 có 51 dự án được đưa vào hoạt động với diện tích 1.182ha, tổng vốn đầu tư khoảng 17.360 tỷ đồng, 77 dự án đang triển khai xây dựng với diện tích 4.154ha, tổng vốn đầu tư khoảng 193.125 tỷ đồng tương đương 09 tỷ USD (trong 77 dự án nêu trên có 18 dự án đã đưa vào hoạt động 1 phần) (xem hình 2). Bên cạnh 23.634 phòng được đăng ký khai thác thì các dự án bất động sản nghỉ dưỡng hiện nay cung cấp thêm gần 29.000 phòng đã được xây dựng hoàn thành nhưng chưa được khai thác sử dụng.

2. PHÂN TÍCH CÁC VẤN ĐỀ TỒN TẠI TRONG QUY HOẠCH VÀ QUẢN LÝ PHÁT TRIỂN BĐSĐL

2.1. Cung và cầu trong phát triển BĐSĐL

Số lượng phòng theo Nghị quyết số 03-NQ/TU ngày 16/11/2017 về phát triển du lịch của tỉnh Kiên Giang đến 2020 và định hướng đến năm 2030 cụ thể như sau [6]: (1) năm 2020 khoảng 21.200 phòng; (2) năm 2030 khoảng 54.600 phòng. Như vậy tổng số lượng phòng hiện nay qua rà soát các nguồn số liệu cho thấy đã vượt số phòng theo dự báo của năm 2020 và xấp xỉ với định hướng năm 2030.

Công suất của Cảng Hàng không Phú Quốc giai đoạn hiện nay có thể đón 4-4,2 triệu khách/năm. Cục Hàng không đang đề nghị Bộ GTVT điều chỉnh QH cảng hàng không Quốc tế thời kỳ 2021- 2030 tầm nhìn đến năm 2050 với công suất giai đoạn 2030 công suất là 10 triệu khách/năm và định hướng năm 2050 là 18 triệu khách/năm.

Bên cạnh đó Cảng biển Phú Quốc, theo quy hoạch Phú Quốc có thể đón 1,2 triệu khách/năm (năm 2020) và 1,9 triệu khách/năm (năm 2030). Thực tế năm 2022, Phú Quốc đón 4,7 triệu lượt khách du lịch. Với phương tiện vận chuyển hiện nay, mỗi ngày Phú Quốc trung bình đón hơn 50 chuyến bay hạ cánh; có trên 08 chuyến tàu khách/ngày và 17 chuyến tàu phà/ngày tổng lượng khách đến Phú Quốc bằng đường không và đường biển bình quân khoảng 23.000-24.000 khách/ngày [8] và tương lai đến 2030 có thể đạt 40.000-50.000 lượt khách/ngày. Thực tế số lượng phòng lưu trú đã được phê duyệt trong quy hoạch các khu du lịch theo Điều chỉnh quy hoạch chung đến nay khoảng 79.727 phòng [8].

Như vậy, với quy mô khách hiện tại như trên, nếu tính trung bình khả năng phục vụ 2 người/phòng, lượng phòng tiêu thụ chỉ có thể đạt bình quân khoảng 7.000 phòng (thực tế lượng khách) đến 12.000 phòng (năng lực tối đa của các phương tiện vận chuyển). Với dự kiến trong tương lai (năm 2030) năng lực của hệ thống vận tải cũng chỉ đáp ứng được quy mô 20.000-25.000 phòng. Như vậy nguồn cung hiện nay đã vượt quá định hướng phát triển du lịch cũng như năng lực vận tải hành khách ra đảo.

2.2. Nguy cơ và thách thức đối với phát triển BĐSĐL tại Phú Quốc

Nhìn chung, các dự án du lịch nghỉ dưỡng đang được triển khai tại Phú Quốc hiện nay có những tác động tích cực đến các hoạt động kinh tế như du lịch, thương mại, dịch vụ... Tuy nhiên, diện tích đất dành cho các dự án du lịch nghỉ dưỡng rất lớn, với quy mô tập

trung khá biệt lập với diện tích lớn tại một số khu vực, nên hạn chế sức hấp dẫn đối với du khách.

Các nguy cơ lớn của phát triển BĐSĐL hiện nay là sự mất cân đối giữa nguồn cung và cầu trong BĐSĐL. Quy mô sản phẩm nâng số phòng lưu trú sẽ khai thác rất lớn vừa không cân đối với hạ tầng, vừa không cân đối với các chức năng khác của đô thị: y tế, giáo dục, dịch vụ khác.

Việc phát triển đô thị thiếu sự cân đối giữa các thành phần và cơ cấu sử dụng đất khi quy mô sản phẩm BĐSĐL quá lớn và chiếm dụng quỹ đất lớn so với các chức năng khác và quy mô dân số đô thị. Với định hướng lượng bất động sản với quy mô lớn 54.600 phòng (theo Nghị quyết số 03-NQ/TU) và 79.727 phòng (theo phê duyệt trong các đồ án Quy hoạch) thì Quy mô khách du lịch có thể đạt đến 100.000 - 160.000 người. Từ đó cho thấy sự mất cân đối giữa quy mô dân số tại chỗ và quy mô khách lưu trú ngắn ngày. Cần có sự cân đối giữa lợi nhuận phát triển du lịch ngắn hạn và phát triển bất động sản với tính bền vững về môi trường và xã hội lâu dài của Phú Quốc như một nơi chốn định cư lâu dài.

Tác động của biến đổi khí hậu sẽ làm tăng tần suất thiên tai, dẫn đến khó phát triển an toàn và bền vững. Thời tiết thay đổi thất thường cũng ảnh hưởng lớn đến hoạt động du lịch, cũng như lượng khách đi đến và lưu trú tại Phú Quốc. Hoạt động giao thương với Phú Quốc phải thông qua đường biển hoặc đường hàng không. Đối với giao thương đường biển phải mất nhiều thời gian, thậm chí Phú Quốc bị ảnh hưởng do thời tiết xấu không thể ra - vào được dẫn đến hậu quả tăng chi phí lưu thông hàng hóa, dịch vụ, xây dựng, ảnh hưởng đến tiến độ thực hiện các dự án đầu tư.

Sự thiếu tương thích giữa quy mô BĐSĐL và giao thông đối ngoại cùng các nguy cơ tác động từ biến đổi khí hậu, thời tiết cũng là các nguy cơ rất lớn đối với BĐSĐL tại Phú Quốc.

2.3. Các vấn đề tồn tại trong phát triển BĐSĐL tại Phú Quốc

Từ các vấn đề nguy cơ trên, có thể thấy, các vấn đề cần giải quyết nhằm đảm bảo khả năng quản lý phát triển BĐSĐL tại Phú Quốc, bao gồm:

- Hiện trạng công tác quy hoạch, quản lý đầu tư, kiểm soát việc xây dựng BĐSĐL chưa bảo đảm định hướng phát triển bền vững. Quy hoạch chung điều chỉnh nhiều lần kéo theo một số quy hoạch chuyên ngành và quy hoạch chi tiết cũng phải điều chỉnh gây chậm trễ đối với hoạt động triển khai dự án BĐSĐL của doanh nghiệp, người dân; chưa có quy hoạch phát triển tổng thể BĐSĐL với tầm nhìn đủ dài gắn kết với quy hoạch phát triển ngành du lịch, thị trường bất động sản, các vấn đề môi trường xã hội đảm bảo cho sự phát triển bền vững của BĐSĐL trong tương lai.

- Hạ tầng kinh tế xã hội chưa đồng bộ, việc dự báo và xây dựng các giải pháp thực hiện chưa sát với tình hình phát triển, dân số và khách du lịch của Phú Quốc; mặc dù được ưu tiên bố trí vốn đầu tư các công trình kết cấu hạ tầng thiết yếu nhưng nguồn vốn vẫn còn hạn chế dẫn đến thiếu vốn để triển khai thực hiện. Cả đảo chỉ có 01 con đường đi bộ ven biển dành cho người dân tại Bãi Trường nhưng không có tính kết nối khu vực công cộng.

- Việc kêu gọi đầu tư vào Phú Quốc những năm đầu với tâm lý muốn đẩy nhanh tốc độ phát triển Phú Quốc nên có phần vội vã trong tìm hiểu thông tin, đánh giá năng lực các nhà đầu tư, từ đó có một số nhà đầu tư chưa thật sự đủ về năng lực nhưng vẫn được chấp thuận chủ trương đầu tư nên triển khai chậm hoặc không triển khai dự án; nhiều dự án BĐSĐL triển khai thủ tục phê duyệt quy hoạch chi tiết khá chậm, kéo dài thời gian thực hiện đầu tư, gây lãng phí tài nguyên đất đai, làm gia tăng tác động tiêu cực đến đời sống dân cư trong vùng dự án.

- Thiếu các cơ chế, chính sách tài chính trong việc thu hút đội ngũ chuyên gia có trình độ cao, người lao động đến cư trú và làm

việc tại Phú Quốc nên nguồn lao động chưa đáp ứng nhu cầu phát triển và chưa đáp ứng các yêu cầu du lịch hiện tại, cũng như tăng quy mô dân số tạo sự cân đối giữa dân cư dài hạn và du khách.

- Do ảnh hưởng truyền thông về Phú Quốc thành đặc khu nên đã khiến BĐSĐL phát triển nóng và chưa thực sự quan tâm quy hoạch để đầu tư xây dựng và phát triển bài bản, bảo tồn thiên nhiên, cân đối sản phẩm và thị trường.

- Phần lớn các dự án và quy hoạch chi tiết là các dự án du lịch, tập trung dọc bờ biển; du lịch nghỉ dưỡng khép kín nên hạn chế việc tiếp cận của người dân và khách du lịch đến các bãi tắm. Tập trung quá nhiều vào xây dựng BĐSĐL (căn hộ nghỉ dưỡng và biệt thự nghỉ dưỡng để bán và cho thuê) tại các bờ biển làm phá vỡ cảnh quan chung toàn đảo, nên bỏ lỡ cơ hội tận dụng các tiềm năng khác vốn dĩ có thể thu hút một phân khúc bất động sản du lịch khác như: Vườn quốc gia, mạng lưới sông suối chưa được tận dụng khai thác hiệu quả.

- Các văn bản quy định về Bất động sản du lịch, và các pháp lý liên quan đến đầu tư, khai thác, kinh doanh, bồi thường, hỗ trợ, tái định cư khi nhà nước thu hồi đất còn nhiều bất cập thiếu thống nhất trong nhận thức và thực hiện làm mất nhiều thời gian, ảnh hưởng đến tiến độ giao đất cho chủ đầu tư khi triển khai đầu tư xây dựng BĐSĐL.

- Môi trường đất và nước đã có dấu hiệu ô nhiễm cục bộ; các cơ sở cấp thoát nước, xử lý nước thải, thu gom và xử lý chất thải rắn hiện tại đều không đủ đáp ứng nhu cầu hiện tại và tương lai của Phú Quốc, gây ra ngập lụt và xói mòn bờ biển; hệ thống xử lý nước thải, rác thải chưa được đầu tư làm ảnh hưởng đến môi trường du lịch của toàn đảo, chưa đảm bảo chuẩn mực sống chấp nhận được cho cư dân và tiện ích cho du khách;

3. ĐỀ XUẤT CÁC ĐỊNH HƯỚNG QUY HOẠCH VÀ QUẢN LÝ PHÁT TRIỂN BĐSĐL

Từ các vấn đề phân tích như trên, nhằm đảm bảo sự phát triển bền vững cho BĐSĐL, các đề xuất định hướng quy hoạch và quản lý như sau:

- Cấu trúc không gian tổng thể của đảo Phú Quốc trước đây được xây dựng với tầm nhìn phát triển toàn đảo du lịch sinh thái, nay cần điều chỉnh cho phù hợp với khu kinh tế có vị thế đặc biệt, phát triển đô thị biển đảo có bản sắc theo định hướng đô thị loại 1 vào năm 2025. Cấu trúc đô thị phải đảm bảo các chức năng, thành phần đất đai, cơ cấu dân cư và các chức năng sử dụng đất phù hợp;

- BĐSĐL phải được quy hoạch và phát triển phù hợp tốc độ phát triển kinh tế, phù hợp nhu cầu du lịch; đa dạng các không gian phát triển BĐSĐL, dịch vụ, cũng như các sản phẩm du lịch và các hoạt động kinh tế khác; có sự kết hợp hài hòa, lồng ghép các chức năng đô thị và chức năng du lịch cũng như các chức năng kinh tế khác;

- Nâng cao hệ số sử dụng đất một cách hợp lý để đảm bảo khả năng phát triển hiệu quả, sinh động và đa dạng trong các khu đô thị đa chức năng cũng như các khu dịch vụ du lịch tập trung, đảm bảo hiệu quả sử dụng đất và điều kiện về mật độ dân cư và du khách;

- Đảm bảo phát triển hài hòa và kết nối giữa các không gian xây dựng hiện hữu và các không gian phát triển mới, giữa các dự án lớn và dự án nhỏ; nghiên cứu khả năng phát triển, mở rộng không gian xây dựng ra biển, nhưng phải được đánh giá môi trường chiến lược đầy đủ; tập trung phát triển BĐSĐL giáp biển và bảo tồn khu phía Đông cũng như Bắc đảo, bố trí quỹ đất dự trữ để đánh giá tiềm năng BĐSĐL trong tương lai;

- Do tốc độ phát triển các dự án BĐSĐL nhanh, được xây dựng và hoàn thiện với chất lượng tiêu chuẩn du lịch 5 sao, nên cần đầu tư hạ tầng cơ sở đồng bộ để kết nối tiện ích dịch vụ;

- Cần chú trọng hơn nữa đến việc phát huy tổng thể các giá trị sinh thái biển, đảo, rừng, núi, văn hóa, lịch sử... để phát triển BĐSĐL và đô thị, với quy mô và phương thức phù hợp, để đảm bảo sự đặc sắc, phong phú, hiệu quả, tiết kiệm quỹ đất, có dự phòng cho tương lai; chú trọng đánh giá tác động môi trường và bảo vệ môi trường;

- Quan tâm phát triển lành mạnh tài chính bất động sản (thị trường vốn, thuế, phí, quỹ đầu tư...) phù hợp; cùng với việc xây dựng cơ sở thông tin, dữ liệu thị trường bất động sản nói chung và BĐSĐL nói riêng, vừa phục vụ quản lý, vừa thúc đẩy chuyển đổi số lĩnh vực bất động sản.

Tóm lại, trong xu hướng phát triển BĐSĐL, thị trường đã có sự phát triển mạnh mẽ và nhanh chóng về quy mô sản phẩm và phạm vi chiếm đất của các dự án. Tuy nhiên việc phát triển này đã và đang có nhiều bất cập, đặc biệt là sự mất cân đối về cung - cầu, dẫn đến rất nhiều vấn đề cần nghiên cứu và giải quyết về quy hoạch sử dụng đất, chính sách phát triển, quản lý các dự án đầu tư cũng như các

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Quyết định số 178/2004/QĐ-TTg ngày 05/ 10/ 2004 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt "Đề án phát triển tổng thể đảo Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang đến năm 2010 và tầm nhìn đến năm 2020".

[2]. Quyết định số 633/QĐ-TTg ngày 11/5/2010 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Điều chỉnh Quy hoạch chung xây dựng đảo Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang đến năm 2030.

[3]. Quyết định số 868/QĐ-TTg ngày 17/6/2015 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Điều chỉnh cục bộ điều chỉnh quy hoạch chung xây dựng đảo Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang đến năm 2030.

[4]. Quyết định số 486/QĐ-TTg ngày 30/ 3/ 2021 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Điều chỉnh cục bộ điều chỉnh quy hoạch chung xây dựng đảo Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang đến năm 2030.

[5]. Quyết định số 767/QĐ-TTg ngày 23/ 6/ 2022 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Nhiệm vụ quy hoạch chung TP Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang đến năm 2040.

[6]. Nghị quyết số 03-NQ/TU ngày 16/11/2017 của Thường vụ Tỉnh ủy Kiên Giang về Phát triển du lịch của tỉnh Kiên Giang đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030.

[7]. Báo cáo tổng kết thực hiện Quyết định 178/2004/QĐ-TTg, Ban Quản lý Khu Kinh tế Phú Quốc.

[8]. Báo cáo tình hình hoạt động năm 2022 và phương hướng năm 2023, Ban Quản lý Khu Kinh tế Phú Quốc.

[9]. Báo cáo kết quả hoạt động du lịch, Sở Du lịch Kiên Giang (2018-2020).

[10]. Báo cáo thuyết minh Quy hoạch chung TP Phú Quốc đến 2040.

[11]. Báo cáo tình hình thị trường năm 2020-2021, Hiệp hội Bất động sản Việt Nam.

[12]. Võ Kim Cương (2011), "Phương pháp phân tích nguồn lực trong chiến lược phát triển đô thị", Hội Quy hoạch và phát triển TP.HCM, NXB Tổng hợp TP.HCM.

[13]. Nguyễn Danh Nam & Uyên Thị Ngọc Lan (2020), Hoạch định chiến lược phát triển du lịch thành phố đảo Phú Quốc, Tạp chí Kinh tế và Kinh doanh, Số 15.

Xây dựng mô hình máy học để dự báo lực bám dính giữa bê tông cốt thép và vật liệu FRP gia cường

Building a machine learning model to predict adhesion force between reinforced concrete and FRP material

> **KS LÊ MINH THANH¹, TS TRƯƠNG ĐÌNH NHẬT^{2*}, THS LÊ THỊ THÙY LINH³, THS TRẦN NGUYỄN THANH TÂM⁴**

¹ HVCH Ngành Kỹ thuật xây dựng, Trường Đại học Kiến trúc TP.HCM, Email: thanhleminh0512@gmail.com

²GV Khoa Xây dựng, Trường Đại học Kiến trúc TP.HCM, Email: nhat.truongdinh@uah.edu.vn

³GV Khoa Sư phạm Công nghiệp, Trường ĐH Sư phạm Kỹ thuật, Đại học Đà Nẵng, Email: lttlinh@ute.udn.vn

⁴Sở Xây dựng tỉnh Bạc Liêu, Email: ttamsxd@gmail.com *Corresponding author

TÓM TẮT

Việc sử dụng tấm polyme cốt sợi (FRP) lên mặt ngoài của kết cấu bê tông cốt thép là một trong những phương pháp phổ biến và hiệu quả nhất để gia cường kết cấu bê tông. Bài báo tập trung nghiên cứu vào xây dựng và so sánh các mô hình học máy khác nhau để dự báo lực bám dính giữa vật liệu bê tông cốt thép và vật liệu FRP gia cường. Các mô hình đơn (single model) và mô hình kết hợp (ensemble model) được sử dụng để giải quyết vấn đề này. Kết quả phân tích cho thấy rằng mô hình kết hợp đóng gói cây phân loại hồi quy - mô hình bagging (CART) cho hiệu suất cao nhất trong tất cả các mô hình đơn và mô hình kết hợp được sử dụng trong nghiên cứu này.

Từ khóa: Lực bám dính giữa FRP và bê tông cốt thép; vật liệu FRP; mô hình máy học.

ABSTRACT

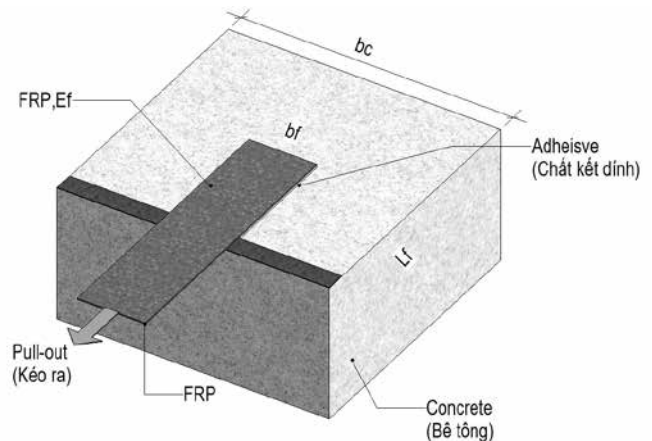
Fiber-reinforced polymers (FRP) laminate to the external face of reinforced concrete structures is currently one of the most popular and effective methods for strengthening concrete structures. This study aims to compare different machine learning models to predict the adhesion force between reinforced concrete and FRP materials. Single model and ensemble model are used to solve this problem. The analysis results show that the model incorporates packing the regression classification tree - Bagging model (CART) gives the results with the most superior criteria of all the single models and the ensemble models.

Keywords: Adhesion between FRP and concrete; FRP materials; machine learning model.

1. GIỚI THIỆU

Bê tông cốt thép là vật liệu phổ biến nhất hiện nay trong việc xây dựng cơ sở hạ tầng. Do đặc điểm các công trình bê tông cốt thép chi phí đầu tư ban đầu rất lớn, thời hạn sử dụng dài nên nhu cầu về tìm kiếm các loại vật liệu và kỹ thuật xây dựng mới ngày càng tăng, đặc biệt để nhằm phục vụ cho công tác gia cố sửa chữa các công trình xuống cấp. Vật liệu polyme cốt sợi (FRP) đã nổi lên như một sự lựa chọn hàng đầu của các doanh nghiệp xây dựng trong việc sửa chữa, gia cường cho các cấu kiện bê tông nhờ các đặc tính ưu việt về độ bền cao, khả năng chống ăn mòn và dễ sử dụng của nó (hình 1).

Đã có khá nhiều nghiên cứu và phân tích đánh giá về độ bền liên kết giữa FRP và cấu kiện bê tông cốt thép [1-4]. FRP rất dễ sử dụng và phù hợp với nhiều hình dạng cấu trúc khác nhau, một ưu điểm khác là FRP có chi phí lắp đặt và chi phí vật liệu tương đối thấp nhưng hiệu quả mang lại rất cao [5-7]. Khả năng bám dính giữa FRP và cấu kiện bê tông rất được các nhà khoa học và doanh nghiệp quan tâm.



Hình 1. Các thành phần trong thí nghiệm kiểm tra lực bám dính của một tấm FRP.

Zhou và cộng sự (2018) phân tích các thực nghiệm giữa cấu kiện bê tông và tấm gia cường [6]. Zhou và Wu (2011) trình bày

một mô hình toán học để xây dựng mối quan hệ giữa cấu kiện bê tông và FRP [7]. Việc tính toán và đưa ra các mô hình này là phức tạp vì phải tính đến ảnh hưởng của các thông số khác nhau như kích thước của dầm BTCT và tính chất vật liệu của bê tông và tấm FRP.

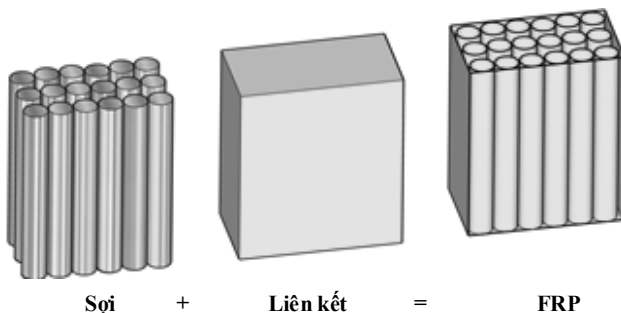
Chính vì vậy, việc so sánh và xây dựng một mô hình dự báo dựa trên phương pháp học máy nhằm dự đoán khả năng liên kết giữa FRP và cấu kiện bê tông để tìm ra một mô hình có hiệu suất cao, đáp ứng nhu cầu sử dụng của doanh nghiệp là điều cần thiết.

2. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

2.1 Cấu tạo của FRP

Nhựa gia cố bằng sợi (Fiber Reinforced Plastic hay Fiber Reinforced Polymer - FRP) hay nhựa composite gia cường là một loại vật liệu gia cố gồm 2 thành phần chính là sợi gia cường và vật liệu liên kết các sợi hay còn gọi là nhựa nhiệt rắn.

Carbon, Glass và Aramid là ba loại sợi chính được sử dụng trong xây dựng [8]. Hỗn hợp thường được đặt tên theo sợi gia cường, ví dụ: nhựa gia cố sợi thủy tinh (GFRP), nhựa gia cố sợi carbon (CFRP), nhựa gia cố sợi aramid (AFRP). Các tính chất quan trọng nhất khác nhau giữa các loại sợi là độ cứng và độ căng kéo. Các chất liên kết sẽ truyền lực giữa các sợi và bảo vệ các sợi khỏi các tác động bất lợi, các chất liên kết thường được sử dụng để chế tạo FRP là vinyl ester và epoxy (hình 2).



Hình 2. Cấu tạo của FRP [8].

2.2 Tính chất của FRP

FRP là một giải pháp hữu ích cho các cấu kiện bê tông cốt thép gia tăng độ bền nén, cắt, uốn và kéo đối với các điều kiện môi trường và tải trọng khác nghiệt. FRP cũng có chức năng như cốt thép liên kết bên ngoài để tăng cường lực cho các kết cấu thép, gỗ, bê tông và khối xây [9].

Tính chất cơ học của vật liệu tổng hợp FRP phụ thuộc vào tỷ lệ sợi và vật liệu liên kết, phương pháp sản xuất, đặc tính cơ học của vật liệu cấu thành và hướng của sợi phân bố trên nền, bao gồm:

- Cường độ nén: FRP có khả năng chịu nén tốt. Theo một nghiên cứu năm 2014 của giáo sư Sahu và các cộng sự [10], độ bền nén của sợi gốc epoxy lớn hơn sợi gốc polyeste. Độ bền này phụ thuộc khá nhiều vào độ dày của tấm FRP và ma trận sợi gia cường, độ bền của nó sẽ được gia tăng đáng kể nếu ma trận đó được đặt trong nền liên kết dạng bánh sandwich.

- Sức chống cắt: Mối liên kết bền vững giữa nhựa nhiệt rắn và sợi gia cường tạo nên một khả năng chống cắt tuyệt vời cho FRP. Đây là lý do nó được sử dụng khá nhiều để giảm độ võng dài hạn giảm bề rộng vết nứt của các cấu kiện bê tông cốt thép.

- Độ bền chịu uốn: Nhiều nghiên cứu đã kiểm tra các tham số và biến số ảnh hưởng đến độ bền uốn của vật liệu tổng hợp FRP, chẳng hạn như chiều dài sợi, hàm lượng chất kết dính, xử lý nhiệt

các sợi gia cường trước khi chế tạo. Để tăng cường độ uốn, FRP được sử dụng để liên kết các mặt chịu lực của gỗ, bê tông và khối xây. Cường độ chịu tải đã được tăng cường tới 40% bằng cách tăng cường các thành phần chịu uốn [11].

- Độ bền kéo: FRP được ứng dụng để gia cố bên trong và gia cường bên ngoài cho các cấu trúc bê tông cốt thép sử dụng sợi tổng hợp. Các sợi được sắp xếp thẳng, song song và liên tục thông qua một ma trận để tạo ra một độ bền kéo khá lớn song song với hướng sợi gia cường [12]. Giá trị độ bền kéo của FRP thường được xác định dựa trên loại sợi, hướng sợi, nền, mặt cắt, độ hút ẩm [13].

2.3 Tình hình nghiên cứu trong và ngoài nước

Trong thời gian gần đây đã có khá nhiều nghiên cứu về khả năng chịu lực của bám dính của FRP đã được thực hiện. Năm 2008, Wu và các cộng sự đã nghiên cứu một mô hình cường độ liên kết ba tham số đơn giản nhưng hợp lý và chính xác hơn cho FRP dựa trên phân tích thống kê, trong đó các tham số chính của ứng xử cường độ liên kết được xem xét [14]. Năm 2013, Wu và Jiang đã nghiên cứu về các tham số liên kết giao thoa được định lượng và mô hình hóa nó trong công trình này thông qua các nghiên cứu thực nghiệm và phân tích [15].

Năm 2014, Lee và Lee đã nghiên cứu một phương pháp mới để tính toán cường độ chịu nén giới hạn của bê tông FRP bằng cách sử dụng một số lượng lớn dữ liệu thực nghiệm và xử lý nó bằng mô hình mạng thần kinh nhân tạo (ANN)[16]. Năm 2015, EM Golafshani và các cộng sự đã nghiên cứu dữ liệu thực nghiệm của 159 mẫu sử dụng mạng thần kinh nhân tạo và lập trình di truyền để dự đoán cường độ liên kết của thanh GFRP [17]. Năm 2020, Yingwu Zhou và các cộng sự đã nghiên cứu mô hình mạng lưới thần kinh rõ ràng để dự đoán cường độ liên kết bề mặt bê tông FRP dựa trên cơ sở dữ liệu lớn [18]. Năm 2022, Wei-Chih Wang và các cộng sự đã nghiên cứu mô hình máy học với siêu tham số tự do để dự đoán khả năng kết dính của giao diện FRP-to-bê tông sử dụng dữ liệu đa quốc gia [19].

Tuy nhiên, nghiên cứu về độ bám dính của vật liệu FRP gia cường lên bề mặt cấu kiện bê tông chưa được chú trọng ở Việt Nam. Độ bám dính đóng vai trò rất quan trọng để tạo sự liên kết giữa vật liệu, giúp phân tán các lực các dụng lên cấu kiện cũng như gia tăng tính thẩm mỹ của công trình. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả xây dựng các mô hình máy học và so sánh sự kết hợp giữa chúng nhằm xây dựng một mô hình phù hợp, có độ chính xác cao để dự báo lực bám dính giữa bê tông cốt thép và vật liệu FRP gia cường.

3. THU THẬP VÀ XỬ LÝ SỐ LIỆU

Nghiên cứu này phân tích dựa trên bộ dữ liệu đã được công bố năm 2022 của Wei-Chih Wang và các cộng sự [19]. Bộ dữ liệu bao gồm 855 mẫu về khả năng chịu lực của vật liệu bê tông cốt thép và vật liệu FRP gia cường. Bảng 1 và hình 3 thống kê các biến số trong bộ dữ liệu này.

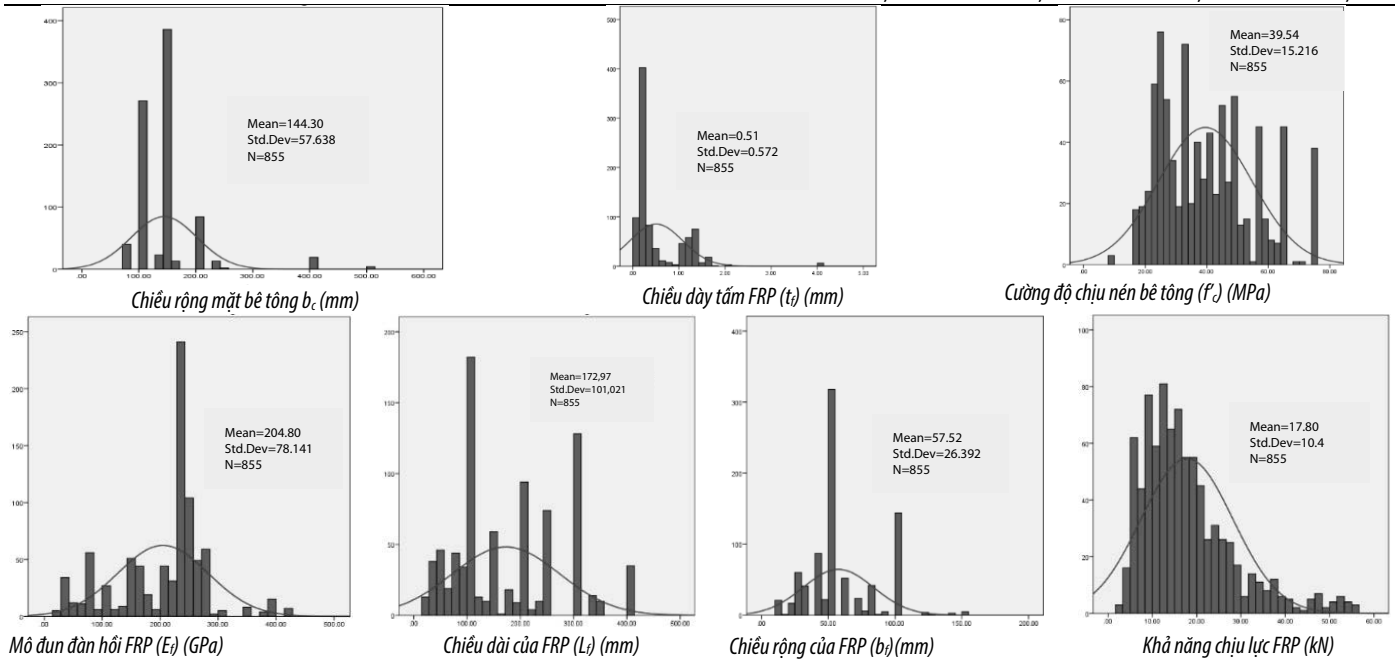
Việc xây dựng mô hình học máy phụ thuộc vào dữ liệu huấn luyện. Tất cả các giá trị thuộc tính trước tiên được chuyển đổi thành một phạm vi [0, 1] để giảm thiểu tác động của các phạm vi số lớn hơn đối với các phạm vi nhỏ hơn và giảm thiểu khó khăn về số trong quá trình tính toán:

$$x_{i,j}^{\text{trans}} = \frac{x_{i,j} - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (1)$$

Trong đó: $x_{i,j}$ là giá trị thực của dữ liệu thứ i,j , x_{\min} và x_{\max} lần lượt là giá trị nhỏ nhất và lớn nhất của tập hợp đại lượng đó.

Bảng 1: Các mô tả thống kê liên quan đến từng biến số trong bộ dữ liệu

STT	Diễn giải nội dung	Biến số	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất	Giá trị trung bình	Độ lệch chuẩn
1	Chiều rộng của mặt bê tông	X1	b_c	mm	80	500	144,3	57,638
2	Cường độ chịu nén của bê tông	X2	f_c	MPa	8	75,5	39,54	15,216
3	Mô đun đàn hồi của tấm FRP	X3	E_f	GPa	22,5	425,1	204,8	78,141
4	Chiều dày của tấm FRP	X4	t_f	mm	0,083	4	0,51	0,572
5	Chiều rộng của tấm FRP	X5	b_f	mm	10	150	57,52	26,392
6	Chiều dài của tấm FRP	X6	L_f	mm	20	400	172,97	101,021
7	Khả năng chịu lực	Y	P_u	kN	2,4	56,5	17,8	10,4



Hình 3. Phân phối thống kê của các biến đầu vào và đầu ra trong bộ dữ liệu.

4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

4.1 Phương pháp máy học

4.1.1 Mô hình đơn

4.1.1.1 Mô hình mạng thần kinh nhân tạo (Artificial Neural Network)

Mạng thần kinh nhân tạo (ANN) là các chương trình máy tính lấy cảm hứng từ sinh học được thiết kế để mô phỏng cách thức bộ não con người xử lý thông tin, ANN thu thập dữ liệu bằng cách phát hiện các mẫu và mối quan hệ trong dữ liệu và học (hoặc được đào tạo) thông qua kinh nghiệm chứ không phải từ lập trình. Có hai loại cấu trúc ANN là mạng truyền thẳng và mạng có hồi tiếp.

Mạng đa tầng truyền thẳng (Multi-layer Perceptron - MLP) thường được sử dụng phổ biến để giải quyết các bài toán phi tuyến và phức tạp, khi mà mối quan hệ giữa các quá trình không dễ thiết lập một cách tường minh để tiến hành xây dựng mô hình. Đối với mạng thần kinh đa tầng truyền thẳng, các nơ-ron nhân tạo được sắp xếp thành các lớp: lớp vào, các lớp ẩn và lớp đầu ra.

Đối với mạng thần kinh truyền thẳng, các nơ-ron nhân tạo được sắp xếp thành các lớp bao gồm lớp vào, các lớp ẩn và lớp đầu ra. Trong đó, lớp vào là nơi đưa vào các giá trị đầu vào, các lớp ẩn được sử dụng để xử lý thông tin và tính toán, và lớp đầu ra là nơi xuất ra các giá trị đầu ra của mô hình.

Mạng lan truyền ngược (Backpropagation in Neural Network) được sử dụng rộng rãi và được biết đến là mô hình mạng hiệu quả

nhất [20, 21]. Mạng lan truyền ngược là một thuật toán điều chỉnh trọng số được sử dụng rất phổ biến để tìm kiếm các giá trị tối ưu hóa. Thuật ngữ truyền ngược đề cập đến chiều truyền của sai số, phương pháp lan truyền ngược sử dụng một tập hợp các giá trị đầu vào và đầu ra để tìm ra mạng nơ-ron thần kinh mong muốn.

Hàm sigmoid được sử dụng để kích hoạt mỗi nơ-ron trong một lớp đầu ra và thuật toán chuyển đổi liên hợp theo quy mô được sử dụng để tính toán trọng số của mạng:

$$net_k = \sum w_{kj} O_j \quad \text{và} \quad y_k = f(net_k) = \frac{1}{1 + e^{-net}} \quad (2)$$

Trong đó: net_k là sự kích hoạt của nơ-ron thứ k^{th} , j là tập hợp các nơ-ron ở lớp trước, w_{kj} là bộ trọng số của kết nối giữa nơ-ron k và nơ-ron j , O_j là đầu ra của nơ-ron j , y_k là hàm chuyển sigmoid hoặc hàm kích hoạt.

4.1.1.2 Mô hình véc-tơ hỗ trợ hồi quy SVR (Support Vector Regression)

Mô hình véc-tơ hỗ trợ hồi quy (SVM) lần đầu tiên được biết đến vào năm 1992, được giới thiệu bởi Boser, Guyon và Vapnik trong COLT-92. Máy vectơ hỗ trợ (SVM) là một tập hợp các phương pháp học có giám sát có liên quan đến các phương pháp được sử dụng để phân loại và hồi quy. Công thức xác định mô hình chung của SVR được mô tả như hình 4 và công thức sau:

$$f(x) = w^T \times \varphi(x) + b \quad (3)$$

Trong đó : $f(x)$ là hàm hồi quy, $\varphi(x)$ là hàm ánh xạ dữ liệu đầu vào lên không gian đa chiều, w^T là vectơ trọng số, b là hệ số thiên lệch.

4.1.1.3 Mô hình hồi quy tuyến tính LR (Linear Regression)

Một mô hình thống kê là sự đơn giản hóa của thực tế được thể hiện bằng ngôn ngữ toán học. Để đạt được sự đơn giản hóa này, tất cả các mô hình thống kê đều đưa ra các giả định. Hồi quy tuyến tính (LR- Linear Regression) cũng không ngoại lệ. Mô hình LR theo Neter và các cộng sự (1996) [2] là phiên bản nâng cao của mô hình hồi quy đơn giản, mô hình này xác định mối quan hệ giữa một biến phụ thuộc vô hướng (biến phản hồi) và hai hoặc nhiều biến độc lập (biến giải thích) bằng cách sử dụng hồi quy tuyến tính.

Mô hình này chỉ rõ rằng một hàm thích hợp của xác suất phù hợp của sự kiện là một hàm tuyến tính với các giá trị quan sát của các biến giải thích có sẵn. Công thức chung cho các mô hình hồi quy nhiều lần như sau:

$$y = f(x) = \beta_0 + \sum_{j=1}^n \beta_j x_j + \epsilon_1 \quad (4)$$

Trong đó: y là biến phụ thuộc (biến phản hồi), β_0 là một hằng số, β_j là hệ số hồi quy ($j = 1, 2, \dots, n$), ϵ_1 là một thuật ngữ lỗi, x_j là biến độc lập (biến giải thích) ($j = 1, 2, \dots, n$).

4.1.1.4 Mô hình cây phân loại và hồi quy CART (Classification and Regression Tree)

Mô hình cây phân loại và hồi quy (CART) được giới thiệu bởi Breiman và các cộng sự [22]. Mô hình này được sử dụng cho các bài toán mô hình dự báo phân loại hoặc hồi quy.

Mô hình CART được xây dựng thông qua hệ số Gini và các công thức như sau:

$$g(t) = \sum_{j \in t} p(j|t) p(i|t) \quad (5)$$

$$p(j|t) = \frac{p(j,t)}{p(t)} ; p(j,t) = \frac{p(j) \times N_j(t)}{N_j} \quad (6)$$

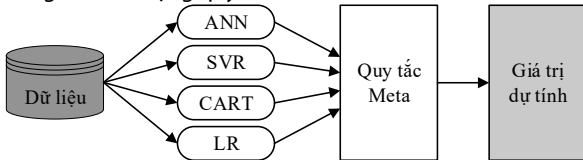
$$p(t) = \sum_j p(j|t) \text{ và Gini index} = 1 - \sum_j p(j|t)$$

Trong đó: i và j là các biến phân loại theo mỗi mục, $N_j(t)$ là số lượng nút t được ghi lại trong danh mục j , N_j là số lượng nút gốc được ghi lại trong danh mục j , $p(j)$ là giá trị xác suất trước cho danh mục j .

4.1.2 Mô hình kết hợp - (Ensemble model)

4.1.2.1 Mô hình kết hợp Voting (bỏ phiếu)

Mô hình voting (hình 4) là phương pháp kết hợp nhiều mô hình phân loại độc lập kết hợp các kết quả đầu ra của các mô hình đơn bằng cách sử dụng quy tắc meta [23].



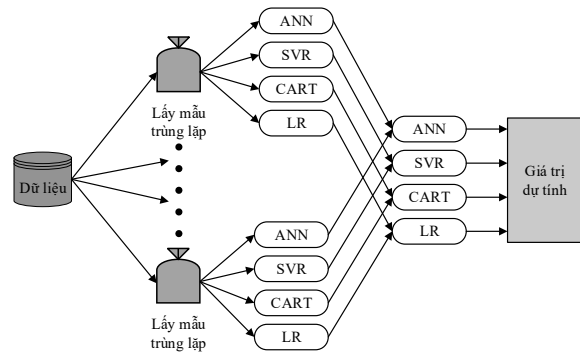
Hình 4. Cơ chế tổng quát của mô hình voting.

Các mô hình voting được xây dựng trong nghiên cứu này, bao gồm: ANN+SVR, ANN+CART, ANN+LRR, SVR+CART, SVR+LRR, CART+LRR, ANN+SVR+CART, ANN+CART+LRR, ANN+CART+LRR, SVR+CART+LRR, ANN+SVR+CART+LRR.

4.1.2.2 Mô hình kết hợp Bagging (đóng gói)

Các mô hình bagging (hình 5) sao chép các mẫu dữ liệu một cách ngẫu nhiên thay thế tập dữ liệu ban đầu và mỗi mô hình hồi quy dự đoán các giá trị từ các mẫu dữ liệu một cách độc lập [24]. Như vậy, mỗi mẫu dữ liệu có thể xuất hiện lặp lại hoặc không xuất hiện trong bất kỳ tập dữ liệu huấn luyện cụ thể nào.

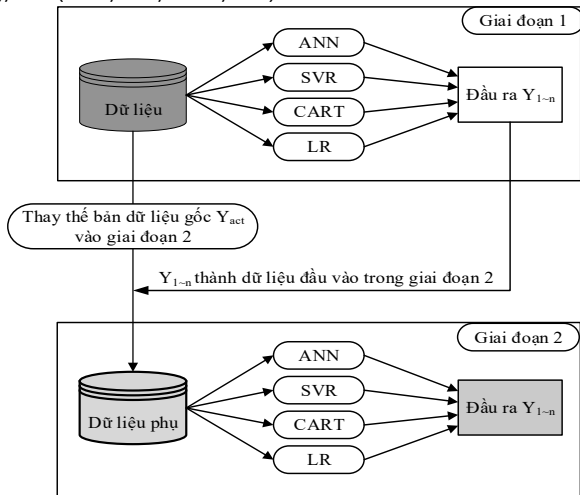
Quy tắc meta được áp dụng cho tất cả các kết quả đầu ra trong nghiên cứu này.



Hình 5. Cơ chế tổng quát của mô hình bagging.

4.1.2.3 Mô hình kết hợp stacking (xếp chồng)

Các mô hình tổ hợp stacking (hình 6) là một mô hình hai giai đoạn và mô tả nguyên lý của mô hình tổ hợp stacking [25]. Trong giai đoạn 1, mỗi mô hình đơn lẻ dự đoán một giá trị đầu ra. Sau đó, các kết quả đầu ra này được sử dụng làm đầu vào để đào tạo lại mô hình bằng các kỹ thuật máy học này nhằm đưa ra siêu dự đoán trong giai đoạn 2. Có bốn mô hình xếp chồng bao gồm: ANN (ANN, SVR, CART, LRR), SVR (ANN, SVR, CART, LRR), CART (ANN, SVR, CART, LRR), LRR (ANN, SVR, CART, LRR).

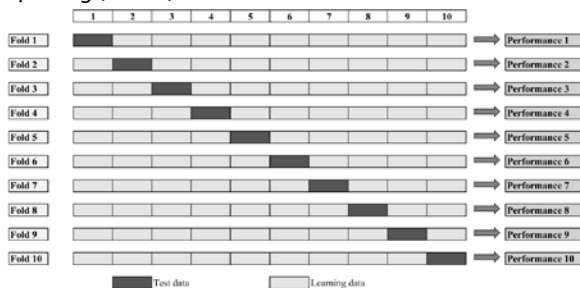


Hình 6. Cơ chế tổng quát của mô hình Bagging.

4.2 Đánh giá mô hình

4.2.1 Xác thực chéo K-fold

Để giảm thiểu sai lệch liên quan đến dữ liệu đào tạo và thử nghiệm được lấy mẫu ngẫu nhiên, hiệu suất dự đoán thường được xác nhận bằng cách sử dụng phương pháp xác nhận chéo k-lần. Vì xác nhận chéo chỉ định ngẫu nhiên các trường hợp riêng lẻ cho các nếp gấp riêng biệt, nên bản thân các nếp gấp này thường được phân tầng. Vì 10 được coi là số lần gấp tối ưu [26], xác nhận chéo mười lần được sử dụng ở đây để đánh giá tính nhất quán dự đoán của hệ thống (hình 7).



Hình 7. Phương pháp xác thực chéo 10 lần.

4.2.2 Các chỉ số hiệu suất đánh giá mô hình

Trong nghiên cứu này, năm thước đo hiệu suất nổi tiếng được sử dụng để đánh giá khả năng dự đoán của hệ thống được đề xuất [27, 28] sử dụng để đánh giá độ chính xác của dự đoán.

Chúng là hệ số tương quan tuyến tính (R), căn bậc hai của bình phương trung bình sai số (RMSE), sai số trung bình tuyệt đối (MAE) và phần trăm sai số trung bình tuyệt đối (MAPE) được thể hiện từ công thức (7) đến (10). Chỉ số tổng hợp (SI) theo công thức (11) [29].

$$R = \frac{n \sum y_i y'_i - (\sum y_i)(\sum y'_i)}{\sqrt{n(\sum y_i^2)(\sum y'_i)^2} \sqrt{n(\sum y_i'^2)(\sum y_i)^2}} \quad (7)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y'_i - y_i)^2} \quad (8)$$

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y'_i - y_i| \quad (9)$$

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y'_i - y_i}{y_i} \right| \quad (10)$$

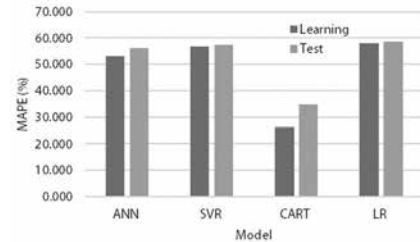
$$SI = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \left(\frac{P_i - P_{\min,i}}{P_{\max,i} - P_{\min,i}} \right) \quad (11)$$

Trong đó y là giá trị thực tế, y' là giá trị dự đoán, n là số mẫu của bộ dữ liệu, m là số lượng các biện pháp thực hiện, P_i là thước đo hiệu suất thứ i, P_{min,i} và P_{max,i} lần lượt là thước đo hiệu suất nhỏ nhất và lớn nhất thứ i.

5. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

5.1 Kết quả và phân tích đánh giá các mô hình đơn

Kết quả đào tạo và kiểm tra của các mô hình được thể hiện trong bảng 2 và hình 8. Trong các mô hình đơn thì mô hình cây phân loại và hồi quy (CART) là vượt trội nhất trong các mô hình đơn tương tự (SI=0). Các chỉ tiêu đánh giá kết quả kiểm tra phân ánh khả năng của mô hình CART chênh lệch rất lớn với: R (0.924), MAE (2.73 kN), RMSE (3.98 kN), MAPE (34.85%).



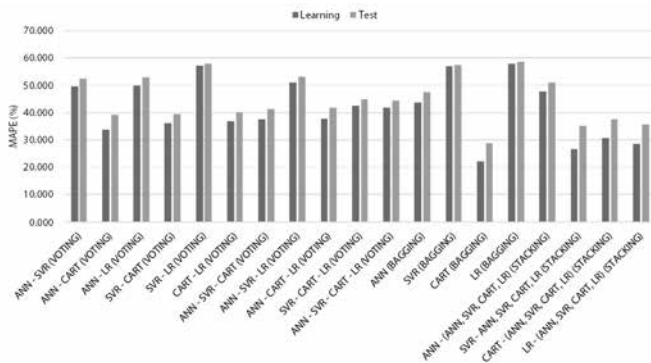
Hình 8. Biểu đồ so sánh chỉ số hiệu suất MAPE (%) của các mô hình đơn.

Bảng 2: Tổng hợp các chỉ số đánh giá hiệu suất và xếp hạng các mô hình đơn.

STT	MÔ HÌNH	LEARNING				TEST				SI (Rank)
		R	MAE (kN)	RMSE (kN)	MAPE (%)	R	MAE (kN)	RMSE (kN)	MAPE (%)	
1	ANN	0.894	4.138	5.329	53.037	0.837	4.40	5.78	56.19	0.811 (2)
2	SVR	0.803	4.439	6.203	56.873	0.798	4.49	6.27	57.41	0.979 (3)
3	CART	0.953	2.052	3.113	26.284	0.924	2.73	3.98	34.85	0.000 (1)
4	LR	0.807	4.535	6.137	58.104	0.799	4.59	6.25	58.64	1.000 (4)

Bảng 3: Tổng hợp các chỉ số đánh giá hiệu suất và xếp hạng các mô hình kết hợp.

STT	MÔ HÌNH	LEARNING				TEST				SI (Rank)
		R	MAE (kN)	RMSE (kN)	MAPE (%)	R	MAE (kN)	RMSE (kN)	MAPE (%)	
A MÔ HÌNH VOTING										
1	ANN - SVR	0.878	3.869	5.196	49.569	0.848	4.09	5.51	52.35	0.747 (14)
2	ANN - CART	0.948	2.641	3.483	33.841	0.917	3.07	4.15	39.22	0.293 (5)
3	ANN - LR	0.878	3.883	5.167	49.753	0.848	4.13	5.51	52.85	0.756 (15)
4	SVR - CART	0.930	2.811	3.961	36.013	0.912	3.08	4.35	39.40	0.319 (6)
5	SVR - LR	0.806	4.470	6.149	57.271	0.800	4.52	6.24	57.81	0.991 (18)
6	CART - LR	0.930	2.855	3.927	36.793	0.911	3.13	4.35	40.02	0.330 (7)
7	ANN - SVR - CART	0.931	2.932	4.014	37.574	0.906	3.24	4.44	41.41	0.370 (8)
8	ANN - SVR - LR	0.861	3.987	5.389	51.089	0.840	4.15	5.65	53.11	0.786 (16)
9	ANN - CART - LR	0.930	2.947	3.993	37.757	0.906	3.27	4.44	41.76	0.377 (9)
10	SVR - CART - LR	0.902	3.323	4.593	42.576	0.887	3.51	4.86	44.85	0.497 (11)
11	ANN - SVR - CART - LR	0.912	3.259	4.415	41.734	0.891	3.48	4.77	44.50	0.476 (10)
B MÔ HÌNH BAGGING										
1	ANN	0.903	3.420	4.535	43.806	0.881	3.71	4.94	47.46	0.558 (12)
2	SVR	0.803	4.442	6.198	56.919	0.800	4.49	6.26	57.41	0.984 (17)
3	CART	0.971	1.733	2.531	22.199	0.948	2.25	3.34	28.72	0.000 (1)
4	LR	0.807	4.527	6.137	57.999	0.801	4.58	6.23	58.52	1.000 (19)
C MÔ HÌNH STACKING										
1	ANN - (ANN, SVR, CART, LR)	0.955	3.730	4.579	47.694	0.878	3.99	5.14	50.99	0.635 (13)
2	SVR - (ANN, SVR, CART, LR)	0.958	2.072	3.028	26.542	0.922	2.75	4.06	35.14	0.208 (2)
3	CART - (ANN, SVR, CART, LR)	0.942	2.396	3.521	30.709	0.911	2.93	4.30	37.50	0.287 (4)
4	LR - (ANN, SVR, CART, LR)	0.956	2.220	3.023	28.448	0.923	2.79	4.01	35.64	0.211 (3)



Hình 9. Biểu đồ so sánh chỉ số hiệu suất MAPE (%) của tất cả các mô hình đơn và kết hợp.

5.2 Kết quả và phân tích đánh giá các mô hình kết hợp

Kết quả đánh giá mô hình được trình bày tại bảng 3 và hình 9, trong đó Mô hình Bagging (CART) được trình bày cho kết quả các tiêu chí vượt trội nhất trong tất cả các mô hình kết hợp (SI=0) với R (0.948), MAE (2.25 kN), RMSE (3.34 kN), MAPE (28.72%). Kế đến là mô hình Stacking: SVR-(ANN, SVR, CART, LR) cho kết quả tốt thứ hai với R (0.922), MAE (2.75 kN), RMSE (4.06 kN), MAPE (35.14%). Mô hình ANN - CART là mô hình cho kết quả đào tạo tốt nhất trong nhóm các mô hình Voting với R (0.917), MAE (3.07 kN), RMSE (4.15 kN) và MAPE (39.22%).

Từ đó cho thấy các mô hình đóng gói và xếp chồng được sử dụng để giảm lỗi tổng quát hóa của dự đoán. Kết quả này cũng chỉ ra rằng mô hình kết hợp đóng gói và xếp chồng là mô hình tốt nhất trong dự đoán khả năng chịu lực bám dính giữa vật liệu bê tông cốt thép và vật liệu FRP gia cường với chỉ số SI đứng đầu (bảng 3).

6. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này tập trung vào xây dựng và so sánh các mô hình máy học khác nhau để dự báo lực bám dính giữa vật liệu bê tông cốt thép và vật liệu FRP gia cường. Các mô hình được so sánh với phạm vi đầu vào lớn bao gồm 855 dữ liệu được thu thập từ nghiên cứu của tác giả Wei-Chih Wang và các cộng sự.

Nghiên cứu này dựa trên cơ sở bộ dữ liệu đủ lớn và đã được công bố quốc tế để đảm bảo tính khách quan và tính tổng quát cũng như cung cấp những thông tin quan trọng để nghiên cứu về khả năng liên kết của FRP và bê tông.

Một so sánh tổng quan giữa cá mô hình đơn và mô hình kết hợp được trình bày trong nghiên cứu giúp người đọc có thể khái quát và đánh giá được khả năng dự báo giữa các mô hình.

Các kết quả đánh giá khách quan đã chỉ ra rằng mô hình Bagging (CART) là mô hình tốt nhất trong tất cả các mô hình đơn và kết hợp để dự báo lực bám dính giữa vật liệu bê tông cốt thép và vật liệu FRP gia cường. Từ đó có thể áp dụng nghiên cứu cho nhiều bài toán, nhiều lĩnh vực khác nhau trong việc dự đoán và tối ưu hóa trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Cao, M.S., et al., *Neural network ensemble-based parameter sensitivity analysis in civil engineering systems*. Neural Computing and Applications, 2017. **28**(7): p. 1583-1590.
 [2]. Neter, J., et al., *Applied linear statistical models*. 1996.
 [3]. JCI., *Technical report of technical committee on retrofit technology*. Proc Int Symp on Latest Achievement of Technology and Research on Retrofitting Concr Struct, 2003.
 [4]. Hiroyuki Y, W.Z., *Analysis of debonding fracture properties of CFS strengthened member subject to tension*. Proc. 3rd Int Symp on Non-Metallic (FRP) reinforcement for Concr Struct. 1997.

[5]. Lin, X., Y.X. Zhang, and P. Pathak, *7 - Finite element analysis of FRP-strengthened reinforced concrete beams under static and cyclic loads*, in *Nonlinear Finite Element Analysis of Composite and Reinforced Concrete Beams*, X. Lin, Y.X. Zhang, and P. Pathak, Editors. 2020, Woodhead Publishing. p. 101-118.

[6]. Zhou, Y., et al., *Shear strength components of adjustable hybrid bonded CFRP shear-strengthened RC beams*. Composites Part B: Engineering, 2019. **163**: p. 36-51.

[7]. Zhou, Y.-W. and Y.-F. Wu, *General model for constitutive relationships of concrete and its composite structures*. Composite Structures, 2012. **94**(2): p. 580-592.

[8]. Contractor, T. *Fibre Reinforced Polymer (FRP) in Construction, Types and Uses*. 2022; Available from: <https://theconstructor.org/concrete/fibre-reinforced-polymer/1583/>.

[9]. Abbood, I.S., et al., *Properties evaluation of fiber reinforced polymers and their constituent materials used in structures—A review*. Materials Today: Proceedings, 2021. **43**: p. 1003-1008.

[10]. N.P. Sahu, D.K.K., G.C. Patel, S. Bohidar, P. Sen, *Study on aramid fibre and comparison with other composite materials*. Int. J. Innov. Res. Sci. Technol. 1, 2014. **7**: p. 303-306.

[11]. Amran, Y.M., et al. *Properties and applications of FRP in strengthening RC structures: A review*. in *Structures*. 2018. Elsevier.

[12]. Jiao, H. and X.L. Zhao, *CFRP strengthened butt-welded very high strength (VHS) circular steel tubes*. Thin-Walled Structures, 2004. **42**(7): p. 963-978.

[13]. Selzer, R., K.J.C.P.A.A.S. Friedrich, and Manufacturing, *Mechanical properties and failure behaviour of carbon fibre-reinforced polymer composites under the influence of moisture*. 1997. **28**(6): p. 595-604.

[14]. Wu, Z., S.M. Islam, and H. Said, *A Three-Parameter Bond Strength Model for FRP—Concrete Interface*. Journal of Reinforced Plastics and Composites, 2008. **28**(19): p. 2309-2323.

[15]. Wu, Y.-F. and C. Jiang, *Quantification of bond-slip relationship for externally bonded FRP-to-concrete joints*. Journal of Composites for Construction, 2013. **17**(5): p. 673-686.

[16]. Lee, S. and C. Lee, *Prediction of shear strength of FRP-reinforced concrete flexural members without stirrups using artificial neural networks*. Engineering Structures, 2014. **61**: p. 99-112.

[17]. Golareshani, E., et al., *Artificial neural network and genetic programming for predicting the bond strength of GFRP bars in concrete*. Materials, 2015. **48**(5): p. 1581-1602.

[18]. Zhou, Y., et al., *Explicit neural network model for predicting FRP-concrete interfacial bond strength based on a large database*. Composite Structures, 2020. **240**: p. 111998.

[19]. Wang, W.-C., N.-M. Nguyen, and M.-T. Cao, *Smart ensemble machine learner with hyperparameter-free for predicting bond capacity of FRP-to-concrete interface: Multi-national data*. Construction and Building Materials, 2022. **345**: p. 128158.

[20]. Yi, T., et al., *Intelligent prediction of transmission line project cost based on least squares support vector machine optimized by particle swarm optimization*. Mathematical Problems in Engineering, 2018. **2018**.

[21]. Faramarzi, A., et al., *Equilibrium optimizer: A novel optimization algorithm*. 2020. **191**: p. 105190.

[22]. Breiman, L., et al., *Classification and Regression Trees. 1st Editio*. 1984, Routledge.

[23]. Kittler, J., et al., *On combining classifiers*. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 1998. **20**(3): p. 226-239.

[24]. Breiman, L.J.M.I., *Bagging predictors*. 1996. **24**(2): p. 123-140.

[25]. Wolpert, D.H., *Stacked generalization*. Neural Networks, 1992. **5**(2): p. 241-259.

[26]. Kohavi, R., *A Study of Cross-Validation and Bootstrap for Accuracy Estimation and Model Selection*. 2001. **14**.

[27]. Chou, J.-S., K.-H. Yang, and J.-Y. Lin, *Peak Shear Strength of Discrete Fiber-Reinforced Soils Computed by Machine Learning and Metaensemble Methods*. 2016. **30**(6): p. 04016036.

[28]. De O. Santos Júnior, D.S., J.F.L. de Oliveira, and P.S.G. de Mattos Neto, *An intelligent hybridization of ARIMA with machine learning models for time series forecasting*. Knowledge-Based Systems, 2019. **175**: p. 72-86.

[29]. Chou, J.-S., et al., *Evolutionary metaheuristic intelligence to simulate tensile loads in reinforcement for geosynthetic-reinforced soil structures*. Computers and Geotechnics, 2015. **66**: p. 1-15.

Nghiên cứu ảnh hưởng của Graphene Oxide đến tính chất của bê tông siêu tính năng UHPC

Researching the effect of Graphene Oxide on the properties of Ultra-high Performance Concrete

> TS TRẦN BÁ VIỆT^{1*}, KS LƯƠNG TIẾN HÙNG²

¹Phó CT Hội Bê tông Việt Nam VCA, *Email: vietbach57@yahoo.com

²Công ty CP Sáng tạo và Chuyển giao công nghệ VN

TÓM TẮT

Bê tông siêu tính năng được chế tạo từ hỗn hợp thành phần sử dụng hàm lượng xi măng cao (700–850 kg/m³), vì vậy UHPC có độ co ngót rất lớn, khi đó việc chế tạo sản phẩm kích thước lớn sẽ dễ xuất hiện các vết rạn, nứt bề mặt. Mặc dù, khuyết điểm này đã được khắc phục phần nào bằng cốt sợi phân tán, nhưng điều cốt lõi vẫn là giảm tối đa hàm lượng xi măng sử dụng. Ngoài phương án thay thế một phần xi măng bằng xỉ lò cao nghiền mịn hoặc tro bay, còn có thể kết hợp sử dụng thêm nano Graphene Oxide (GO), phân tán rất tốt và ảnh hưởng tích cực tới tính chất cơ học của vật liệu gốc xi măng (UHPC nền).

Từ khóa: Bê tông siêu tính năng (UHPC); Graphene Oxide (GO); độ chảy xê; cường độ chịu nén; cường độ chịu kéo trực tiếp; bảo dưỡng nhiệt ẩm.

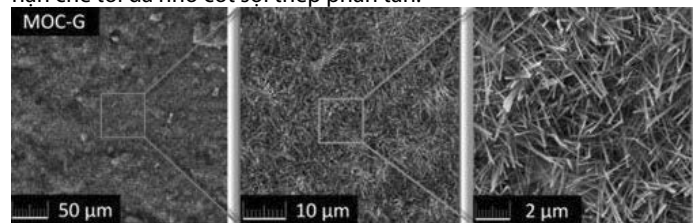
ABSTRACT

Ultra-high Performance Concrete is made from a mixture of components using a very large cement content (700–850 kg/m³), so UHPC has a very large shrinkage, then the production of products Large size will easily appear rift surface. Although, this shortcoming has been partially overcome by dispersed fiber reinforcement, but the core thing is still to minimize the amount of cement used. In addition to replacing part of cement with finely ground blast furnace slag, Graphene Oxide (GO) can also be used because it is nano-sized, very well dispersed and directly affects the mechanical properties. chemistry of cementitious materials (UHPC).

Keywords: Ultra-high performance concrete; Graphene Oxide; flows; compressive strength; tensile strength; curing.

I. TỔNG QUAN

Bê tông siêu tính năng là vật liệu bước đầu đang được ứng dụng trong xây dựng hạ tầng tại Việt Nam với nhiều ưu điểm về các tính chất cơ học và tuổi thọ sử dụng khi so sánh với bê tông cốt thép thông thường, bê tông cốt sợi (FRC) hay ngay cả với thép kết cấu. Tuy nhiên, UHPC lại được chế tạo từ hỗn hợp thành phần sử dụng hàm lượng xi măng rất lớn (700÷850 kg/m³) [1] nên có độ co ngót lớn. Khi chế tạo sản phẩm kích thước lớn sẽ có nguy cơ xuất hiện các vết rạn nhỏ bề mặt, dù rằng các vết nứt lớn đã được hạn chế tối đa nhờ cốt sợi thép phân tán.



Hình 1. Ảnh hiển vi mẫu hồ xi măng có chứa Graphene Oxide

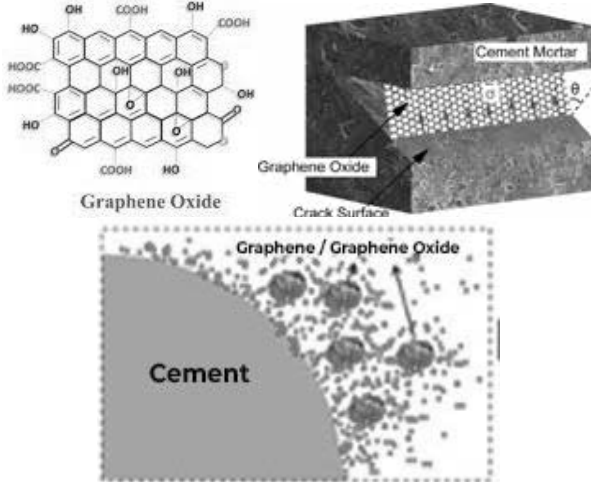
Một số nghiên cứu tiên phong trên thế giới đã được công bố, chứng minh những ưu điểm đầy hứa hẹn của Graphene Oxide (GO) trong vữa xi măng và bê tông các loại [5], [6], [7], [8], [9], [10] với các loại có đường kính và độ mịn khác nhau, tùy thuộc vào nguyên liệu thô và phương pháp xử lý tạo ra Graphene. Hiện tại, trên thị trường Graphene Oxide được cung cấp ở hai dạng là dung dịch và bột. Tuy nhiên, ở dạng bột được ưu tiên sử dụng vì có hàm lượng chất rắn (40÷60%) cao hơn rất nhiều dạng dung dịch, mặc dù dạng dung dịch (10÷20%) sẽ giúp GO phân tán tốt hơn.



Hình 2. Graphene Oxide ở hai dạng là dung dịch và bột

Graphene Oxide (GO) là một vật liệu nano hai chiều, ở dạng nguyên tử graphene được hình thành do quá trình oxy hóa than chì, rất dễ phân tán trong nước hay các dung môi khác, giá thành tương đối rẻ và sẵn có. Graphene Oxide có thể giảm được khoảng 10÷20% xi măng trong thành phần bê tông mà không làm giảm cường độ. Ngoài ra, khi sử dụng 1kg xi măng sẽ tạo ra khoảng

1,44kg khí thải CO₂, trong khi đó với khối lượng tương ứng, nếu sử dụng Graphene chỉ phát thải là 0,8kg CO₂ [9].



Hình 3. Minh họa ảnh hưởng của Graphene Oxide trong hồ xi măng

Vì Graphene Oxide có kích thước nano, xu hướng tạo kết tụ mà trận ảnh hưởng trực tiếp tới tính chất cơ học của vật liệu gốc xi măng (UHPC), nên yêu cầu về sự phân tán đồng đều trong hỗn hợp UHPC sẽ được đặt lên hàng đầu. Bài báo trình bày các kết quả thử nghiệm liên quan tới vấn đề “Ảnh hưởng của hàm lượng sử dụng Graphene Oxide đến các tính chất của bê tông siêu tính năng”.

II. CƠ SỞ NGHIÊN CỨU

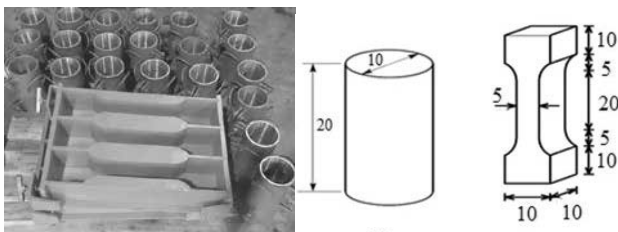
1. Tài liệu, tiêu chuẩn áp dụng

Các vật liệu cấu thành nên UHPC sử dụng trong nghiên cứu này đáp ứng các tiêu chuẩn kỹ thuật như sau:

- TCVN 6282:2009, Xi măng Poóc lăng - yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 8826:2011, Phụ gia hoá học cho bê tông và vữa.
- TCVN 9036:2011, Nguyên liệu để sản xuất thủy tinh - cát - yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 11586:2016, Xi hạt lò cao nghiền mịn dùng cho bê tông và vữa.
- TCVN 12392:2018, Sợi cho bê tông cốt sợi.
- TCVN 13735:2023, Bê tông - kết cấu bê tông siêu tính năng (UHPC) - yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

Các mẫu thí nghiệm đánh giá tính chất cơ lý của UHPC có kích thước như sau [1]:

- Cường độ chịu nén: mẫu trụ d10xh20 cm;
- Cường độ chịu kéo: mẫu 5x10x50 cm;



Hình 4. Khuôn đúc và kích thước mẫu trong thử nghiệm tính chất cơ lý của UHPC

2. Vật liệu và cấp phối thành phần

Vật liệu thành phần được lựa chọn sử dụng để thử nghiệm cấp phối UHPC gồm: xi măng PC40, cát thạch anh, các loại phụ gia khoáng hoạt tính, phụ gia siêu dẻo, Graphene Oxide và sợi thép cường độ cao.

Bảng 1. Các loại vật liệu thành phần dùng trong nghiên cứu

Nội dung	Chi tiết
Chất kết dính	- Xi măng PC40
Phụ gia khoáng	- Silica fume - GGBS
Nhóm cốt liệu	- Cát thạch anh - Sợi thép
Vật liệu đánh giá	- Graphene Odixe
Phụ gia hóa học	- Phụ gia siêu dẻo
Nước	- Nước sạch



Hình 5. Mẫu Graphene Oxide dùng trong nghiên cứu này

Bảng 2. Các chỉ tiêu của xi măng PC40

Nội dung	Đơn vị	Giá trị	
Khối lượng riêng	g/cm ³	3,10	
Độ dẻo tiêu chuẩn	%	28,6	
Độ ổn định thể tích	mm	1,0	
Độ bền uốn	3 ngày	MPa	6,5
	28 ngày	MPa	9,7
Độ bền nén	3 ngày	MPa	30,3
	28 ngày	MPa	48,6

Bảng 3. Chất lượng mẫu Silica fume

Nội dung	Đơn vị	Giá trị
Khối lượng riêng	g/cm ³	2,22
Khối lượng thể tích xốp	kg/m ³	310
Độ ẩm	%	1,0
Hàm lượng MKN	%	0,6
Hàm lượng SiO ₂	%	91,6

Bảng 4. Chất lượng mẫu GGBS

Nội dung	Đơn vị	Giá trị
Khối lượng riêng	g/cm ³	2,86
Độ ẩm	%	0,9
Hàm lượng mất khi nung	%	3,7

Bảng 5. Chất lượng cát thạch anh

Nội dung	Đơn vị	Giá trị
Khối lượng riêng	g/cm ³	2,64
Hàm lượng tạp chất	%	0
Độ ẩm	%	0,3
Mô đun độ lớn	-	1,5
Hàm lượng SiO ₂	%	98,41
Hàm lượng ion Cl ⁻	%	< 0,001

Bảng 6: Chất lượng sợi thép

Nội dung	Đơn vị	Giá trị
Khối lượng riêng	g/cm ³	7,85
Tỉ lệ hướng sợi	-	65
Hàm lượng tạp chất	%	0
Tỉ lệ sợi sai kích thước hình học	%	0,5
Cường độ chịu kéo	MPa	3200

Bảng 7: Chất lượng Graphene Oxide

Nội dung	Đơn vị	Giá trị
Độ mịn	µm	≤ 8
Khối lượng riêng	g/cm ³	1,9
Diện tích bề mặt	m ² /g	≥ 600
Hàm lượng chất rắn	%	40
Khả năng phân tán	mg/ml	< 0,1

Bảng 8: Chất lượng phụ gia siêu dẻo

Nội dung	Đơn vị	Giá trị
Độ pH	-	6,33
Khối lượng riêng	kg/l	1,06
Hàm lượng chất khô	%	37,8
Hàm lượng tro	%	1,66
Hàm lượng ion Cl ⁻	%	0,03

Bảng 9: Kí hiệu của các mẫu thử nghiệm trong nghiên cứu

STT	Kí hiệu mẫu	Chú thích
I	GO1 - Vữa nền (không có sử dụng sợi thép)	
1	GO1-0	Không sử dụng Graphene Oxide
2	GO1-1	Sử dụng 0,5% Graphene Oxide
3	GO1-2	Sử dụng 1,0% Graphene Oxide
4	GO1-3	Sử dụng 2,0% Graphene Oxide
II	GO1 - UHPC(sử dụng 2% sợi thép)	
1	GO2-0	Không sử dụng Graphene Oxide
2	GO2-1	Sử dụng 0,5% Graphene Oxide
3	GO2-2	Sử dụng 1,0% Graphene Oxide
4	GO2-3	Sử dụng 2,0% Graphene Oxide

Hàm lượng Graphene Oxide tính theo khối lượng chất kết dính



Hình 6. Các loại vật liệu khác (silica fume, xỉ lò cao nghiền mịn, cát thạch anh và phụ gia dẻo)

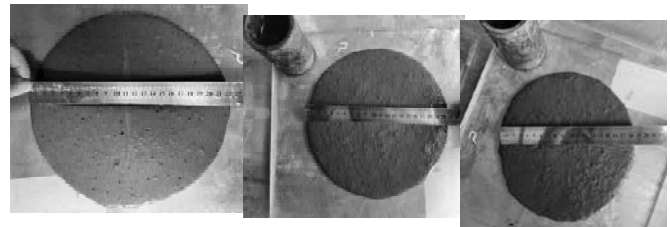
3. THỬ NGHIỆM TÍNH CHẤT CỦA CÁC MẪU HỖN HỢP UHPC VÀ UHPC

Các thử nghiệm liên quan đến tính công tác của hỗn hợp UHPC cũng như tính chất cơ lý của UHPC đã đóng rắn dưới đây được thực hiện tại điều kiện phòng thí nghiệm trên máy trộn tăng cường trục nghiêng, sau khi trộn đồng nhất bột khô, sẽ trộn phụ gia siêu dẻo cùng với phụ gia Graphene, tổng thời gian trộn hỗn hợp để đồng nhất là 14 phút:

a) Độ chảy hỗn hợp

Bảng 10: Kết quả kiểm tra độ chảy xoè

STT	Kí hiệu	Kết quả	Kí hiệu	Kết quả
1	GO1-0	22,7	GO2-0	20,4
2	GO1-1	22,6	GO2-1	19,8
3	GO1-2	22,1	GO2-2	19,2
4	GO1-3	21,3	GO2-3	17,6



Các mẫu UHPC được bảo dưỡng ở cùng một điều kiện [3]:

- Sau khi đúc và làm phẳng mặt, mẫu được bảo dưỡng ẩm tự nhiên trong thời gian 24 giờ.

- Sau đó, các mẫu tiếp tục được bảo dưỡng nhiệt ẩm tại 80°C trong thời gian 72 giờ.

- Kết thúc bảo dưỡng nhiệt ẩm, các mẫu được giữ ẩm tự nhiên tại điều kiện phòng thí nghiệm đến đủ 7 ngày tuổi.



Hình 7. Kiểm tra cường độ nén và kéo UHPC

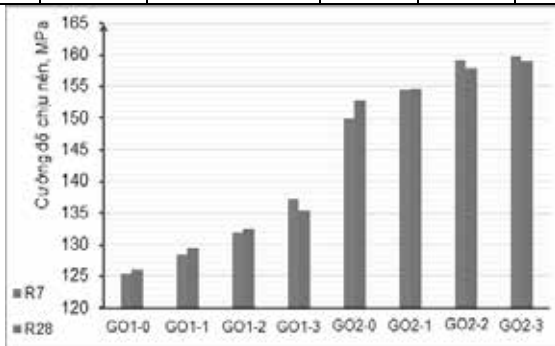
b) Cường độ chịu nén

Bảng 11. Cường độ chịu nén của các mẫu sau bảo dưỡng nhiệt ẩm (R7 - MPa)

STT	Kí hiệu mẫu	Viên 1	Viên 2	Viên 3	Trung bình
1	GO1-0	124,1	128,2	123,8	125,4
2	GO1-1	129,3	125,7	130,3	128,4
3	GO1-2	135,2	130,0	130,4	131,9
4	GO1-3	136,5	137,9	137,3	137,2
5	GO2-0	151,1	147,5	150,8	149,8
6	GO2-1	152,6	155,3	155,5	154,5
7	GO2-2	159,2	160,1	158,4	159,2
8	GO2-3	161,7	158,9	158,8	159,8

Bảng 12. Cường độ chịu nén của các mẫu sau bảo dưỡng nhiệt ẩm (R28 - MPa)

STT	Kí hiệu mẫu	Viên 1	Viên 2	Viên 3	Trung bình
1	GO1-0	127,4	125,6	125,1	126,0
2	GO1-1	130,3	129,9	128,5	129,6
3	GO1-2	131,8	131,3	134,4	132,5
4	GO1-3	136,5	135,8	133,9	135,4
5	GO2-0	150,4	153,2	154,7	152,8
6	GO2-1	155,5	155,6	152,9	154,7
7	GO2-2	159,0	157,5	157,3	157,9
8	GO2-3	160,7	157,1	159,4	159,1



Hình 8. Ảnh hưởng của hàm lượng Graphene Oxide đến cường độ chịu nén của vữa nền (không sử dụng sợi thép) và UHPC (sử dụng 2% sợi thép)

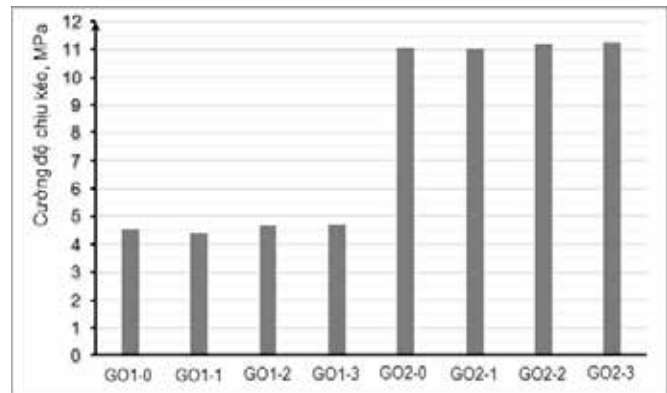
Bảng 13. Tổng hợp cường độ chịu nén của các mẫu sau bảo dưỡng nhiệt ẩm (MPa)

STT	Nội dung	GO1-0	GO1-1	GO1-2	GO1-3
1	R7	125,4	128,4	131,9	128,6
2	R28	126,0	129,6	132,5	135,4
3	Trung bình	125,7	129,0	132,2	132,0
4	Chênh lệch	0%	+2,6%	+5,2%	+7,7%
STT	Tuổi mẫu	GO2-0	GO2-1	GO2-2	GO2-3
1	R7	149,8	154,5	159,2	159,8
2	R28	152,8	154,7	157,9	159,1
3	Trung bình	151,3	154,6	158,6	159,5
4	Chênh lệch	0%	+2,2%	+4,8%	+5,4%

c) Cường độ chịu kéo

Bảng 14. Cường độ chịu kéo của các mẫu sau bảo dưỡng nhiệt ẩm (R28 - MPa)

STT	Kí hiệu mẫu	Viên 1	Viên 2	Viên 3	Trung bình	Chênh lệch
1	GO1-0	4,84	4,09	4,71	4,55	0%
2	GO1-1	4,21	4,35	4,67	4,41	-3,1%
3	GO1-2	4,92	4,44	4,65	4,67	2,6%
4	GO1-3	4,58	4,54	4,98	4,70	3,3%
5	GO2-0	10,72	11,28	11,13	11,04	0%
6	GO2-1	11,69	10,32	11,06	11,02	0,2%
7	GO2-2	10,84	11,25	11,44	11,18	1,3%
8	GO2-3	11,12	11,39	11,27	11,26	2,0%



Hình 9. Ảnh hưởng của hàm lượng Graphene Oxide đến cường độ chịu nén của vữa nền (không sử dụng sợi thép) và UHPC (sử dụng 2% sợi thép)

III. KẾT LUẬN

- Graphene Oxide phù hợp làm phụ gia lấp đầy dùng cho chế tạo UHPC.
- Graphene Oxide làm tăng cường các tính chất cơ học của UHPC, nhất là cường độ chịu nén (5-8%). Cường độ chịu kéo chỉ tăng ít, khoảng 3%
- Khoảng hàm lượng Graphene Oxide khuyến nghị sử dụng là 0,5÷1%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. TCVN 13735:2023, Bê tông - kết cấu bê tông siêu tính năng (UHPC) - yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.
- [2]. FHWA-HRT-06-103, Material Property Characterization of Ultra-High Performance Concrete.
- [3]. FHWA-HRT-18-036, Properties and Behavior of UHPC-Class Material.
- [4]. FHWA-HRT-11-038, Ultra-High Performance Concrete.
- [5]. ACF 04:2020, Materials UHPC - Technicals Specification.
- [6]. Construction and Building Materials, Investigation of the effects of graphene and graphene oxide nanoplatelets on the micro and macro-properties of cementitious materials, 2016.
- [7]. Construction and Building Materials, Incorporation of graphene oxide and silica fume into cement paste: A study of dispersion and compressive strength, 2016.
- [8]. Construction and Building Materials, Dispersion and stability of graphene nanoplatelet in water and its influence on cement composites, 2018.
- [9]. Applied Sciences, Graphene nanoplatelets-based advanced materials and recent progress in sustainable applications, 2018.
- [10]. Nanomaterials, Effect of Graphene Oxide on Mechanical Properties and Durability of Ultra-High-Performance Concrete Prepared from Recycled Sand, 2020.
- [11]. Materials, MOC Doped with Graphene Nanoplatelets, The Influence of the Mixture Preparation Technology on Its Properties, 2021.

Identifying genius loci elements in urban space of the history central area of Ho Chi Minh City

Nhận diện yếu tố nơi chốn trong không gian đô thị khu vực trung tâm lịch sử TP.HCM

> Master of Architecture **PHU VAN TOAN***
Construction Activities Management Agency - Ministry of construction.
*phuvantoan.bxd@gmail.com

ABSTRACT

Vietnam, a rich history and culture, is a country of diverse beauty from North to South, famous not only for its majestic natural landscape but also for its indigenous genius loci values. Each region, from the mountains and forests in the North to the plains in the South, contains its own unique characteristics, traditional values and culture. Typically, when talking about the Northern mountains, people will feel the soul of the countryside through the villages of ethnic groups such as H'Mong, Dao, and Nung, where each costume and each festival tells a story. Meanwhile, in the South, you will be conquered by the peaceful beauty of the Southern river region, where each canal and each floating market is a separate song about life close to nature. However, with today's rapid integration, many traditional cultural values and unique regional identities are gradually being challenged, even lost. Newly formed cities have placed too much emphasis on economic development and forgotten about preserving their cultural foundation, causing them to become uniform and lacking identity. Globalization and urban development should not be the reason for each city and each region to lose its unique values, which are the values of genius loci in space. For example, Ho Chi Minh City, although standing firmly as the leading economic center of the country, the search for a unique and different identity for itself is still unclear. Only by understanding and honoring the historical cultural values in the community foundation can Ho Chi Minh City affirm its position on the world map, becoming a city worthy of pride and dignity living.

Keywords: Genius loci, the element genius loci; urban space; history central area; central of Ho Chi Minh City.

TÓM TẮT

Việt Nam, với bề dày lịch sử và văn hóa là quốc gia có vẻ đẹp muôn màu từ Bắc chí Nam, không chỉ nổi tiếng về phong cảnh thiên nhiên hùng vĩ mà còn về những giá trị nơi chốn đậm chất bản địa. Mỗi vùng miền, từ núi rừng phía Bắc cho tới đồng bằng phía Nam đều ẩn chứa những đặc trưng, những giá trị truyền thống và văn hóa riêng biệt. Điển hình, khi nhắc đến vùng núi phía Bắc, người ta sẽ cảm nhận được hồn quê qua những ngôi làng của các dân tộc như H'Mông, Dao, Nùng, nơi mỗi bộ trang phục, mỗi lễ hội đều kể lên một câu chuyện riêng biệt. Trong khi đó, ở phía Nam, bạn sẽ bị chinh phục bởi vẻ đẹp thanh bình của vùng sông nước Nam Bộ, nơi mà mỗi kênh rạch, mỗi buổi chợ nổi lại là một điệu nhạc riêng về cuộc sống gần gũi với thiên nhiên. Tuy nhiên, trước bước đi nhanh chóng của hội nhập ngày nay, nhiều giá trị văn hóa truyền thống, những bản sắc đặc trưng vùng miền đang dần bị thách thức, thậm chí mất mát. Những đô thị mới hình thành đã quá chú trọng vào sự phát triển kinh tế mà quên mất việc gìn giữ nền tảng văn hóa, khiến chúng trở nên đồng điệu và thiếu bản sắc. Hội nhập toàn cầu hóa và sự phát triển đô thị không nên là lý do để mỗi thành phố, mỗi vùng miền mất đi những giá trị riêng biệt của mình, đó là các giá trị nơi chốn trong không gian. Ví dụ như TP.HCM, dù đang đứng vững với vị thế là trung tâm kinh tế hàng đầu của cả nước, nhưng việc tìm kiếm một bản dạng đặc trưng và khác biệt cho mình vẫn chưa được rõ nét. Chỉ khi hiểu và tôn vinh những giá trị văn hóa lịch sử trong nền móng cộng đồng, TP.HCM mới có thể khẳng định vị trí của mình trên bản đồ thế giới, trở thành một đô thị xứng danh với sự tự hào và đáng sống.

Từ khóa: Genius loci; the element genius loci; urban space; history central area; central of Ho Chi Minh City.

1. GENERAL INTRODUCTION

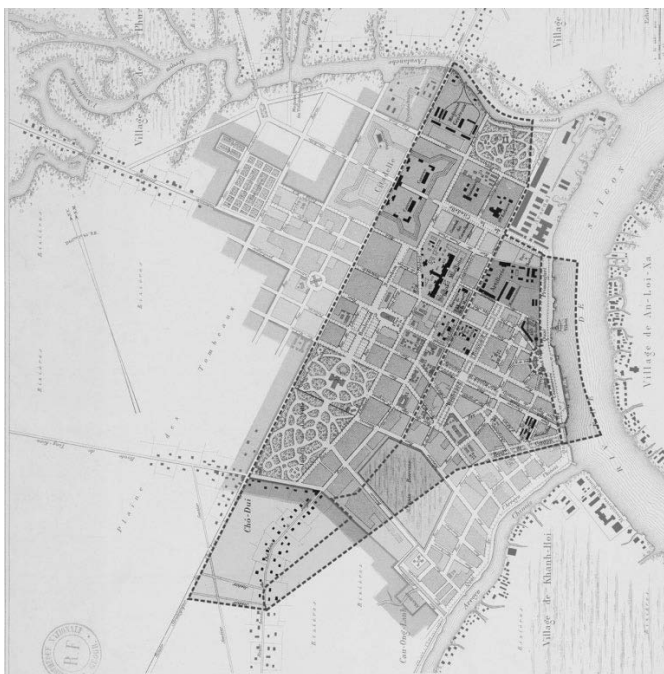
When talking about the history and building style of a city, nothing is more important than its center. In essence, the center is the soul of the city, where the past and present blend together and where the future is formed and developed. Identifying genius loci elements in the organization of urban space in the historic central area with full reference to material and spiritual elements as well as

the connection between their values will allow urban perception, objectively and fully informed not only as an immutable object but as a living organism with a spirit to orient and exploit and breathe life into the city. In this study, the article is looking for and identifying genius loci factors in urban space in Division 1, Division 2 and Division 3 of the historic central area of Ho Chi Minh City. With the function of a commercial, cultural and historical center and the

west bank of the Saigon River, these three subdivisions have done a very good job of preserving, preserving, maintaining and conveying unique features in the network structure system. The road network combined with building spaces of cultural and historical value has clearly formed its identity through the process of formation and development over more than 300 years. The cultural and historical function area is integrated with some commercial spaces, and within the commercial function area there are also some cultural and historical spaces. This has contributed to enriching the spatial identity of the genius loci and adding more urban highlights. The transition from historical to modern urban space morphological changes and the interconnection with checkerboard routes, combined with a number of walking routes, further enhance the unique character of the city. genius loci value of this area.

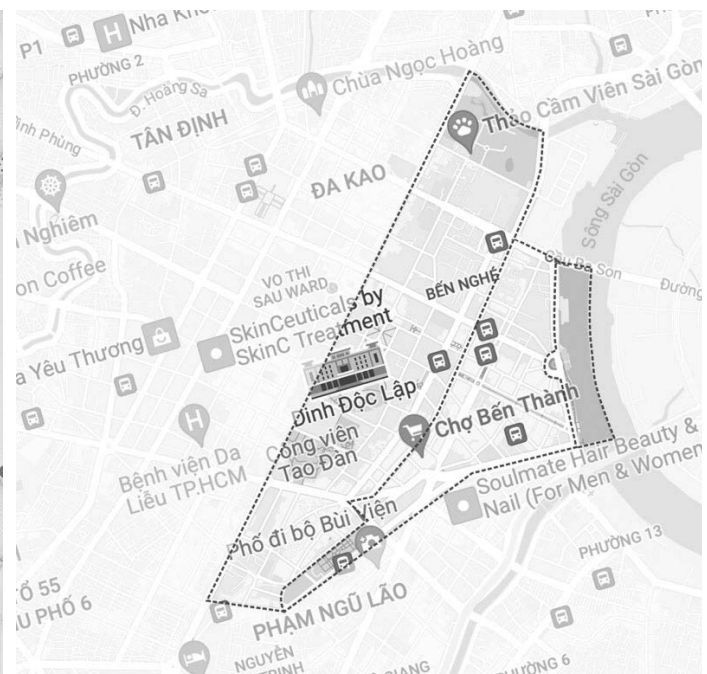
If Division 1 is considered the heart of Ho Chi Minh City. It is not only a gathering place for economic and political activities but also a reflection of the city's cultural and social identity. When you step into Division 1, you will feel the dynamic vitality of a vibrant economic center, where skyscrapers mix with cramped low-rise neighborhoods that have existed since previous centuries. On the contrary, Division 2, with its perfect combination of history and culture, shows us what Ho Chi Minh City was like in the past and the values it still retains. At Division 2, the space is quieter and more historic. We can easily see old houses, French colonial-style cafes, or peaceful pedestrian areas. When coming here, everyone will feel like time has stopped, allowing us to experience and enjoy every peaceful moment. The intersection between Division 1 and Division

2 creates a unique space where the past and present meet. As for Division 3, with its winding Saigon River, it brings peace and beauty, clearly reflecting the nature of the Southern region. Division 3 represents the harmony between nature and people, where on the West bank are buildings bearing the mark of unique French architecture dating back over 100 years such as the Majestic Hotel, the City Customs Department,... and On the other side is the new urban area Thu Thiem which is continuously developing and forming every day. When combining these three subdivisions, Ho Chi Minh City is not only an ancient and poetic urban area. It is also a vivid picture of the combination between tradition and modernity, between past and present, between humans and nature. Each subdivision, each street corner hides the uniqueness and richness of the downtown area. If the Coffyn plan in 1862 destroyed the citadel planning style of the old feudal regime and replaced it with a modern planning of an urban center along the Saigon River, gradually shaped through the map of Plan in 1878. From here, we can see the transformation and expansion of the city through each period, but the central area is always maintained and consolidated. It is Division 1, Division 2 and part of Division 3 of the 930ha plan. These subdivisions are not only important in terms of location but also because of the cultural and historical value they bring to Ho Chi Minh City. The historic center is not only a physical space but also a place where the past, culture and people intersect. Each area has a unique mark, together creating a vivid, colorful picture of Ho Chi Minh City.



Saigon planning map in 1878.

Source: Internet



Map of Ho Chi Minh City's historic center

Source: Author

2. IDENTIFYING GENIUS LOCI ELEMENT IN THE HISTORY CENTRAL AREA OF HO CHI MINH CITY

Urban space is the space within an urban area, including open areas and built-up areas such as streets, parks, squares, commercial areas and architectural works. Urban spaces are often designed to serve the living, work, entertainment and transportation needs of people in urban areas; is a place where social activities take place openly and people can easily participate and exercise their civil rights. Urban space is of great

importance to the quality of life of people and is also an important factor in the economic and cultural development of an urban area. Urban space can be located inside or outside the building. However, within the limits of the article, the urban space mentioned is the public space outside the building, where everyone can freely access, regardless of social status, gender, ethnicity, religion. It can be a square, park, riverside walkway, outdoor play area,... serving the needs of relaxation, connection, and community interaction.

According to history, Saigon - Gia Dinh left behind natural terrain features and the structure of the central area of Ho Chi Minh City, taking the Saigon River as the standard. Urban formation and development along the edge of the river, rivers and canals here have become part of the urban area, participating in the structure and process of social development. The architecture of the existing central area more or less bears the imprint of the river, creating a unique cultural identity. The riverbank area stretching for dozens of kilometers with winding waterways between the East and West banks of the Saigon River is an ideal space to activate diverse public activities. From here, the Saigon River seems to have become the soul, the blood that nourishes this Southern land through each historical period. Not simply a topographic feature, but also a testament to the harmony between humans and nature. On the banks of the river, Saigon people have created unique cultural features, from business to coffee shops overlooking the river, which is an advantage that attracts tourists. In addition, wharves, piers, and historical architecture such as the Thu Ngu flagpole, waterbus wharf or floating restaurants on the river have turned a riverside area into a cultural highlight, attracting thousands of tourists. million tourists every year. Projects to regenerate riverside spaces such as entertainment areas, food courts, or 3D river paintings, all have the goal of exploiting the maximum cultural and historical value of the Saigon River, At the same time, it creates a tourist highlight and serves the entertainment needs of the community. Thereby, the Saigon River not only makes its mark in the hearts of every person here but is also deeply engraved in the soul of every visitor once they set foot there. That is the power of river culture, a precious heritage that the city is increasingly trying to preserve and promote.

The traffic network in the central area is divided into chessboard squares along the original spatial axis, which is the edge of Quy citadel and Phung citadel. From there, it can be seen that, in the process of developing their planning during the colonial period, the French did not completely eliminate the existing road network structure but used skillful manipulation to develop on the basis of the existing road network. old. The urban identity is still preserved, transformed, developed and expanded to form the future cultural, historical and political center of Ho Chi Minh City. The roads that make up the backbone of Ho Chi Minh City urban areas include Dong Khoi, Le Duan, Le Loi, and Nguyen Hue streets. Nguyen Hue Street today is a destination not to be missed when talking about street space or public space in Ho Chi Minh City. Since being redesigned and officially becoming a walking street in 2015, this area has quickly attracted residents and tourists because of its open, airy space and diverse cultural and entertainment activities form. Every evening, this street transforms into a large art stage with many performances from live music, puppet shows, street performances to typical Saigon culinary stalls. During the Lunar New Year, Nguyen Hue Street becomes a "flower street" with paintings recreating warm, unique rural life scenes, reflecting the spirit and traditional culture of Vietnamese people. Along with that, stalls selling Tet specialties such as banh chung, banh tet, Tet jam,... bring a bustling, vibrant atmosphere to the heart of the city.

When talking about Saigon streets, it is impossible not to mention alleys. These are small alleys located discreetly between high-rise buildings or existing residential areas. It is the place that holds the secrets of ancient Saigon. Walking in these alleys, we can suddenly enter a small cafe, decorated in the classic style of the 1970s. There are paintings, paper lanterns and gentle music from old songs. will take you back to a bygone era, a time of golden Saigon. Alleys, also known as small streets, are the soul of many

large cities in Vietnam, especially Saigon. In addition to the main streets filled with exciting activities, many people also love Saigon's alleys because they are bustling, busy, dynamic, but also have a very old, nostalgic atmosphere like alley 8A Thai Van Lung. , alley 74 Hai Ba Trung,... Alley activities in Saigon streets are the thread that binds the relationship between residents, it replaces the traditional village life of the past. The alleys seem simple and discreet, but they contain countless interesting and poetic things. These activities help create a colorful picture of urban life in Ho Chi Minh City today. Where each street and each small alley tells its own story. If the main roads are the fast heartbeat of the city, the alleys are subtle highlights, deeply reflecting other aspects of Saigon life. People here, whether vibrant on the main streets or seeking peace in hidden alleys, all have a special love for their city. Alleys are a familiar, rustic culture. Small restaurants in alley spaces not only serve delicious popular dishes but also preserve the images and values of old Saigon. Although today, high-rise buildings and commercial areas are springing up more and more, Saigon still retains its unique characteristics. And that is the perfect combination between bustling living space and peace in a small alley. Saigon is not just a city, it is also a symbol, a cultural heart full of Vietnamese culture, where every street corner, every street is associated with memories, emotions and cultural values. unique.

Through many historical changes, Saigon - Ho Chi Minh City still maintains its unique architectural beauty and blend of tradition and modernity. French colonial-style architectural works such as Notre Dame Cathedral, City Post Office, Opera House, City People's Committee or Ben Thanh Market are not only architectural symbols but also contain countless stories and memories. and people's love for the city. Each square and each construction site has a distinct cultural and historical value. Such as Paris Commune, Quach Thi Trang, Lam Son or Me Linh Square are not only traffic intersections but also the center of many historical transformation events. It helps link the city's great histories and is a testament to the continuous development of Ho Chi Minh City. Parks in Saigon are not only "green lungs" in the heart of the bustling city but also a place where cultural thinking, art and community sentiment are nurtured. During Tet holidays, parks become ideal meeting places for cultural and entertainment activities, converging the national spirit, expressing solidarity and love. Images of Saigon people participating in cultural activities together in parks or participating in special festivals on Tet holidays such as Tao Dan spring flower festival, September 23 park cherry blossom festival all create a colorful and rich picture of urban life, reflecting the unique cultural identity of Vietnamese people in the context of integration and development. It can be said that Saigon - Ho Chi Minh City is a delicate combination of classic and modern architecture, between peaceful and bustling space. Every street corner, every building is associated with historical and cultural values, creating the unique beauty of a colorful and attractive Saigon.

The historic central area of Ho Chi Minh City is always vibrant with attractive and interesting activities lasting all day and night. That's why Ho Chi Minh City is known as "the city that never sleeps", without ever running out of fire, heat, or excitement. All activities taking place are always very diverse and rich, suitable for many audiences. Travel therefore becomes attractive to everyone. This is the convergence of urban daily life and colorful cultural events. Activities such as book street, Tet flower market, festival space, music performances and art exhibitions along with shops, sidewalk cafes, street vendors, walking streets, chatting and working So the air is full of life. It is the humanistic aspect of this scene that creates

the soul of the street and becomes part of the intangible cultural and spiritual resources of the downtown area. Each year, Ho Chi Minh City organizes a series of cultural events, which not only attract locals and tourists but are also an opportunity to express and continue to spread local cultural identity. Ho Chi Minh City is proud of its rich cuisine, a blend of tradition and modernity, of Eastern and Western flavors, bringing a distinct culinary style of Saigon people. This unique flavor makes anyone who loves food remember it forever. It is no coincidence that many people refer to Ho Chi Minh City as a "street food paradise". On every street, there are street vendors or stalls selling famous dishes such as banh mi, pho, vermicelli noodles, spring rolls, etc. that have made their name.

If street food helps visitors quickly grasp the typical flavors of Saigon, then sidewalk coffee helps them immerse themselves in the culture and lifestyle of the people. No need to go into modern or luxurious cafes, just sit down on a plastic chair on the sidewalk to feel the typical atmosphere of Saigon: openness, friendliness and harmony. into the lively space of the city. But perhaps, the most special thing about Saigon lies not only in cultural, culinary or

entertainment activities, but in the people of Saigon. The friendliness, openness and willingness to share have created a beautiful and impressive image in the hearts of visitors. With every step on Saigon soil, visitors feel the love and pride of the people here for their city. They are the people who create the colorful picture of urban life, the soul of the streets, alleys and every dish. For young people, Saigon is a place full of hope and opportunities for the future. Exploring Saigon - Ho Chi Minh City is an unlimited journey. Because every street corner, every street, every space contains stories, histories and secrets that have not yet been revealed. For the people of Saigon, the city is not only a place to live but also a place containing memories, love and pride. Skyscrapers are rising in the heart of the city, but Saigon people still retain their traditional beauty, affection and enthusiasm. Although it changes over time, the spirit and cultural identity of every corner of Saigon still forever exists in the hearts of the people here. From those factors, we get an overall picture of lively spaces and places in the historic central area of Ho Chi Minh City through the following summary table:

SPACE	TANGIBLE	INTANGIBLE
<p><u>Square:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Quach Thi Trang - Paris commune - Me Linh - Lam Son 	<ul style="list-style-type: none"> - Central location. - Attached to valuable architectural works. - Harmonious and airy urban space - Suitable for human proportions - Simple and familiar shape - Easy access - Many amenities nearby 	<ul style="list-style-type: none"> - Famous landmarks - Diversity of activities - Has historical significance - Diverse landscape environment - Spiritual culture
<p><u>Park:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tao Dan - 30/4 - 23/9 - Bach Dang Wharf - Saigon Zoo 	<ul style="list-style-type: none"> - Precious natural green area - Clean air - Natural space - Characteristic riverside water - Attached to value architecture - Diverse functions - "Array", "line" form - Easy access - Many amenities nearby 	<ul style="list-style-type: none"> - Famous landmarks - Attractive activities - Has historical significance - Lively river space - Unique landscape environment
<p><u>Street:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Nguyen Hue - Le Loi - Dong Khoi - Hai Ba Trung - Ham Nghi - Nguyen Van Binh 	<ul style="list-style-type: none"> - There is a strip of street green trees as a highlight - Attached to valuable architectural works - Vivid street space - Associated with typical Southern rivers - Suitable walking distance - Diverse functions - Easy access - Many amenities nearby 	<ul style="list-style-type: none"> - Famous landmarks - Diverse and attractive activities - Has historical significance - Brings Southern cultural nuances - Feng shui geography - Multi-purpose sidewalk - Reading culture
<p><u>Structures:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Independence Palace: - Saigon Notre-Dame Cathedral: - People's Committee of Ho Chi Minh City - Ben Thanh market: - Ho Chi Minh Opera house: - Home 	<ul style="list-style-type: none"> - Typical French architectural style - Dating back more than 100 years - Highly aesthetic - Associated with squares, parks, green areas. - The ending location of the main space axes creates an urban highlight. - Harmony between old and new elements with the surrounding space - Symmetrical layout 	<ul style="list-style-type: none"> - Famous landmarks - Has many historical significance - Unique - Spiritual culture



The element of genius loci is the structures
 Source: Author



The element of genius loci is the artificial open space
 Source: Author



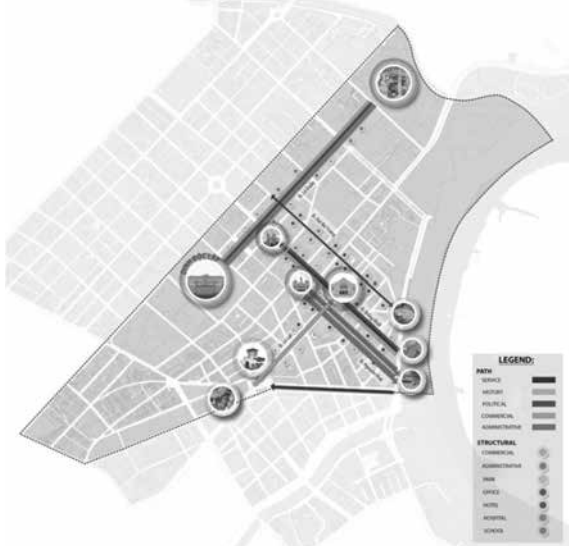
The element of genius loci is the natural open space.
 Source: Author



The element of genius loci is daytime activity Source: Author



The element of genius loci is night activity Source: Author



The element Genius loci in urban space of the history central area of HCM City



Source: Author

3. DISCUSS ABOUT IDENTIFYING GENIUS LOCI ELEMENTS

Identifying genius loci elements in urban space, especially in the historic center of Ho Chi Minh City, is not only about analyzing the physical surface but also about delving deeply into history, culture and soul of the city. Ho Chi Minh City, as the economic - cultural - political center of Vietnam, has undergone many historical and cultural changes. Roads, neighborhoods, old buildings or new architectural works all carry the marks of time, witnessing many ups and downs of history. Why is it important to identify place elements in urban space? First, from a historical and cultural perspective, each area and each street tells its own story. Classic buildings in the French architectural style in Dong Khoi, or small street corners in Ben Thanh Market, all bear the imprint of the cultures that have contributed to the formation of today's Ho Chi Minh City. These elements not only create a unique cultural identity for the city but are also a source of inspiration for artists, writers, and history lovers. Next, from an economic perspective, the center of Ho Chi Minh City is where many commercial and service activities are concentrated. Clearly identifying place factors in urban areas, from the location of public spaces to population density and traffic conditions, will help investors, businesses and local authorities make informed decisions suitable for economic development.

On the other hand, environmental and traffic issues are always a big challenge for a crowded city like Ho Chi Minh City. Blind, uncontrolled development can lead to pollution, congestion and lack of green space. Understanding urban space, specifically the important genius loci elements in space, helps plan and build a modern transportation system, as well as protect and develop green spaces for residents. For Ho Chi Minh City to move towards sustainable development, it not only requires consideration between economic and environmental factors, but also needs the consensus of the community. Genius loci factors are not only related to physics but also to human spirit and emotions. Attachment to living space, pride in cultural identity and desire to contribute to the overall development of the city all originate from understanding and properly appreciating the elements of urban space and genius loci.

Looking back, Ho Chi Minh City with its special position and cultural and historical richness has been facing many challenges in the urbanization process. Accurate identification of genius loci elements, especially in the central area space, not only helps solve these challenges but also orients for a future of strong, sustainable development and integration with the trend. global world.

4. CONCLUDE

In the heart of Ho Chi Minh City, the historic center is more than just a physical space. It is a place that preserves cultural heritage, community spirit and precious historical value. To understand the continuity and development of these urban spaces, recognizing and respecting the elements of genius loci is indispensable. Through that, we can look back at their origin, value and change over time. Located in a central location and carrying a historical mission, Ho Chi Minh City has proven that the combination of past and present, between traditional cultural heritage and modernity, can exist harmoniously in a bustling and vibrant urban space. For Ho Chi Minh City to continue to step steadily into the future, identifying and respecting genius loci elements in urban space is extremely important. Each street corner, each street, each building in the historic center represents a separate story, a page in a colorful history book. Besides conservation, space creation and development is the key for the city to continue to develop flexibly,

diversely and richly. Through identifying genius loci elements, Ho Chi Minh City will be able to combine traditional values with innovative ideas, helping to create a unique and livable urban space.

Ho Chi Minh City is not only for its residents but also a destination for many tourists. To continue to improve the quality of life and preserve cultural beauty, cooperation and consensus between people, authorities and planners is a prerequisite. The characteristic of Ho Chi Minh City is not only the choice between remaining the same or changing, but also the search for a balance between tradition and modernity. Every time we walk through the old streets or by the Saigon River, we can feel the soul of the street, from the typical timbres such as the clattering of noodle vendors tapping late at night to the bustling rhythm of the street. modern life. But, for Ho Chi Minh City to be able to withstand the challenges of the future, an overall strategy, a detailed plan and a long-term vision are necessary. Development is not just about building more high-rise buildings or expanding roads, but also needs to consider the harmony between green space, cultural heritage and community needs. We cannot deny that change is inevitable. However, the most important thing is how to change while still maintaining its own identity and cultural values. It is an art, a process that requires patience, love and responsibility towards the homeland. Finally, to become a comprehensively developed urban area, Ho Chi Minh City needs contributions from everyone, from managers to residents, from urban designers to implementers. Each citizen, with small actions, can also contribute to creating a more beautiful, prosperous Ho Chi Minh City that is close to each person's heart.

REFERENCES

Vietnamese documents

- [1] Pham Phu Cuong (2018). "*Gia tri kien truc do thi dac trung cua khu vuc trung tam lich su Sai Gon - Ho Chi Minh City*", Architecture Magazine, Number 01/2018.
- [2] Nguyen Dinh Dau (2012). *Gia Dinh phong canh vinh*. Tre Publishing house: HCM City.
- [3] Nguyen Dinh Dau (2016). *Tap ghi Viet Su Dia*. Tre Publishing house: HCM City.
- [4] Trinh Hoai Duc - Translator: Tu Trai Nguyen Tao (1972). *Gia Dinh thanh thong chi episode 1,2,3,4,5,6*. Secretary of state in charge of Culture: Cultural Department.
- [5] Tran Van Giau, Tran Bach Dang (1998). *Dia Chi Van Hoa Thanh pho Ho Chi Minh*. Ho Chi Minh Publishing house: HCM City.
- [6] Nguyen Duc Hiep, *Lich su Sai Gon - Cho Lon*. Culture and Arts Publishing House: HCM City.
- [7] Vu Hiep (2016). *Do thi Viet Nam - goc nhìn tu nhung noi chon*. Construction Publishing house: Ha Noi.
- [8] Nhieu tac gia (2013). *Sai Gon xua va nay*. Hong Duc Publishing house: Ha Noi.
- [9] Tran Trong Kim (2015). *Viet Nam su luoc*. Literature Publishing house: Ha Noi.
- [10] Doan Minh Khoi (2017). *Hinh thai hoc do thi*. Construction Publishing house: Ha Noi.
- [11] Annette M. Kim - Translator Mai Nguyen (2022). *Doi song via he Sai Gon*. Dan Tri Publisher: Ha Noi.
- [12] Pham Cong Luan (2015). *Sai Gon chuyen doi cua pho*. Writers Association Publishing House: Ha Noi.
- [13] Son Nam (2016). *Dat Gia Dinh - Ben Nghe xua va nguoi Sai Gon*. Tre Publishing house: HCM City.
- [14] Le Quang Ninh và Stéphane Doyet (2015). *Sai Gon ba the ky phat trien va xay dung / Three centuries of urban development*. Hong Duc Publishing house: Ha Noi.

English documents

- [15] Christian Norberg Schulz (1991). *Genius Loci, Towards a phenomenology of architecture*. NewYork: Rizzoli.
- [16] Christopher Alexander (1977). *A Pattern language*. NewYork: Oxford University Press.
- [17] Camillo Sitte (2006). *The birth of modern city planning*. United States of America: Dover publications.
- [18] Emily Talen (2012). *City Rules: How Regulations Affect Urban Form*. Island Press.
- [19] Yi-Fu Tuan (2001). *Space and place*. Univ Of Minnesota Press.

Tính toán áp lực của sóng nổ trong môi trường đất đá

Calculate the pressure of explosion waves in the soil

> PGS.TS NGUYỄN TRÍ TÁ
Học viện Kỹ thuật Quân sự

TÓM TẮT

Bài báo trình bày sự hình thành và lan truyền của sóng nén khi nổ trong môi trường đất đá. Phương pháp xác định áp lực sóng nén và kết quả nghiên cứu ứng dụng phần mềm Abaqus để xác định áp lực của sóng nén do nổ trong đất. Từ đó có những nhận xét về việc tính toán áp lực sóng nén do nổ trong môi trường đất đá.

Từ khóa: Sóng nén; nổ trong đất; phần mềm Abaqus.

ABSTRACT

This paper presents the formation and propagation of compression waves when explosive in the soil environment. Method of determining compressive wave pressure and research results using Abaqus software to determine the pressure of compression wave due to explosion in ground. From there, there are comments on the calculation of compressive wave pressure due to explosion in the soil environment.

Keywords: Compression waves; explosive in the soil; software Abaqus.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

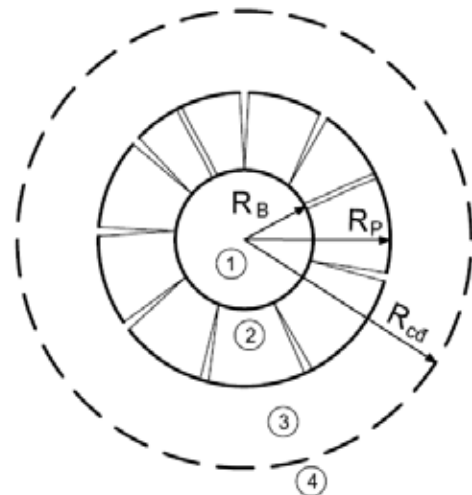
Khi nổ trong môi trường đất đá sẽ sinh ra các vùng khác nhau như vùng nén, vùng phá hoại và vùng chấn động. Tại vùng chấn động, đất đá sẽ chịu tác dụng của áp lực sóng nén. Thực tế, bán kính các vùng và áp lực sóng nén trong môi trường đất đá phụ thuộc vào nhiều yếu tố: khối lượng thuốc nổ, các tham số của nền đất, vị trí nổ so với bề mặt đất ... Việc tính toán xác định bán kính của các vùng và giá trị của áp lực sóng nén trong vùng chấn động bằng lý thuyết là rất khó khăn, đặc biệt tại vùng gần tâm nổ, môi trường đất đá bị phá hoại và có sự thay đổi tính chất cơ lý. Vì vậy, để xác định bán kính các vùng và giá trị áp lực sóng nén thường sử dụng các công thức thực nghiệm. Tuy nhiên, với sự phát triển của khoa học công nghệ, một số phần mềm chuyên ngành như phần mềm Abaqus, Ansys, LS Dyna ... đã được ứng dụng để tính toán mô phỏng tương đối đầy đủ bán kính của các vùng và giá trị của áp lực sóng nén tại vùng chấn động.

2. TÁC DỤNG NỔ TRONG MÔI TRƯỜNG ĐẤT ĐÁ [1]

Khi nổ trong đất, môi trường đất xung quanh lượng nổ hình

thành 3 vùng nổ rõ rệt:

- Vùng nén là vùng kề sát khối thuốc nổ. Khi sản phẩm nổ giãn nở đất bị nén rất mạnh tạo thành khối rỗng, đất bị biến dạng dẻo, ép chặt vào nhau hình thành vành đai cứng.
- Vùng phá hoại kề sát vùng nén, đất trong vùng này bị phá hoại dưới dạng các vết nứt xuyên tâm và tiếp tuyến.
- Vùng chấn động kề sát vùng phá hoại, đất ở đây bị biến dạng đàn hồi.



Hình 1. Nổ trong môi trường vô hạn

Cả ba vùng này gọi là vùng biến dạng với bán kính lần lượt R_B , R_P , R_C .

$$\begin{aligned} R_B &= m \cdot K_B \cdot \sqrt[3]{K_T \cdot C} \\ R_P &= m \cdot K_P \cdot \sqrt[3]{K_T \cdot C} \\ R_C &= m \cdot K_C \cdot \sqrt[3]{K_T \cdot C} \end{aligned} \quad (1)$$

Trong đó:

m là hệ số lèn;

K_B , K_P , K_C là các hệ số phụ thuộc tính chất môi trường đối các với vùng nén, vùng phá hoại và vùng chấn động;

K_T là hệ số sử dụng thuốc;

C là trọng lượng khối nổ (kg).

Áp lực sóng nén tại một điểm được tính theo công thức [1]:

$$\Delta P = A \cdot \left(\frac{\sqrt[3]{C}}{R} \right)^m \quad (2)$$

Trong đó:

ΔP là áp lực sóng nén, kg/cm^2 ;

R là khoảng cách từ tâm nổ đến điểm tính toán trên kết cấu, m;
A và m là các hệ số thực nghiệm phụ thuộc loại đất;
Thời gian duy trì tác dụng của sóng nén tính theo công thức thực nghiệm:

$$\tau = 10^{-3}(R + \sqrt[3]{C}) \quad (3)$$

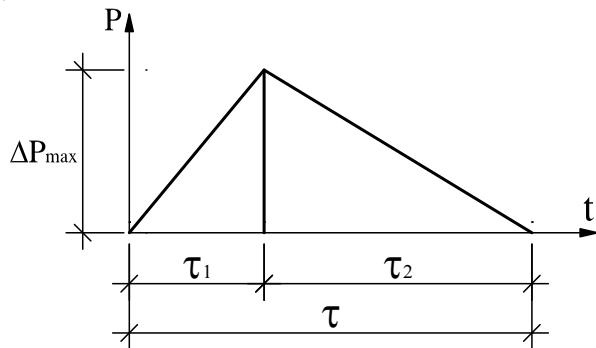
Thời gian áp lực tăng từ 0 đến cực đại xác định theo công thức:

$$\tau_1 = \frac{R - 0,6\sqrt[3]{C}}{a_0} \left(\frac{a_0}{a_1} - 1 \right) \quad (4)$$

Thời gian giảm áp lực:

$$\tau_2 = \tau - \tau_1 \quad (5)$$

a_0 là tốc độ lan truyền sóng nén trong đất trong giai đoạn đàn hồi;
 a_1 là tốc độ lan truyền sóng nén trong đất ngoài giai đoạn đàn hồi.



Hình 2. Biểu đồ áp lực sóng nén theo thời gian

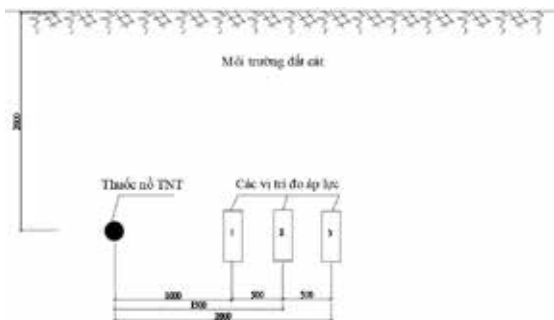
Nội dung nghiên cứu của bài báo là xác định áp lực sóng nén tại các vị trí khác nhau tính từ tâm nổ khi nổ một lượng nổ trong môi trường đất vô hạn, không đi sâu xem xét các vùng phá hoại.

3. XÂY DỰNG MÔ HÌNH BÀI TOÁN NGHIÊN CỨU

Sử dụng lượng nổ 3,5 kg thuốc TNT nổ trong môi trường đất cát ở độ sâu 2 m so với mặt đất. Nhiệm vụ tính toán áp lực sóng nén tại điểm 1 (cách tâm nổ 1,0 m), điểm 2 (cách tâm nổ 1,5 m) và điểm 3 (cách tâm nổ 2,0 m), Sơ đồ bài toán như hình 3, các tham số của môi trường đất cát được thể hiện trong bảng 1

Bảng 1: Các tham số của môi trường đất cát

Trọng lượng riêng γ_d (T/m ³)	Tốc độ truyền sóng đàn hồi a_0 (m/s)	Tốc độ truyền sóng đàn hồi dẻo a_1 (m/s)	Mô đun đàn hồi E (MPa)	Hệ số Poisson ν	Góc ma sát trong φ (°)
1,5	300	100	30	0,25	24



Hình 3. Mô hình bài toán

4. GIẢI BÀI TOÁN THEO CÔNG THỨC THỰC NGHIỆM [1], [2]

Sử dụng công thức (2) và (3) để tính áp lực sóng nén và thời gian tăng áp lực sóng nén tại điểm 1, 2 và 3 trong đất.

Đối với đất cát [1] chọn hệ số: A = 8, m = 3, $a_0 = 300$ m/s, $a_1 = 100$ m/s.

a. Áp lực sóng nén tại điểm 1 cách tâm lượng nổ 1 m:

$$\Delta P = A \cdot \left(\frac{\sqrt[3]{C}}{R} \right)^m = 8 \cdot \left(\frac{\sqrt[3]{3,5}}{1} \right)^3 = 28,06 (kG / cm^2)$$

- Thời gian tác dụng của sóng nén:

$$\tau = 10^{-2}(R + \sqrt[3]{C}) = 10^{-2}(1 + \sqrt[3]{3,5}) = 0,0252 \text{ (s)}$$

b. Áp lực sóng nén tại điểm 2 cách tâm lượng nổ 1,5 m:

$$\Delta P = A \cdot \left(\frac{\sqrt[3]{C}}{R} \right)^m = 8 \cdot \left(\frac{\sqrt[3]{3,5}}{1,5} \right)^3 = 8,31 (kG / cm^2)$$

- Thời gian tác dụng của sóng nén:

$$\tau = 10^{-2}(R + \sqrt[3]{C}) = 10^{-2}(1,5 + \sqrt[3]{3,5}) = 0,0302 \text{ (s)}$$

c. Áp lực sóng nén tại điểm 3 cách tâm lượng nổ 2,0 m:

$$\Delta P = A \cdot \left(\frac{\sqrt[3]{C}}{R} \right)^m = 8 \cdot \left(\frac{\sqrt[3]{3,5}}{2} \right)^3 = 3,51 (kG / cm^2)$$

- Thời gian tác dụng của sóng nén:

$$\tau = 10^{-2}(R + \sqrt[3]{C}) = 10^{-2}(2,0 + \sqrt[3]{3,5}) = 0,0352 \text{ (s)}$$

5. KẾT QUẢ TÍNH ÁP LỰC SÓNG NÉN THEO PHẦN MỀM ABAQUS

5.1 Mô hình vật liệu trong bài toán

a. Mô hình thuốc nổ

Để mô hình hóa hiện tượng nổ và quá trình lan truyền áp lực sóng nổ, người ta thường sử dụng phương trình trạng thái do Lee - Tarver và Jones - Wilkins - Lee" (JWL EOS) đề xuất. Theo đó phương trình trạng thái của thuốc nổ TNT và chất nổ tương đương có dạng như sau [4]:

$$p = C_1 \left(1 - \frac{\omega}{r_1 v} \right) e^{-r_1 v} + C_2 \left(1 - \frac{\omega}{r_2 v} \right) e^{-r_2 v} + \frac{\omega e}{v} \quad (6)$$

Trong đó: p là áp suất thủy tĩnh; $v = \frac{1}{\rho}$ là thể tích riêng; ρ là

khối lượng riêng thuốc nổ TNT; v_n là tốc độ nổ; e là năng lượng trên đơn vị thể tích; P_C là áp suất nổ; $C_1, r_1, C_2, r_2, \omega$ là các hằng số đoạn nhiệt được xác định từ thí nghiệm. Các tham số mô hình vật liệu như bảng 2.

Bảng 2. Tham số mô hình vật liệu TNT [4]

ρ (kg/m ³)	v_n (m/s)	P_C (kPa)	C_1 (kPa)	C_2 (kPa)
1630	6930	2,1x10 ⁷	3,7377x10 ⁸	3,73471x10 ⁶
r_1	r_2	ω	ν	e (kJ/m ³)
4,15	0,9	0,35	1/1650	6x10 ⁶

b. Mô hình không khí

Với trạng thái ban đầu cân bằng, phương trình trạng thái khí lý tưởng được xác định như sau [9]:

$$p = (\gamma - 1)\rho e \quad (7)$$

Trong đó: p là áp suất thủy tĩnh; ρ khối lượng riêng của không

khí; e nội năng riêng; $\gamma = 1 + \frac{R}{c_v}$ là số mũ đoạn nhiệt. Các tham số của mô hình không khí như bảng 3

Bảng 3. Tham số mô hình vật liệu không khí [7]

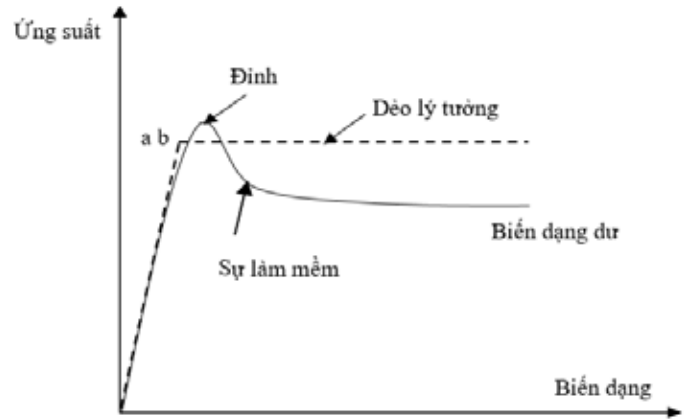
ρ (kg/m ³)	P_0 (kG/cm ²)	e (J/kg)	γ	c_v (J/kg.K)	T_0 (K)
1,2	1,033	193300	1,4	716,4	288

c. Mô hình đất

Khi quan niệm nền đất theo mô hình đàn hồi tuyến tính thì mô hình này chỉ chấp nhận được với nền đất cố kết chặt, tải trọng tác động nhỏ, nền có tính chất đàn hồi, chấp nhận bỏ qua biến dạng dẻo. Khi nghiên cứu, tính toán chịu tải trọng nổ mô hình đơn giản này không thể diễn tả được bản chất ứng xử cơ học phức tạp của nền.

Khi tính toán công trình ở xa tâm nổ chỉ còn tác dụng địa chấn của sóng nổ có thể áp dụng mô hình này.

Trong trường hợp công trình ở gần tâm nổ, tải trọng lớn mô hình đàn hồi tuyến tính sẽ có sai số lớn. Trong phạm vi bài báo để mô tả ứng xử của nền khi chịu các tác động của tải trọng nổ tác giả dùng mô hình Mohr-Coulomb cổ điển thường. Trong mô hình này, đường cong ứng suất - biến dạng bao gồm quá trình đàn hồi và đàn dẻo lý tưởng. Hình 4 mô tả quan hệ ứng suất - biến dạng của nền thực tế và nền theo mô hình Mohr - Coulomb.



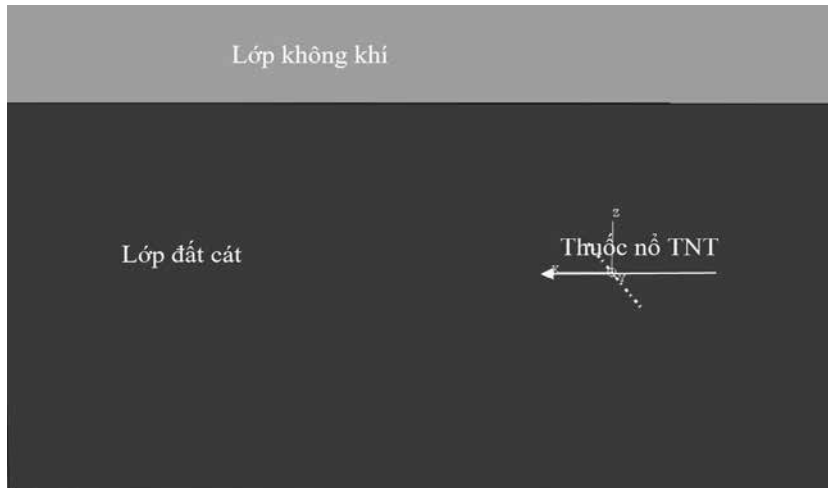
Hình 4. Quan hệ US - BD của nền thực tế và mô hình Mohr - Coulomb

Theo một phương, mặt chày Mohr-Coulomb được định nghĩa là một đường tuyến tính giữa ứng suất cắt τ và ứng suất pháp σ theo quan hệ:

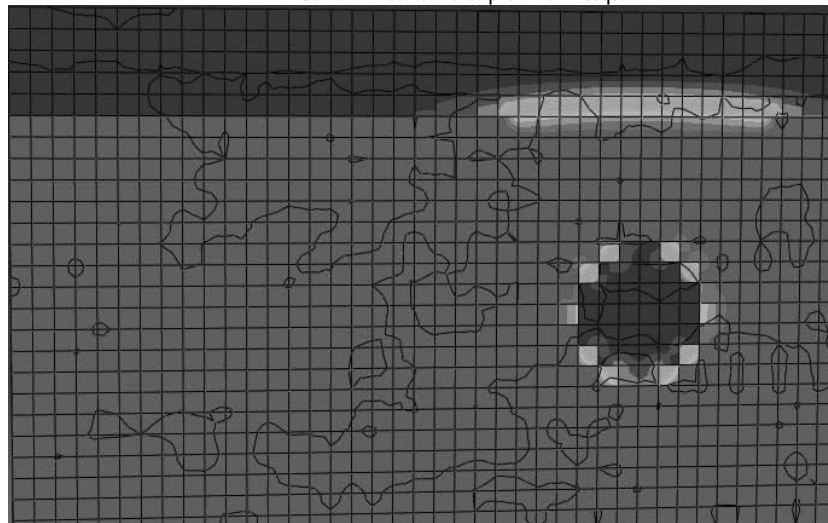
$$f = |\tau| - (c - \sigma \tan \varphi) = 0 \tag{8}$$

Trong đó: f là phương trình mặt chày; c và φ lần lượt là các hằng số lực dính và góc ma sát trong.

Các tham số môi trường đất cát được cho trong Bảng 1.

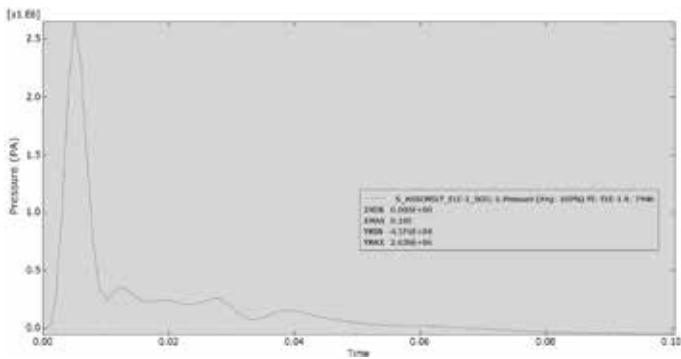


Hình 5. Mô hình bài toán theo phần mềm Abaqus

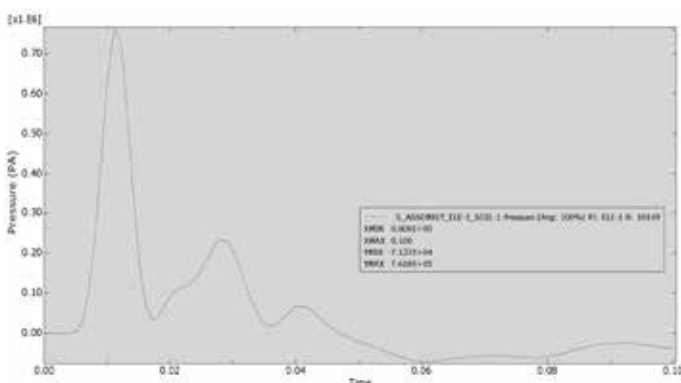


Hình 6. Kết quả tác dụng nổ trong nền đất

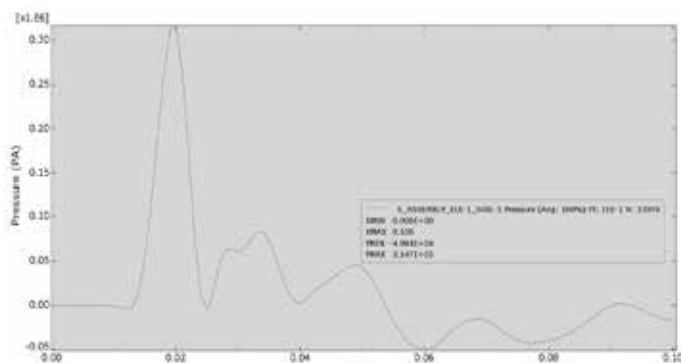
a. Áp lực sóng nén tại các điểm trong môi trường



Hình 7. Áp lực sóng nén tại điểm 1 (cách tâm nổ 1,0 m)



Hình 8. Áp lực sóng nén tại điểm 2 (cách tâm nổ 1,5 m)



Hình 9. Áp lực sóng nén tại điểm 3 (cách tâm nổ 2,0 m)

b. So sánh kết quả tính toán lực sóng nén tại các điểm 1, điểm 2 và điểm 3 theo công thức thực nghiệm (2), và phần mềm Abaqus như bảng 4:

Bảng 4. So sánh giá trị áp lực sóng nén theo công thức (2) và phần mềm Abaqus

Điểm	Công thức (2.8) (Pa)	Phần mềm Abaqus (Pa)	Chênh lệch %
1	2,806.10 ⁶	2,468.10 ⁶	13,6
2	8,31.10 ⁵	7,549.10 ⁵	10,0
3	3,51. 10 ⁵	3,147. 10 ⁵	11,5

- So sánh thời gian tăng áp lực sóng nén tại điểm 1, điểm 2 và điểm 3 theo công thức (3) và phần mềm Abaqus như bảng 5:

Bảng 5. So sánh giá trị thời gian tác dụng của sóng nén theo công thức (3) và phần mềm Abaqus

Điểm	Công thức (2.10) (s)	Phần mềm Abaqus (s)	Chênh lệch %
1	0,0252	0,012	110
2	0,0302	0,018	68
3	0,0352	0,026	35

Nhận xét:

- Kết quả nghiên cứu theo phần mềm Abaqus cho thấy, quy luật áp lực sóng nén tại các vị trí cách tâm nổ 1,0 m, 1,5m và 2,0 m cùng dạng với kết quả tính toán từ các công thức thực nghiệm. Tuy nhiên, giá trị áp lực sóng nén tính theo phần mềm Abaqus nhỏ hơn ính theo thực nghiệm từ 10,0% đến 13,6% .

- Tại các vị trí càng xa tâm nổ áp lực sóng nén càng giảm phần ảnh đúng quy luật lan truyền của nén trong môi trường đất.

- Thời gian tác dụng của sóng nén tính theo phần mềm Abaqus nhỏ hơn thời gian tác dụng của sóng nén theo công thức thực nghiệm.

3. KẾT LUẬN

- Các kết quả thu được khẳng định tính hợp lý của phương pháp nghiên cứu thử nghiệm số bằng phần mềm Abaqus với kết quả nghiên cứu bằng các công thức thực nghiệm để tính toán áp lực sóng nén do nổ một lượng nổ trong môi trường đất đá.

- Giá trị áp lực sóng nén và thời gian tác dụng tính theo phần mềm nhỏ hơn theo công thức thực nghiệm. Điều này, chứng tỏ khi tính toán theo công thức thực nghiệm là an toàn cao cho các công trình chịu tác dụng của tải trọng nổ trong môi trường đất đá.

- Cần tiếp tục nghiên cứu cả thực nghiệm và cả mô phỏng số để có được kết quả tính toán áp lực sóng nén do nổ một lượng nổ trong môi trường đất đá hợp lý nhất đồng thời bổ sung thêm các hệ số thực nghiệm A và m trong công thức (2) cho các loại môi trường đất đá khác nhau phục vụ cho việc tính toán kết cấu công trình trong đất chịu tác dụng của sóng nổ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Nguyễn Trí Tá, Vũ Đình Lợi, Đặng Văn Đích (2008), *Giáo trình công sự tập 1*, Học viện Kỹ thuật Quân sự.
 [2] Vũ Đình Lợi (2005), *Giáo trình Công sự (dùng cho học viên cao học chuyên ngành xây dựng CTQP)*, Học viện Kỹ thuật Quân sự.
 [3] ABAQUS Theory Manual, revision 2020, Pawtucket, Rhode Island, USA, 2020.
 [4] E. Lee, M. Finger, W. Collins, JWL equations of state coefficient for high explosives, Lawrence Livermore Laboratory, Livermore, Calif, UCID-16189, Berkeley 1973.
 [5] Whitlow R. (1995), Basic soil mechanics, Wiley, New York.
 [6] Henrych J. The Dynamics of Explosion and Its Use, Chapter 5. Elsevier: New York, 1979.
 [7] Baker, W. E. (1973). Explosions in Air. University of Texas Press, Austin, Texas.
 [8] Johnson, G. R., Cook, W. H. (1985). Fracture characteristics of three metals subjected to various strains, strain rates, temperatures and pressures. Engineering Fracture Mechanics, 21.
 [9] Johnson, G. R., Cook, W. H. (1983). A constitutive model and data for metals subjected to large strains, high strain rates and high temperatures. Proceedings of the 7th International Symposium on Ballistics, The Netherlands.

Phân tích và đánh giá khả năng chịu tải của móng cọc có xét ảnh hưởng số lượng cọc trong nhóm

Analysing and evaluating the bearing capacity of pile foundation accounting on influence of number of piles in the group

> PGS.TS BÙI TRƯỜNG SƠN, THS ĐỖ PHẠM VIỆT KHÁNH

Trường Đại học Bách khoa - Đại học Quốc gia TP. HCM

TÓM TẮT

Nội dung chính của bài báo là phân tích và đánh giá hệ số nhóm cọc theo các phương pháp khác nhau và mô phỏng bằng phần mềm Plaxis 3D nhằm phân tích ứng xử của đất nền và nguyên nhân phát sinh hệ số nhóm. Kết quả cho thấy hệ số nhóm được phân tích và tính toán từ kết quả mô phỏng xấp xỉ kết quả do Braja M. Das đề nghị (1998). Kết quả mô phỏng chỉ ra rằng khả năng gánh tải của các cọc trong móng không đồng đều. Ở đây, cọc ở giữa gánh tải ít nhất và cọc ở góc gánh tải nhiều nhất. Sự suy giảm khả năng huy động ma sát nhiều nhất ở cọc giữa và cọc biên xảy ra trong phạm vi độ sâu xấp xỉ 1/2 bề rộng đài móng. Kết quả nghiên cứu giúp kỹ sư thiết kế có cái nhìn tổng thể về ứng xử của móng cọc để tính toán và bố trí cọc hợp lý hơn.

Từ khóa: Móng cọc; khả năng chịu tải cọc; hệ số nhóm cọc; khả năng gánh tải.

ABSTRACT

The main content of the paper is to analyze and evaluate the pile group coefficients of different methods and to simulate using Plaxis 3D software for analyzing the behavior of the ground and the causes of the group coefficients. The results show that the pile group coefficients analyzed and calculated from the simulation results approximate the results suggested by Braja M. Das (1998). The simulation results show that the load carrying capacity of the piles in the foundation is not the same. Here, the center piles carry the least load and the corner piles carry the most. The greatest reduction in frictional mobilization in the center piles and side piles occurs within a depth of approximately 1/2 the width of the pile raft. The research results help the design engineer to have an overall view of the behavior of the pile foundation in order to calculate and arrange the piles more reasonably.

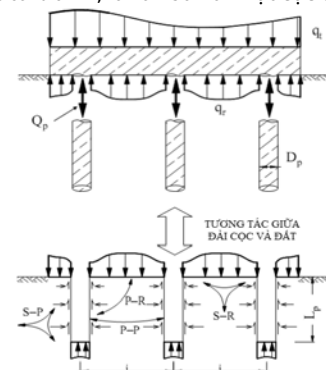
Key words: Pile foundation; pile capacity; pile group coefficient; load carrying capacity.

1. TỔNG QUAN CÁC NGHIÊN CỨU VỀ ỨNG XỬ CỦA MÓNG CỌC VÀ HỆ SỐ NHÓM CỌC

Móng cọc là sự kết hợp của 3 yếu tố: cọc, đài cọc, đất. Do đó ứng xử của móng cọc phụ thuộc vào sự tương tác giữa các phần tử móng và đất. Katzenbach xác định 4 loại tương tác: tương tác giữa đất và cọc (S-P), tương tác giữa đất và đài cọc (S-R), tương tác giữa cọc và đài cọc (P-R), tương tác giữa cọc và cọc (P-P), Hình 1.

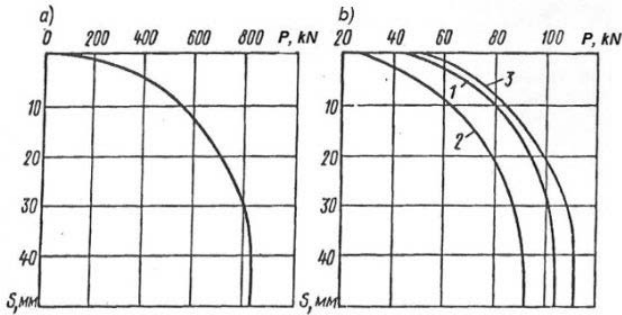
Theo công trình nghiên cứu của A.A. Bartolomei [1], cọc dài 5 m, kích thước 30x30 cm đóng vào trong đất sét và cát rời có độ chặt trung bình cho hai móng gồm 4 cọc, hai móng gồm 6 cọc, ba móng gồm 9 cọc và 4 cọc đơn. Các cọc của móng liên kết nhau bằng đài móng bê tông cốt thép, khoảng cách giữa các cọc bằng 3d. 3 cọc từ móng 9 cọc được thí nghiệm như cọc đơn. Khả năng chịu tải (KNCT) của cọc khi đóng, tương ứng với thí nghiệm động, bằng 64 kN. Sau 6 ngày đầm, KNCT của cọc đơn bằng 102 kN. KNCT của móng 4 cọc sau 6 ngày đầm là 360 kN và phân bố đồng

đều giữa các cọc tới 90 kN, ít hơn so với một cọc đơn.



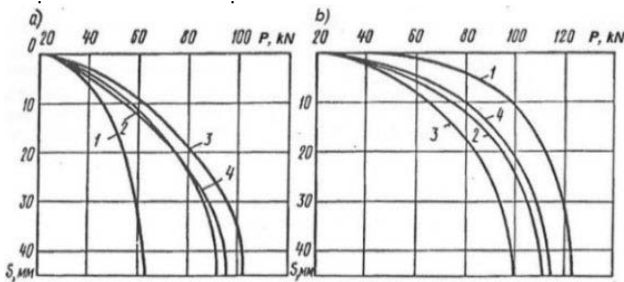
Hình 1. Tương tác giữa đất và cấu trúc trong móng cọc của Katzenbach et al. (1998) and Katzenbach et al. (2000) [6]

Hình 2a thể hiện biểu đồ kết quả thí nghiệm móng gồm 9 cọc. Từ đó, KNCT của nhóm cọc khi độ lún $S = 4,5 \div 5$ cm bằng 810 kN. KNCT trung bình của cọc trong móng là 90 kN, nhỏ hơn so với KNCT của cọc đơn. Khi thí nghiệm móng gồm 9 cọc, nhận thấy rằng khi đặt tải 200 kN thì độ lún $S = 0$ và tất cả các cọc gánh chịu tải trọng như nhau. Từ tải trọng $P = 400$ kN và độ lún $S = 6$ mm bắt đầu phân bố lại tải trọng: cọc góc gánh chịu tải trọng nhiều hơn 20% so với cọc ở tâm và ở biên. Nếu xác lập tải trọng cọc góc gánh đỡ so với cọc trung bình trong móng thì cọc góc gánh đỡ 111%, đồng thời cọc biên và cọc giữa gánh đỡ 91%.



Hình 2. Kết quả thí nghiệm KNCT nhóm 9 cọc (a) và cọc đơn (b) sau 6 ngày
1-Cọc đơn; 2-Cọc giữa của móng; 3-Cọc giữa của móng được thí nghiệm như cọc đơn.
Ở tải trọng $P = 600$ kN, độ lún $S = 15$ mm, các cọc góc bắt đầu gánh đỡ đến 70 kN; các cọc giữa ở dây biên theo mức độ chịu tải xấp xỉ bằng với cọc góc. Các cọc này gánh 67 kN và bằng KNCT trung bình của cọc trong móng. Trong khi đó, cọc ở tâm chỉ gánh 50 kN, nhỏ hơn 30% so với cọc góc.

Ở tải trọng $P = 800$ kN, tải trọng được xem bằng KNCT của móng, độ lún $S = 32$ mm, tải trọng giữa các cọc phân bố như sau: cọc góc 100 kN chịu 110% KNCT so với giá trị trung bình của mỗi cọc trong móng; cọc giữa ở dây ngoài gánh 95 kN, cọc ở tâm gánh 60 kN chiếm 60% KNCT của cọc góc. Cọc góc và cọc biên gánh chịu tải trọng gần xấp xỉ như nhau. Cùng với sự gia tăng tải trọng lên móng và độ lún, khả năng gánh đỡ của cọc góc và cọc biên gần như nhau. Đồng thời với sự gia tăng độ lún mức độ gánh đỡ của cọc giữa bị giảm. Trên hình Hình 2b thể hiện KNCT trung bình của các cọc nhỏ hơn so với cọc đơn.



Hình 3. Kết quả thí nghiệm KNCT sau 6 ngày móng gồm 9 cọc (a) và cọc được thí nghiệm riêng rẽ (b)
1- Cọc ở tâm; 2-Cọc giữa ở dây biên; 3-Cọc góc; 4-Cọc trung bình của móng.

Nhận xét KNCT của cọc trong móng có thể lưu ý rằng KNCT của cọc góc là lớn nhất và nhỏ nhất là cọc ở tâm (Hình 3a). Đồng thời, kết quả thí nghiệm cọc đóng trong móng như cọc đơn sau 6 ngày cho thấy KNCT lớn nhất là cọc ở tâm $F = 120$ kN và nhỏ nhất là ở cọc góc $F = 100$ kN (Hình 3b).

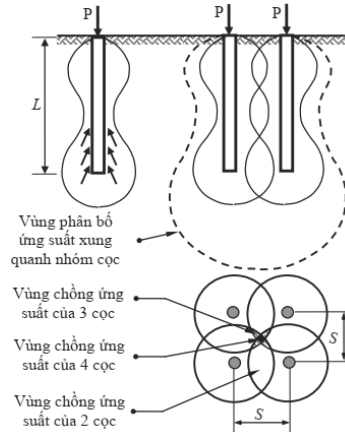
Khi thí nghiệm móng 9 cọc sau 45 ngày, nhận thấy rằng ở tải trọng 400 kN, 600 kN độ lún có giá trị 2 mm và tất cả các cọc nhận giá trị như nhau. Các đầu đo ở thân cọc cho thấy ở các cấp tải trọng này bề mặt thân cọc hầu như không làm việc ma sát. Khi tăng tải trọng độ lún tăng theo và khi độ lún $S = 4$ mm bề mặt

hông của các cọc khác nhau chịu tải khác nhau tùy vị trí cọc trong móng. Cọc góc chiếm 116% so với KNCT trung bình của cọc trong móng, đồng thời cọc ở tâm nhận chỉ 79%. Cọc giữa dây ngoài nhận tải trọng cũng ít hơn so với 1 cọc. Khi tải trọng tăng đến 1400 kN qui luật phân bố tải trọng giảm dần.

Khi tải trọng $P = 1800$ kN, gần tới giới hạn mà cọc góc gánh là 230 kN, nhiều hơn 21% so với cọc giữa dây biên và 50% nhiều hơn cọc ở tâm. Điều này có thể giải thích là ở bề mặt bên của cọc góc lực ma sát lớn hơn nhiều so với các cọc còn lại.

Để chịu được tải trọng lớn, móng cọc thường được cấu tạo bởi nhóm cọc. Tuy nhiên khi khoảng cách giữa các cọc không đủ lớn, sẽ hình thành trong vùng đất xung quanh các cọc hiện tượng chống ứng suất cắt do ma sát bên và do sức chống mũi của các cọc gây ra (Hình 4). Độ lớn ứng suất trong vùng chống ứng suất này phụ thuộc vào nhiều yếu tố: Khoảng cách cọc, chiều dài cọc, hình dạng cọc, số lượng cọc, độ lớn của tải trọng tác dụng vào nhóm cọc và tính chất của nền đất xung quanh nhóm cọc.... Hiện tượng chống ứng suất làm suy giảm ma sát giữa cọc - đất và sức chống mũi của cọc dẫn đến giảm khả năng chịu lực và gia tăng chuyển vị của nhóm cọc so với cọc đơn.

Mức độ giảm sức chịu tải và gia tăng chuyển vị của nhóm cọc so với cọc đơn là do sự tương tác giữa các cọc trong nhóm và giữa nhóm cọc với đất nền xung quanh. Để xét đến ảnh hưởng của hiệu ứng nhóm cọc chịu tải trọng dọc trục, người ta thường sử dụng thông số η .



Hình 4. Vùng phân bố ứng suất xung quanh cọc đơn và nhóm cọc [2]

Hệ số nhóm cọc η kể đến sự giảm sức chịu tải của nhóm cọc so với tổng sức chịu tải của từng cọc đơn làm việc riêng lẻ:

$$\eta = \frac{Q_{g(u)}}{nR_{c,u}} \quad (1)$$

Trong đó: $Q_{g(u)}$ là khả năng chịu tải cực hạn của nhóm cọc, $R_{c,u}$ là khả năng chịu tải cực hạn của cọc đơn, n là số cọc trong móng. Converse-Labarre (1941) [2], [4] đã đề nghị công thức tính hệ số nhóm:

$$\eta = 1 - \left[\left(\text{atan} \frac{d}{S} \right) \cdot \left(\frac{(m_1 - 1)m_2 + (m_2 - 1)m_1}{90m_1m_2} \right) \right] \quad (2)$$

Trong đó: m_1 : số hàng cọc trong nhóm; m_2 : số cọc trong một hàng; d : đường kính cọc; S : khoảng cách giữa hai tim cọc.

Feld (1943) [2] đề ra nguyên tắc xác định hệ số nhóm được tóm tắt như sau: Sức chịu tải của mỗi cọc trong nhóm sẽ giảm đi một lượng là 1/16 khi nó chịu ảnh hưởng trực tiếp bởi một cọc lân cận, không xét đến khoảng cách giữa các cọc. Theo nguyên tắc trên móng 3 cọc, 4 cọc, 6 cọc, 9 cọc, 12 cọc lần lượt có hệ số nhóm (η) là 0,875, 0,815, 0,77, 0,72, 0,70.

Công thức xác định hệ số nhóm của Seiler và Keeney (1944) [3], [7] có dạng:

$$\eta = \left\{ 1 - \left[\frac{11S}{7(S^2 - 1)} \right] \left[\frac{n_1 + n_2 - 2}{n_1 + n_2 - 1} \right] \right\} + \frac{0,3}{n_1 + n_2} \quad (3)$$

Trong đó: n_1 : số hàng cọc trong nhóm; n_2 : số cọc trong một hàng; S : khoảng cách giữa hai tim cọc.

Sayed và Baker (1992) [2], [8] cũng đề nghị công thức:

$$\eta = 1 - (1 - \eta_s^i) \rho \quad (4)$$

Trong đó: ρ : hệ số ma sát; $\rho = [0 \div 1]$; $\rho = 0$ đối với cọc chống và $\rho = 1$ đối với cọc ma sát. Hệ số ρ còn phụ thuộc vào tỷ trọng của đất cát hoặc độ sệt của đất dính. Hệ số $K = [0,4 \div 0,9]$, phụ thuộc vào phương pháp hạ cọc, khoảng cách giữa các cọc và tính chất của nền đất, η_s^i : hiệu số hình học, biến thiên trong khoảng $[0,6 \div 2,5]$

$$\eta_s^i = \frac{P_g}{\sum P_p} = \frac{2[(m_1 - 1)S + d] + [(m_2 - 1)S + d]}{\pi m_1 m_2 d} \quad (5)$$

Với: P_g : chu vi của nhóm cọc; $\sum P_p$: tổng chu vi của tất cả cọc đơn.

Theo Braja M. Das (1998) [3], [5], đối với cọc ma sát, tùy thuộc vào khoảng cách của cọc trong nhóm, các cọc có thể hoạt động theo 1 trong 2 cách: (1) dưới dạng một khối, với kích thước $L_g \times B_g \times L$ hoặc (2) dưới dạng các cọc riêng lẻ. Nếu các cọc hoạt động như một khối, khả năng chịu ma sát là $f_{av} p_g L \approx Q_{g(u)}$ (với p_g : chu vi mặt cắt ngang của khối $p_g = 2(n_1 + n_2 - 2)S + 4d$, f_{av} : ma sát đơn vị trung bình). Tương tự, đối với từng cọc tác dụng riêng lẻ, $Q_u \approx p L f_{av}$.

$$\eta = \frac{Q_{g(u)}}{\sum Q_u} = \frac{f_{av} [2(n_1 + n_2 - 2)S + 4d] L}{n_1 n_2 p L f_{av}} \quad (6)$$

$$= \frac{2(n_1 + n_2 - 2)S + 4d}{p n_1 n_2}$$

Trong đó: n_1 : số hàng cọc trong nhóm; n_2 : số cọc trong một hàng; d : đường kính cọc; S : khoảng cách giữa hai tim cọc; p : chu vi mỗi cọc.

Los Angeles Group Action [3] đã sử dụng công thức tính hệ số nhóm như sau:

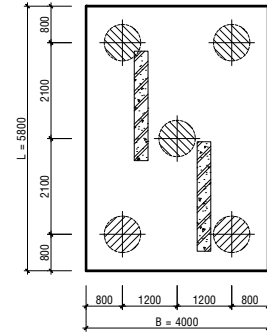
$$\eta = 1 - \frac{d}{\pi S n_1 n_2} \left[n_1(n_2 - 1) + n_2(n_1 - 1) + \sqrt{2}(n_1 - 1)(n_2 - 1) \right] \quad (7)$$

Trong đó: n_1 : số hàng cọc trong nhóm; n_2 : số cọc trong một hàng; d : đường kính cọc; S : khoảng cách giữa hai tim cọc.

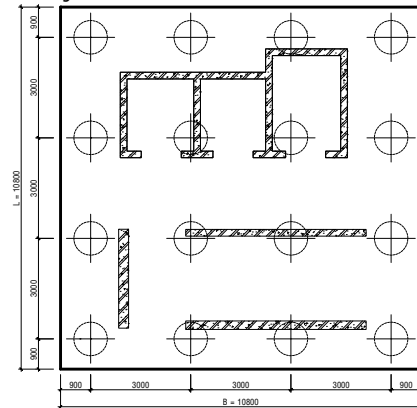
2. PHÂN TÍCH VÀ ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG CHỊU TẢI CỦA CỌC CÓ XÉT ẢNH HƯỞNG SỐ LƯỢNG CỌC TRONG NHÓM

Để phân tích chi tiết, hai móng M5 và MLT1 ở dự án “Khu nhà ở Minh Thông” tại TP Thủ Đức, TP.HCM được chọn (Hình 5, Hình 6). Ở đây, cọc khoan nhồi đường kính 0,8 m, dài 50 m cho móng M5 và cọc nhồi đường kính 1,0 m, dài 61 m cho móng MLT1.

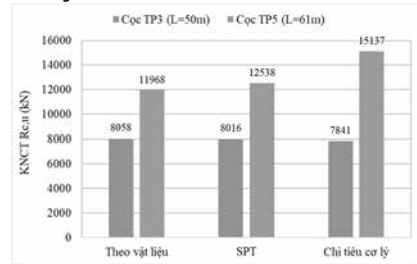
Cọc đường kính 1,0 m (TP5) được thử tĩnh tại hiện trường với tải trọng lớn nhất 12000 kN (200% tải trọng thiết kế); cọc đường kính 0,8 m (TP3) được thử tĩnh với tải trọng lớn nhất 8000 kN (200% tải trọng thiết kế). KNCT lý thuyết của cọc đơn được tính theo các phương pháp như: vật liệu cọc, chỉ tiêu cơ lý đất nền và theo kết quả nén tĩnh hiện trường [9].



Hình 5. Sơ đồ móng M5



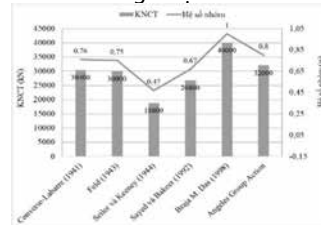
Hình 6. Sơ đồ móng MLT1



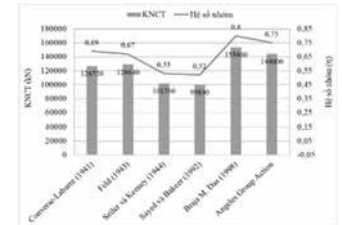
Hình 7. KNCT của cọc theo các phương pháp

Từ Hình 7, KNCT của cọc đơn theo vật liệu, theo kết quả xuyên tiêu chuẩn (SPT) và theo chỉ tiêu cơ lý của cọc TP3 có kết quả gần bằng nhau. Cọc TP5 có kết quả theo chỉ tiêu cơ lý lớn hơn so với kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT là 17% và lớn hơn so với KNCT theo vật liệu là 21%.

Hệ số nhóm của móng M5 bao gồm 5 cọc đường kính 0,8 m và móng MLT1 bao gồm 16 cọc đường kính 1,0 m được tổng hợp ở Hình 8, Hình 9. Có thể thấy rằng giá trị hệ số nhóm phụ thuộc vào số lượng cọc trong móng, số lượng cọc trong móng càng ít thì hệ số nhóm có giá trị lớn hơn.



Hình 8. Biểu đồ khả năng chịu tải và hệ số nhóm móng M5



Hình 9. Khả năng chịu tải và hệ số nhóm móng MLT1

Hệ số nhóm theo Seiler và Keeney (1944) không xét kích thước cọc có giá trị nhỏ nhất so với kết quả tính theo các phương pháp khác. Trong khi đó, hệ số nhóm theo Braja M. Das (1998) cho giá trị hệ số nhóm lớn nhất, thậm chí trường hợp móng M5 còn nhận giá

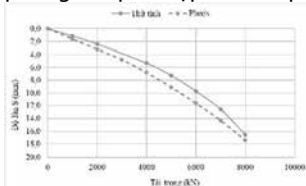
trị hệ số nhóm $\eta = 1$. Ở đây, có thể thấy rằng các phương pháp xác định hệ số nhóm có xét đường kính cọc, khoảng cách giữa các cọc và cả số lượng cọc như phương pháp của Converse-Labarre (1941), Sayed và Bakeer (1992), Braja M. Das (1998) và của Angeles Group Action. Trong các phương pháp này phương pháp của Sayed và Bakeer (1992) cho giá trị hệ số nhóm bé nhất đối với cả 2 loại móng.

Phương pháp của Braja M. Das (1998) cho thấy khi khoảng cách giữa các cọc đủ lớn thì giá trị hệ số nhóm $\eta = 1$; tức là các cọc trong

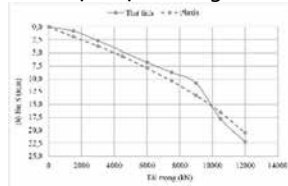
Bảng 1. Đặc trưng cơ lý các lớp đất

Thông số	Tên Lớp	D	1b	2a	2b	2b-1	2c
	Loại đất	Đất san lấp	Sét, dẻo mềm	Cát mịn, rời	Cát hạt mịn, chặt vừa	Cát hạt trung, chặt vừa	Cát hạt trung, chặt
	Ứng xử	Drained	UnDrained A	Drained	Drained	Drained	Drained
Dung trọng tự nhiên	γ_{unsat} (kN/m ³)	18,00	19,80	20,40	20,90	21,50	21,80
Dung trọng bão hòa	γ_{sat} (kN/m ³)	19,00	20,02	20,60	21,04	21,79	22,17
Module young	E' (kN/m ²)	7000	8400	17500	40000	60000	85000
Hệ số poisson	ν'	0,30	0,35	0,30	0,30	0,30	0,30
Lực dính hữu hiệu	c'_{ref} (kN/m ²)	1	17	1	1	1	1
Góc ma sát trong hữu hiệu	ϕ' (độ)	30	25	28	30	33	35
Góc giãn nở	Ψ	0	0	0	0	3	5
Hệ số phân tử tiếp xúc	R_{inter}	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8

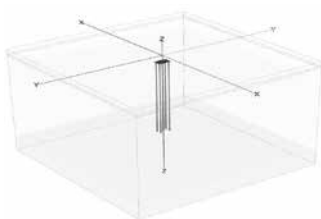
Nhằm đánh giá sự phù hợp của mô hình và các đặt trưng đất nền và vật liệu lựa chọn, việc mô phỏng bắt đầu bằng mô tả thí nghiệm nén tĩnh cọc đơn. Cọc thử tĩnh gồm 2 loại: cọc TP3 có đường kính $d = 0,8$ m, chiều dài 50 m tính từ mặt đất hiện trạng, có sức chịu tải thiết kế $N_{c,d} = 4000$ kN, tải trọng thử tĩnh lớn nhất $P_{tt} = 8000$ kN; cọc TP5 có đường kính $d = 1,0$ m, chiều dài 61 m tính từ mặt đất hiện trạng, có sức chịu tải thiết kế $N_{c,d} = 6000$ kN, tải trọng thử tĩnh lớn nhất $P_{tt} = 12000$ kN. Kết quả thể hiện ở Hình 10, Hình 11 cho thấy quan hệ tải trọng và độ lún đầu cọc từ kết quả mô phỏng khá phù hợp với kết quả nén tĩnh cọc hiện trường.



Hình 10. Biểu đồ quan hệ tải trọng và độ lún theo thử tĩnh và mô phỏng cọc TP3



Hình 11. Biểu đồ quan hệ tải trọng và độ lún theo thử tĩnh và mô phỏng cọc TP5



Hình 12. Mô hình mô phỏng móng M5

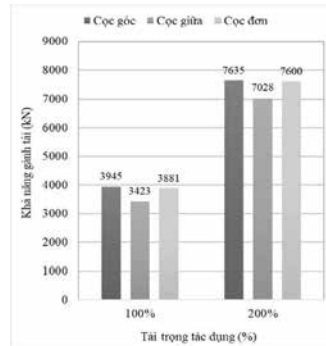


Hình 13. Mô hình mô phỏng móng MLT1

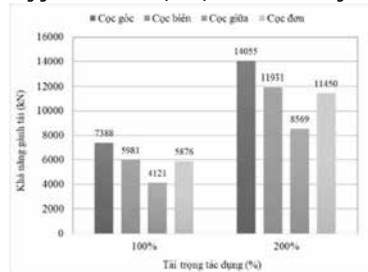
Tiến hành mô phỏng móng M5 gồm có 5 cọc đường kính $d = 0,8$ m, khoảng cách giữa các cọc $3d = 2,4$ m; móng MLT1 gồm có 16 cọc đường kính $d = 1,0$ mm, khoảng cách giữa các cọc $3d = 3,0$ m. Xem tải trọng tác dụng lên mỗi cọc là như nhau, và bằng với giá trị tải trọng gán lên cọc thử tĩnh (cấp tải 100% tải trọng thiết kế ($N_{c,d}$) và 200% tải trọng thiết kế), sau đó quy ra lực phân bố đều tác dụng lên đài cọc.

móng làm việc độc lập và không ảnh hưởng nhau.

Để phân tích ứng xử và tương tác của các cọc trong móng, phần mềm Plaxis 3D được chọn lựa để mô phỏng sự làm việc của móng cọc. Do chỉ xét ảnh hưởng của đất và cọc khi chịu tải trọng công trình nên mô hình Mohr-Coulomb được chọn lựa (do chỉ mô phỏng ứng xử khi chịu tải trọng bổ sung) (Bảng 1). Cọc khoan nhỏ mô phỏng bằng phần tử Embedded beam, đài móng mô phỏng bằng phần tử Plate, xem quan hệ giữa ứng suất và biến dạng là đàn hồi (Elastic).



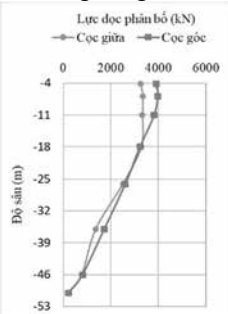
Hình 14. Khả năng gánh tải của các cọc ở vị trí khác nhau trong móng M5 và của cọc đơn



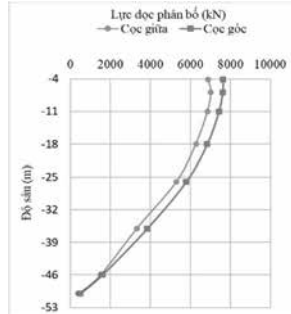
Hình 15. Khả năng gánh tải của các cọc ở vị trí khác nhau trong móng MLT1 và của cọc đơn

Kết quả mô phỏng cho thấy khi móng chịu tải trọng công trình, khả năng gánh đỡ tải trọng của các cọc trong móng không đều nhau. Ở móng M5, cọc góc gánh tải nhiều nhất và xấp xỉ bằng cọc đơn. Ở cấp tải 100% tải trọng thiết kế, cọc ở giữa gánh tải ít hơn cọc đơn 11,8%; ở cấp tải 200% tải trọng thiết kế cọc ở giữa gánh tải ít hơn cọc đơn 7,5% (Hình 14). Ở móng MLT1, cọc góc gánh tải nhiều nhất rồi đến cọc ở hàng biên và nhỏ nhất là các cọc ở giữa. Ở cấp tải 100% tải trọng thiết kế, cọc ở góc gánh tải nhiều hơn so với cọc đơn là 25,7% trong khi cọc ở giữa gánh ít hơn 29,9%. Sự chênh lệch này cũng tương tự khi móng chịu tác dụng tải trọng 200% tải trọng thiết kế. Cọc ở dãy biên trong cả 2 cấp tải đều xấp xỉ bằng cọc đơn (Hình 15).

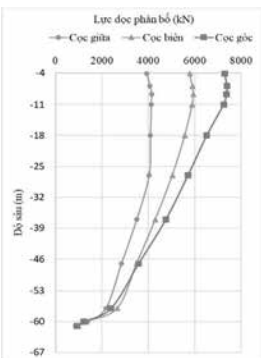
Biểu đồ Hình 16, Hình 17, Hình 18, Hình 19 cho thấy lực dọc phân bố theo thân cọc của các cọc trong móng M5 và móng MLT1 cũng khác nhau. Lực dọc của các cọc góc ở khu vực gần đáy đài lớn hơn so với cọc biên và cọc giữa. Khi độ sâu càng tăng thì sự khác biệt càng giảm và lực dọc thân cọc ở khu vực gần mũi cọc khác nhau không đáng kể.



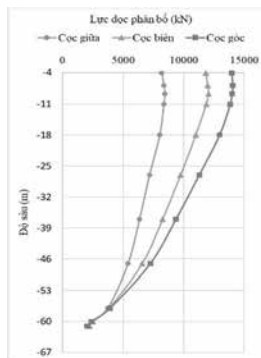
Hình 16. Biểu đồ lực dọc phân bố theo độ sâu của các cọc trong móng M5 (cấp tải 100%)



Hình 17. Biểu đồ lực dọc phân bố theo độ sâu của các cọc trong móng M5 (cấp tải 200%)

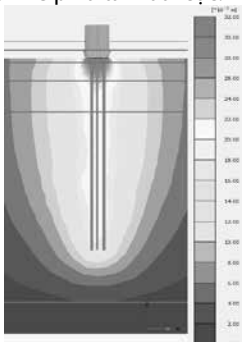


Hình 18. Biểu đồ lực dọc phân bố theo độ sâu của các cọc trong móng MLT1 (cấp tải 100%)

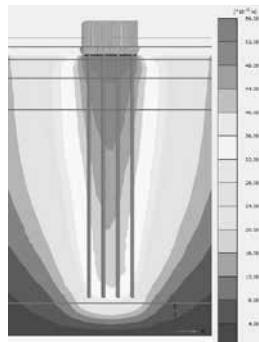


Hình 19. Biểu đồ lực dọc phân bố theo độ sâu của các cọc trong móng MLT1 (cấp tải 200%)

Khảo sát vùng nền dưới đáy đài cho 2 móng M5 và móng MLT1, kết quả ở Hình 20, Hình 21 cho thấy đặc điểm chuyển vị thẳng đứng của đất dưới đáy đài khi chịu tải trọng công trình. Có thể thấy rằng ở độ sâu càng gần đáy đài thì vùng nền chuyển vị càng lớn và giảm dần về phía mũi cọc. Tại mỗi độ sâu khác nhau, nền đất vị trí mép đài chuyển vị theo phương đứng ít hơn và tăng dần về phía tâm đài cọc.

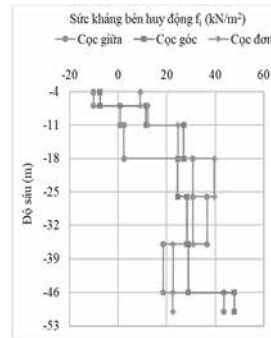


Hình 20. Chuyển vị vùng nền dưới đáy đài ở móng M5

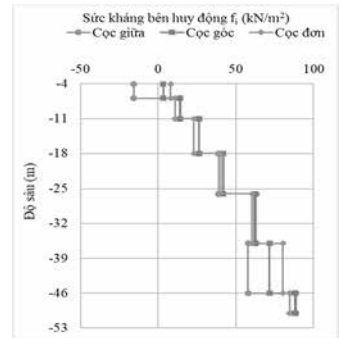


Hình 21. Chuyển vị vùng nền dưới đáy đài ở móng MLT1

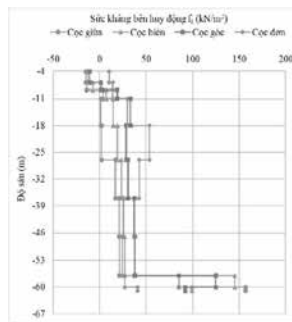
Phân tích sự huy động ma sát giữa đất và thành cọc của các cọc trong móng trong móng M5, móng MLT1 và của cọc đơn theo thành phần lực dọc của các cọc ứng với các cấp tải thể hiện ở Hình 22, Hình 23, Hình 24, Hình 25.



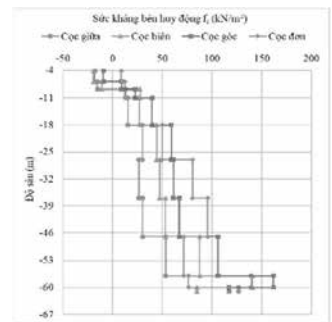
Hình 22. Biểu đồ phân bố sức kháng bên huy động (fi) theo độ sâu của các cọc trong móng M5 (cấp tải 100%)



Hình 23. Biểu đồ phân bố sức kháng bên huy động (fi) theo độ sâu của các cọc trong móng MLT1 (cấp tải 200%)



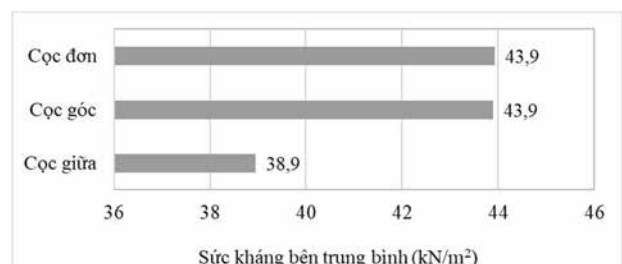
Hình 24. Biểu đồ phân bố sức kháng bên huy động (fi) theo độ sâu của các cọc trong móng MLT1 (cấp tải 100%)



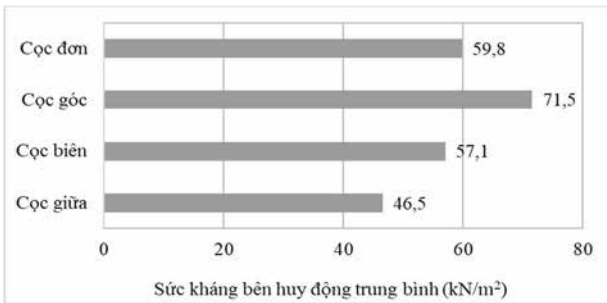
Hình 25. Biểu đồ phân bố sức kháng bên huy động (fi) theo độ sâu của các cọc trong móng MLT1 (cấp tải 200%)

Từ biểu đồ Hình 22, Hình 23, Hình 24, Hình 25, cho thấy lực ma sát huy động ở mỗi cấp tải của cọc giữa là nhỏ nhất rồi đến cọc biên và cọc góc là lớn nhất. Trong phạm vi độ sâu từ đáy đài (-4,1 m) đến độ sâu -6,2 m (móng M5) và đến độ sâu -8,8 m (móng MLT1), vùng nền bị nén chặt nhiều nhất và có dạng như nêm nén chặt dưới đáy móng. Điều này cho thấy trong vùng nén chặt dưới đáy đài đất nền có tốc độ chuyển vị lớn hơn tốc độ chuyển vị của cọc nên sức kháng bên của cọc không được huy động trong vùng này. Trong đó, cọc ở giữa chịu ảnh hưởng nhiều nhất, do nền giữa móng chuyển vị nhiều nhất. Cọc đơn thì không ảnh hưởng bởi chuyển vị của đất dưới đài nên sức kháng bên luôn được huy động.

Hình 26, Hình 27 thể hiện sức kháng bên huy động trung bình ở cấp tải 200% của các cọc. Ở móng M5, cọc góc có sức kháng bên huy động trung bình xấp xỉ bằng cọc đơn, cọc giữa có sức kháng bên huy động trung bình nhỏ hơn cọc đơn 11,4%. Ở móng MLT1, cọc góc có sức kháng bên huy động trung bình lớn hơn cọc đơn là 19,6%, cọc giữa có sức kháng bên huy động trung bình nhỏ hơn cọc đơn là 22,2%.



Hình 26. Sức kháng bên huy động trung bình của các cọc ở vị trí khác nhau trong móng M5 (cấp tải 200%)

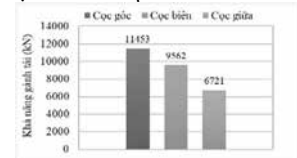


Hình 27. Sức kháng bên huy động trung bình của các cọc ở vị trí khác nhau trong móng MLT1 (cấp tải 200%)

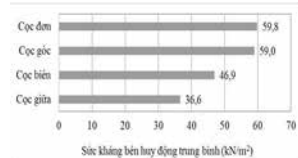
Ở móng M5, tại cấp tải 200% (Hình 14, Hình 26), thấy được cọc góc có lực dọc và sức kháng bên huy động đạt giá trị bằng với cọc đơn (giả sử xem tải trọng của cọc đơn đạt đến tải trọng cực hạn), giá trị lực dọc và sức kháng bên huy động bị suy giảm của cọc giữa làm giảm khả năng chịu tải của móng. Từ công thức (1) tính được được hệ số nhóm cọc $\eta = 0,98$.

Ở móng MLT1, thấy rằng khi móng chịu tải trọng 200% tải trọng thiết kế thì cọc góc gánh đỡ tải trọng 14055 kN, vượt quá KNCT của cọc đơn (giả sử xem tải trọng của cọc đơn đạt đến tải trọng cực hạn). Để phù hợp với KNCT theo vật liệu, việc mô phỏng được thực hiện với cấp tải trọng nhỏ hơn.

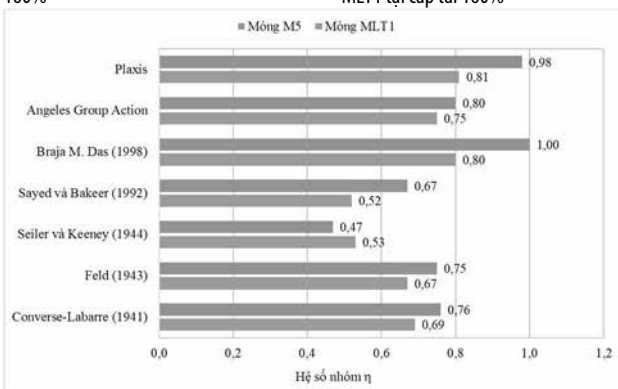
Tại cấp tải trọng nhỏ hơn (160% tải trọng thiết kế), Hình 28, Hình 29, thấy được cọc góc có lực dọc và sức kháng bên huy động của móng MLT1 đạt giá trị xấp xỉ bằng với cọc đơn, giá trị lực dọc và sức kháng bên huy động bị suy giảm của cọc biên và cọc giữa làm giảm khả năng chịu tải của móng. Từ công thức (1) tính được hệ số nhóm $\eta = 0,80$.



Hình 28. Khả năng gánh tải của cọc ở vị trí khác nhau trong móng MLT1 tại cấp tải 160%



Hình 29. Sức kháng bên huy động trung bình của cọc ở vị trí khác nhau trong móng MLT1 tại cấp tải 160%



Hình 30. Tổng hợp hệ số nhóm cọc theo các phương pháp khác nhau

3. KẾT LUẬN

Từ kết quả tính toán khả năng chịu tải của cọc và hệ số nhóm cọc theo một số phương pháp, mô phỏng sự làm việc đồng thời của các cọc trong móng M5 (5 cọc) và móng MLT1 (16 cọc) với khoảng cách giữa các cọc bằng 3d, có thể rút ra các kết luận như sau:

- Kết quả mô phỏng móng M5 và móng MLT1 cho thấy đất trong phạm vi độ sâu xấp xỉ bằng 1/2 chiều rộng đài cọc (1/2B)

chuyển vị lớn do độ lún của móng làm suy giảm và triệt tiêu sức kháng ma sát của cọc giữa và cọc biên trong phạm vi này nên làm giảm khả năng chịu tải của móng cọc nói chung. Giá trị hệ số nhóm được phân tích từ kết quả mô phỏng bằng phương pháp phần tử hữu hạn cho giá trị xấp xỉ với kết quả theo phương pháp của Braja M. Das (1998).

- Khả năng gánh tải của cọc trong móng không đồng đều, cọc góc gánh tải lớn nhất rồi đến các cọc biên, các cọc giữa gánh tải ít nhất. Ở móng M5, tại cấp tải 100% tải trọng thiết kế, cọc giữa gánh tải ít hơn cọc góc 11,8%; tại cấp tải 200% tải trọng thiết kế là 7,5%, và ở cả hai cấp tải cọc góc gánh xấp xỉ bằng cọc đơn. Ở móng MLT1, tại cấp tải 100% tải trọng thiết kế, cọc góc gánh nhiều hơn cọc đơn 25,7%, cọc giữa gánh ít hơn cọc đơn 29,9%; tại cấp tải 200%, cọc góc gánh nhiều hơn cọc đơn 22,8%, cọc giữa gánh ít hơn cọc đơn 25,2%, và ở cả hai cấp tải cọc biên gánh xấp xỉ bằng cọc đơn. Cọc ở góc luôn đạt giá trị tới hạn trước (bằng với khả năng chịu tải của cọc đơn), cọc ở biên và ở giữa bị suy giảm sức kháng bên do sự chuyển dịch của đất nền càng gần tâm móng là lớn nhất. Sự suy giảm sức kháng bên của cọc biên và cọc giữa cũng chính là nguyên nhân làm giảm khả năng chịu tải của móng cọc, vì vậy luôn tồn tại hệ số nhóm cọc.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn Trường Đại học Bách khoa, ĐHQG-HCM đã hỗ trợ cho nghiên cứu này.

We acknowledge Ho Chi Minh City University of Technology (HCMUT), VNU-HCM for supporting this study.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] A.A. Бартоломей, И.М. Омельчак и Б.С. Юшков. *Прогноз осадок свайных фундаментов*. Москва, Стройиздат, 1994.
- [2] Bowles. J. E. *Foundation analysis and design*. US, McGraw-Hill, 1997.
- [3] Braja M. Das & Nagaratnam Sivakugan. *Principles of Foundation Engineering*. US, Cengage Learning, 2017.
- [4] Fleming K., Weltman A., Randolph M., Elson K. *Piling Engineering*. England, Taylor and Francis, 2009.
- [5] Helmy M. *Modeling Pile Group Efficiency in Cohesionless Soil Using Artificial Neural Network*. M.A. thesis, Concordia University, Canada, 2002.
- [6] Katzenbach, R., Arslan, U., and Moormann, C. *Piled raft foundations projects in Germany. Design applications of raft foundations*. London, Thomas Telford, 2000, pp. 323-392.
- [7] Pham Anh Tuan. A Simplified Formular For Analysis Group Efficiency of Piles in Granular Soil. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, vol. 7, no. 7, July-2016, pp. 15-21.
- [8] Sayed, S.M & Bakeer, R.M. Efficiency Formular for Pile Groups. *Journal of Geotechnical Engineering Division*, vol. 118, no. 2, Feb. 1992, pp. 278-299.
- [9] TCVN 10304:2014. *Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế*. Hà Nội, Nhà Xuất bản xây dựng, 2014.

Phân tích thực nghiệm chuyển vị ngang tường vây bê tông cốt thép tầng hầm nhà cao tầng, thi công theo phương pháp Top-Down

Experimental Analysis of Lateral Displacement of Reinforced Concrete Diaphragm Wall in High-Rise Buildings Constructed Using the Top-Down Method

> TS NGUYỄN NGỌC THẮNG

Bộ môn XDDD và CN, Trường Đại học Thủy lợi, Email: thangnn@tlu.edu.vn

TÓM TẮT

Trong nghiên cứu này, tác giả trình bày phân tích, đánh giá kết quả thực nghiệm đo chuyển vị ngang của tường vây bằng phương pháp đo nghiêng Inclinometer xác định chuyển vị của tường vây tại dự án chung cư B7 - BID Kim Liên, phường Kim Liên, quận Đống Đa, Hà Nội. Kết quả thực nghiệm được phân tích và so sánh với mô phỏng số bằng phần mềm Plaxis 3D có sử dụng mô hình toán Hardening Soil. Kết quả tính toán cho thấy khá phù hợp với số liệu quan trắc đo được nên có thể sử dụng để phân tích đánh giá ảnh hưởng của độ cứng sàn tới chuyển vị của tường vây bê tông cốt thép thi công theo phương pháp Top-Down.

Từ khóa: Tường vây; hố đào sâu; phương pháp phân tử hữu hạn; chiều dày tường.

ABSTRACT

In this study, the analysis and evaluation of the experimental results measuring the lateral displacement of diaphragm walls using the Inclinometer method to determine the displacement of the retaining walls in the B7 - BID Kim Liên apartment project, Dong Da District, Hanoi. The experimental results are analyzed and compared with numerical simulations using Plaxis 3D software with the Hardening Soil mathematical model. The calculation results show a reasonable correlation with the observed data, indicating that we can be used to analyze and assess the impact of floor stiffness on the displacement of reinforced concrete diaphragm walls constructed using the Top-Down method.

Keywords: Top-Down; diaphragm wall; Plaxis 3D; wall thickness.

1. TỔNG QUAN VỀ TƯỜNG VÂY BÊ TÔNG CỐT THÉP THEO CÔNG NGHỆ THI CÔNG TOP-DOWN

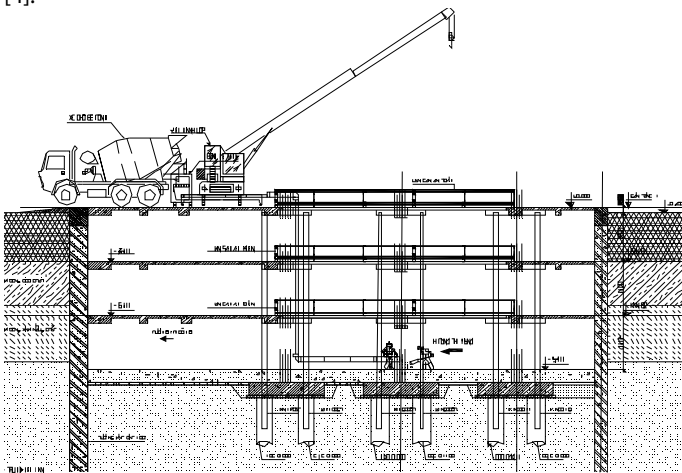
Thi công Top - Down là công nghệ thi công phần ngầm của công trình nhà theo phương pháp từ trên xuống dưới đã trở nên khá phổ biến ở nước ta từ những năm 2000 cho đến nay. Mặc dù nhiều công trình với nhiều tầng hầm ở độ sâu lớn đã được xây dựng từ trước đó khá lâu trên thế giới cũng như gần đây tại Việt Nam theo công nghệ này; nhưng do mức độ khó khăn, phức tạp, ẩn chứa nhiều rủi ro của nền đất nên việc thi công tầng hầm công trình cũng đã xảy ra không ít sự cố, tai nạn, ảnh hưởng đến sự ổn định tổng thể kết cấu công trình. Công trình ngầm hoặc một phần công trình ngầm thường phải đặt sâu vào trong đất nền vốn có sự biến đổi rất phức tạp, ngoài những tác động tĩnh tải và hoạt tải thông thường, công trình ngầm còn phải chịu tác động từ áp lực ngang của đất, nước ngầm và áp lực đẩy nổi theo phương đứng của đất [1]. Để giữ ổn định vách hố đào sâu tầng hầm công trình, giải pháp tường vây bê tông cốt thép hay còn gọi là tường Barret đang được trở nên phổ biến với nhiều ưu điểm vượt trội, đặc biệt phù hợp thi công theo công nghệ thi công Top-down. Tuy vậy đi kèm với việc áp dụng phổ biến là yêu cầu về việc tính toán thiết kế đòi hỏi sự chính xác và mức độ an toàn cao, kiểm soát chặt chẽ biến dạng và chuyển vị ngang của tường. Thực tế cho thấy rằng, nhiều sự cố sạt lở hố đào sâu của các công trình xuất phát từ việc tính toán nội lực, ước lượng chuyển vị của tường vây hố đào thiếu chính xác, không xét đến đầy đủ các yếu tố của đất nền và biện pháp thi công [2].



Hình 1. Thi công tầng hầm nhà cao tầng bằng công nghệ Top-Down [3, 4]

Trong công nghệ thi công Top-Down [3, 4], trình tự thi công các tầng hầm được thực hiện gồm thi công phần tường vây (tường barrette) quanh chu vi công trình, sau này tường vây sử dụng làm tường bao của toàn bộ các tầng hầm) và thi công hệ cọc khoan

nhồi (nằm dưới chân các móng cột) bên trong mặt bằng nhà. Tường vây thi công tương tự công nghệ thi công cọc nhồi bê tông tới cao độ nền tầng 1, các cọc khoan nhồi thi công tới ngang cao độ móng (không tính phần bê tông đầu cọc nhồi sẽ tẩy bỏ). Phần trên, ngay bên dưới móng của các cọc khoan nhồi được đặt sẵn các cốt thép bằng thép hình, chờ dài lên trên tới cao độ nền tầng 1 để làm trụ đỡ (cột biện pháp kingspot) cho các tầng nhà hình thành trong quá trình đào đất, được tính toán để chịu toàn bộ tải trọng trước khi thi công xong phần ngầm (bao gồm các tầng hầm và tải trọng từ một số hữu hạn các tầng thuộc phần thân dự kiến thi công trước). Nền tầng 1 được thi công trực tiếp trên mặt đất nền, nền được sử dụng để làm khuôn hoặc một phần của khuôn đúc dầm và sàn bê tông cốt thép tại cao độ đó. Khi thi công bê tông sàn nền tầng 1 để chừa lại phần sàn lấy lối đào đất và đưa đất lên khi thi công tầng hầm, thường sử dụng vị trí lối chừa thang bộ lên xuống tầng ngầm, thang máy, vị trí thông tầng. Sàn được liên kết với các cột thép hình làm trụ đỡ chờ sẵn và liên kết biên với gối đỡ chịu lực là hệ tường vây đã thi công trước. Sau khi bê tông dầm, sàn tại cao độ nền tầng 1 đạt cường độ để tiến hành tháo ván khuôn và thực hiện đào đất thông qua các lỗ chờ sàn đã định sẵn đến hết cao độ sàn hầm 1. Tiến hành thi công bê tông sàn tầng hầm ngay trên mặt đất vừa đào tương tự thi công như sàn tại cốt tầng 1, rồi tiến hành lắp ghép cốt thép cột tầng hầm, lắp khuôn cột tầng hầm. Các bước đào đất, thi công bê tông cốt thép các tầng hầm sau thực hiện tương tự cho đến cao độ tầng móng. Tại tầng hầm cuối cùng tiến hành thi công cùng với kết cấu móng và đài móng [4].



Hình 2. Minh họa bước thi công đào đất và thi công dầm sàn tầng hầm 3 cùng móng theo công nghệ Top-Down [5]

Theo đặc điểm của công nghệ Top-Down như mô tả trên đây, kết cấu sàn được mô hình hóa dưới liên kết cứng vào tường vây bê tông cốt thép, hình thành gối tựa cứng ngăn cản chuyển vị ngang của tường. Tuy nhiên độ cứng của các gối tựa này là hữu hạn, phụ thuộc vào độ cứng bản thân tường vây (tức là phụ thuộc vào chiều dày của tường), chuyển vị ngang của tường trong giai đoạn thi công và độ cứng ngang của sàn tầng hầm (thông số này do chiều dày của sàn và diện tích, hình dạng lỗ mở sàn tương ứng quyết định). Do vậy để đánh giá chính xác nội lực và chuyển vị tổng thể của tường vây cần phân tích chuyển vị ngang của tường vây trong mỗi giai đoạn thi công từ trên xuống, đánh giá thông số độ cứng ngang sàn hầm để mô phỏng trong tính toán để so sánh với kết quả quan trắc thu được [6]. Võ Phan và Ngô Đức Trung [7] đã phân tích ảnh hưởng của các mô hình nền đến kết quả phân tích chuyển vị ngang của tường vây công trình Trạm bơm lưu vực Nhiều Lọc

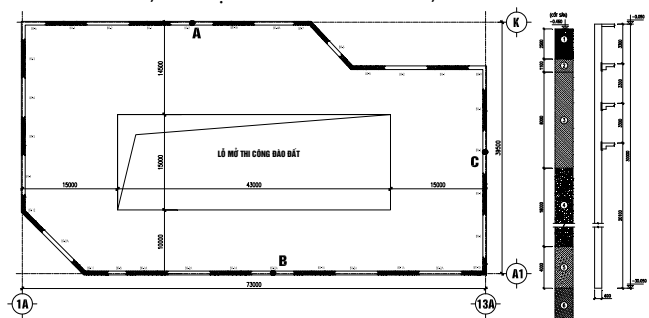
Thị Nghè, TP.HCM. Phân tích được thực hiện với sự hỗ trợ của phần mềm Plaxis 2D trên hai mô hình nền là Morh Coulomb và Hardening Soil. So sánh với kết quả quan trắc, tác giả nhận xét mô hình Morh Coulomb cho kết quả phân tích chuyển vị ngang của tường lớn hơn so với mô hình Hardening Soil. Việc sử dụng phương pháp PTHH với mô hình Hardening Soil cho kết quả phù hợp với thực tế hơn khi sử dụng mô hình Morh Coulomb. N N Thang (2013) trong [8] đã sử dụng Plaxis 3D mô phỏng tính toán tường vây theo phương pháp phần tử hữu hạn bằng việc sử dụng mô hình nền Hardening Soil (HS) để khảo sát đánh giá lựa chọn chiều dày tường vây bê tông cốt thép. Kết quả tính toán nội lực và chuyển vị tường vây cho các trường hợp chiều dày tường vây khác nhau đã kiến nghị lựa chọn chiều dày tường vây theo số tầng hầm chiều sâu hố đào; đồng thời đánh giá biến thiên mômen trong tường khi độ cứng tường vây thay đổi.

Trong nghiên cứu của bài báo, tác giả trình bày phân tích đánh giá kết quả thực nghiệm đo chuyển vị ngang của tường vây bằng phương pháp đo nghiêng Inclinometer, tương tự như phương pháp trong [8, 9], để đo gián tiếp chuyển vị của tường vây thông qua chuyển vị của ống chuyên dụng tại dự án chung cư B7 - B10 Kim Liên, phường Kim Liên, quận Đống Đa, Hà Nội. Kết quả thực nghiệm được phân tích và so sánh với mô phỏng số bằng phần mềm Plaxis 3D.

2. KHẢO SÁT CHUYỂN VỊ TƯỜNG VÂY

2.1 Giới thiệu về công trình

Dự án chung cư B7 - B10 Kim Liên tại phố Phạm Ngọc Thạch, phường Kim Liên, quận Đống Đa, TP Hà Nội là dự án Chung cư tái định cư Kim Liên do UBND TP Hà Nội thí điểm, thực hiện chủ trương xây mới nhà chung cư cũ và xuống cấp trong khu vực phường Kim Liên nhằm phục vụ nhu cầu cải thiện môi trường sống của dân cư tại đây và đồng thời là biện pháp tăng quỹ nhà ở. Dự án thực hiện xây dựng đồng bộ và hoàn chỉnh hệ thống cơ sở hạ tầng kỹ thuật bên ngoài khu vực nhà chung cư gồm sân đường nội bộ, hệ thống cấp điện, cấp thoát nước, chiếu sáng ngoài nhà, hệ thống phòng cháy chữa cháy... đảm bảo phù hợp với hạ tầng theo quy hoạch của tòa nhà. Công năng nhà ở chung cư được thiết kế giải pháp kết cấu bê tông cốt thép toàn khối, hệ khung cột kết hợp với lõi cứng chịu lực với quy mô chiều cao công trình gồm 12 tầng nổi, 03 tầng hầm với tổng độ sâu đào trung bình 9.35m, hố đào sâu nhất là -10.8m (vị trí đáy hố pit thang máy) so với mặt đất tự nhiên được sử dụng làm hầm để xe, phòng kỹ thuật. Cao độ sàn tầng hầm 1 là -2.85m, cao độ sàn hầm 2 là -6.15m, sàn hầm 3 là -9.45m.



Hình 3. Mặt bằng kết cấu tường vây và các vị trí quan trắc chuyển vị ngang tầng hầm (điểm A, B, C là trung điểm đoạn tường) tại Dự án chung cư B7 - B10 Kim Liên thi công theo công nghệ Top-Down

2.2 Quan trắc chuyển vị tường vây

Quan trắc chuyển vị của tường vây bằng phương pháp đo nghiêng, tương tự như phương pháp trong [8, 9], nguyên lý như

sau: Khi đo chuyển vị, thông qua đầu dò có các bánh xe trượt trên rãnh được thả xuống ống đã lắp đặt sẵn để vẽ lên 1 đồ thị quỹ đạo đường đi lần đầu tiên. Lấy đồ thị đầu tiên này làm mốc để so sánh với các lần đo sau này ở các chu kỳ đo. Chuyển vị sẽ được xác định ở trên tất cả các điểm của tường vây có đặt ống Inclinometer, số liệu thu thập qua phần mềm chuyên dụng, Phần mềm xử lý số liệu chuyển vị ngang có tên Inclinometer_SiteMaster là một trong những sản phẩm được công ty cổ phần thiết bị quan trắc Địa kỹ thuật và Môi trường Việt Nam mua bản quyền và phân phối tại Việt Nam hiện nay (minh họa Hình 4). Khi thi công tường vây, ống thép đường kính D110 được đặt sẵn vào trong tường vây và bịt kín đảm bảo không lẫn bê tông trong quá trình thi công. Khi tiến hành đo chuyển vị của tường sẽ lắp đặt bổ sung một ống chuyên dụng (có các rãnh trượt) vào trong ống thép và lắp chặt vừa vào phía ngoài ống nhằm cố định các ống với tường vây. Như vậy, chuyển vị tường vây được xác định thông qua chuyển vị của ống.



Hình 4. Thiết bị Inclinometer và lắp đặt đo chuyển vị ngang của tường vây

2.3 Mô phỏng bài toán bằng Plaxis 3D

Công trình sử dụng phương pháp thi công Top – Down, tường vây Bê tông cốt thép có chiều dày 0.6m, sâu 30m tựa vào lớp đất 5. Điều kiện địa chất công trình tính từ mặt đất nền hiện hữu đến độ sâu khảo sát, địa tầng cơ bản gồm 6 lớp, chiều dày lấy trung bình, thể hiện trong Bảng số 1; Các thông số tường vây được liệt kê trong Bảng 2 và Bảng 3 chi tiết các số liệu đầu vào mô hình Hardening Soil ở đó các thông số được xác định từ các chỉ tiêu cơ lý các lớp đất từ 1 đến 5.

Trình tự thi công công trình theo phương pháp Top – Down gồm các giai đoạn sau: Giai đoạn 1: Thi công tường vây bê tông cốt thép, cọc khoan nhồi, dầm tường; Giai đoạn 2: Thi công cột chống Kingpost; Giai đoạn 3: Đào đất đến độ sâu -2.85m; Giai đoạn 4: Thi công sàn hầm 1 (-2.85m); Giai đoạn 5: Đào đất đến độ sâu -6.15m; Giai đoạn 6: Thi công sàn hầm 2 (-6.15m); Giai đoạn 7: Đào đất đến sàn hầm 3 (-9.45m) độ sâu -9.45m và Đào đất đến độ sâu -10.8m (vị trí hố thang máy); Giai đoạn 8: giai đoạn đào đất cục bộ, lắp hệ chống khu vực hố thang máy và thi công đào đất (-10.8m), minh họa mô phỏng trong Plaxis ở hình vẽ 5.

Bảng 1. Thông số địa chất tại vị trí xây dựng công trình

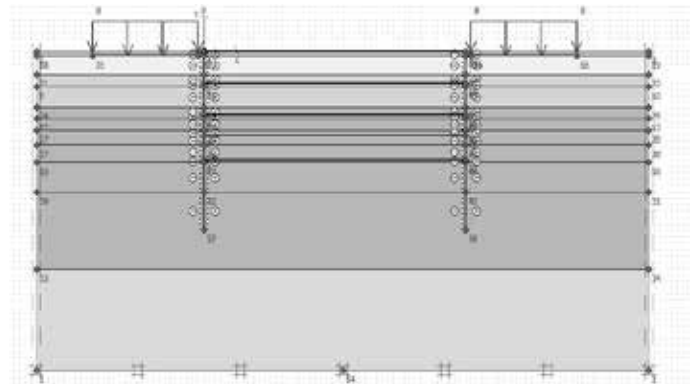
Lớp	Mô tả	Trạng thái	Độ sâu m	Chiều dày m	N _{SPT}	K
1	Lớp đất đắp: Bê tông, cát, đá	-	2.5	2.5	0	1000
2	Cát sét, nâu đỏ, chặt vừa	chặt vừa	3.6	1.1	6	1100
3	Cát bụi, màu vàng, chặt vừa	chặt vừa	11.6	8.0	12	2500
4	Cát sét, cát bụi, hồng vàng	chặt vừa	24.8	13.2	20	3000
5	Cát bụi, hồng vàng nâu, chặt vừa	chặt vừa	28.8	4.0	22	3200
6	Cát sét, cát bụi, lẫn sạn sỏi	chặt	37.6	8.8	25	4200

Bảng 2. Thông số tường vây bê tông cốt thép

Tên cấu kiện	Đặc trưng vật liệu	Ký hiệu	Giá trị	Đơn vị
Tường vây 600mm	Tính chất vật liệu	Material Type	Elastic	
	Modul đàn hồi	E	3.25x10 ⁷	kN/m ²
	Độ cứng chống nén	EA	1.95x10 ⁷	kN/m
	Độ cứng chống uốn	EI	5.85x10 ⁵	kNm ² /m
	Hệ số Poisson	ν	0.15	

Bảng 3. Thông số đất nền mô hình Hardening Soil (HS)

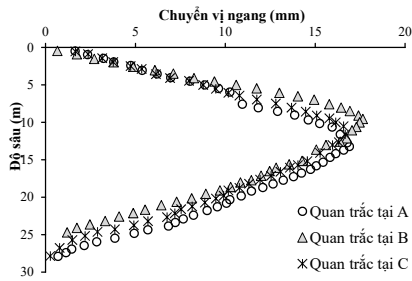
Mô hình	Lớp đất	2	3	4	5	6
Mô hình Hardening Soil (HS)	Ứng xử	Drained	Drained	Drained	Drained	Drained
	γ _{unsat} (kN/m ³)	20.2	20.9	20.6	20.3	26.4
	γ _{sat} (kN/m ³)	20.6	21.3	21	21.1	27.9
	k _x , k _y (m/day)	3.45x10 ⁻⁵	2.45x10 ⁻⁵	5.79x10 ⁻⁵	4.94x10 ⁻⁵	5.48x10 ⁻⁵
	E _{oed} ^{ref} (kPa)	E ₅₀ ^{ref}	E ₅₀ ^{ref}	E ₅₀ ^{ref}	E ₅₀ ^{ref}	E ₅₀ ^{ref}
	E ₅₀ (kPa)	1000 × N	1000 × N	1000 × N	1000 × N	1000 × N
	E _{ur} ^{ref} (kPa)	3xE ₅₀ ^{ref}	3xE ₅₀ ^{ref}	3xE ₅₀ ^{ref}	3xE ₅₀ ^{ref}	3xE ₅₀ ^{ref}
	c' (kPa)	1	1.11	4.0	11.2	17.2
	φ' (°)	30	28	34.9	31.4	34.2



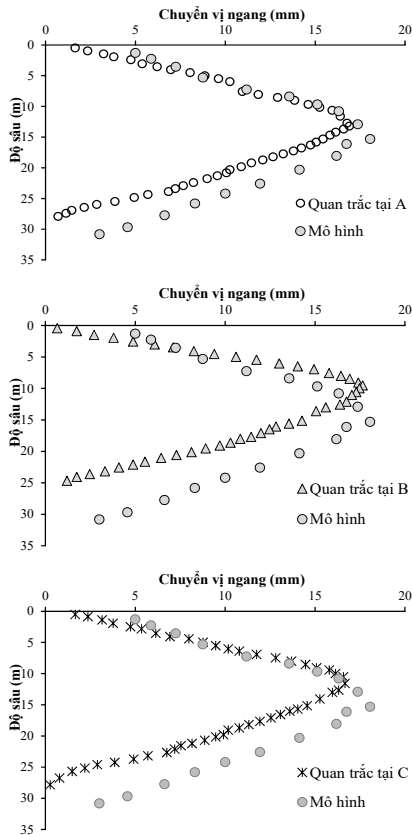
Hình 5. Mô hình tính toán tường vây Bê tông cốt thép bằng Plaxis

3. KẾT QUẢ TÍNH TOÁN VÀ NHẬN XÉT

Hình 6 dưới đây biểu diễn tổng hợp sự phân bố chuyển vị ngang của tường vây theo cao độ cho tương ứng tại các điểm quan trắc A, B, C tương ứng. Biểu đồ hình 6 cho thấy sự biến thiên chuyển vị ngang ở thân tường là khá đồng đều tại các điểm đo khác nhau, chuyển vị ở hai đầu tường khá nhỏ và đều cùng đạt giá trị lớn nhất ở độ sâu tương ứng xấp xỉ 12,5m (tương ứng cao độ đáy tầng hầm 3). Biến thiên chuyển vị của tường thay đổi có thể lý giải rằng do ảnh hưởng của độ cứng tường vây tại các điểm quan trắc là không giống nhau, tường vây có chiều dài lớn hơn, độ cứng đơn vị của tường là bé hơn và khi độ cứng thay đổi ở các mức khác nhau giá trị chuyển vị ngang là lớn hơn. Tuy vậy sự thay đổi khá nhỏ, tương ứng đạt giá trị cực đại 16.2mm, 17.7mm và 17.55mm khi chuyển từ điểm A sang B và C.



Hình 6. Biểu đồ chuyển vị ngang tường vây theo số liệu quan trắc tại A, B, C



Hình 7. Biểu đồ chuyển vị ngang tường vây theo tính toán và số liệu quan trắc tại A, B, C

Biểu đồ hình 7 cho thấy kết quả đo thực tế với giá trị khảo sát chuyển vị tường vây bằng mô phỏng số trong Plaxis tại tương ứng các điểm quan trắc. Ở đây sự sai khác thấy được chuyển vị ngang trong quan trắc nhỏ hơn so với tính toán, phản ánh thông số mô phỏng độ cứng bằng phần mềm bé hơn so với độ cứng thực tế của tường vây, sự làm việc thực tế có ảnh hưởng của độ cứng không gian. Bảng 4 tổng hợp chênh lệch giữa kết quả quan trắc và số liệu tính toán. Từ số liệu cũng cho thấy chênh lệch này lớn nhất là 9.37%, thiên về trị số an toàn nên có thể sử dụng mô hình số để đánh giá chuyển vị ngang của tường vây bê tông cốt thép.

Bảng 4. Kết quả tính toán chuyển vị tường vây tại các điểm tương ứng

Độ sâu (m)	Điểm A			Điểm B			Điểm C		
	Mô hình tính	Số liệu đo	Độ lệch (%)	Mô hình tính	Số liệu đo	Độ lệch (%)	Mô hình tính	Số liệu đo	Độ lệch (%)
-3.3	8.82	6.2	29.7	6.33	6.5	-2.3	9.01	6.81	24.4
-6.9	13.61	10.9	15.3	14.70	13.2	9.79	13.83	11.8	14.6
-12.5	18.17	16.2	9.37	18.39	17.7	3.32	18.69	17.55	6.1

Mặt khác lý giải cho sự khác nhau giữa kết quả quan trắc chuyển vị ngang tại các điểm đo A, B, C ngoài độ cứng đơn vị của tường còn do ảnh hưởng của độ cứng gối đỡ sàn. Trong mặt bằng kết cấu tường vây và lỗ mở sàn thể hiện ở hình vẽ 3 cho thấy kích thước ô sàn tại các điểm quan trắc là không giống nhau nên độ cứng là khác nhau. Để khảo sát ảnh hưởng độ cứng gối đỡ do kích thước lỗ mở sàn tới chuyển vị ngang của tường vây, tiến hành khảo sát bài toán với các thông số EA khác nhau trong các trị số giảm 1.2; 1.3 và 1.4 tương ứng tại A, B, C với cùng thông số địa chất và điều kiện tải trọng, trình tự thi công tương tự nhau. Kết quả số liệu chuyển vị ngang của tường vây được tổng hợp thể hiện trong bảng 6.

4. KẾT LUẬN

Kết quả tính toán chuyển vị tường vây bằng Plaxis 3D mô phỏng qua mô hình nền thông dụng Hardening Soil (HS) cho kết quả khá phù hợp khi phân tích chuyển vị ngang của tường. Kết quả nghiên cứu cũng chỉ ra trị số thực nghiệm đo được tại các điểm đo có độ cứng đơn vị tường vây khác nhau và kích thước lỗ mở sàn khác nhau là khác nhau, độ cứng lớn, chuyển vị tương ứng sẽ bé hơn nhưng biến thiên chuyển vị ngang là khá nhỏ. Các trị số thực nghiệm thu được chênh lệch với kết quả tính toán từ mô hình theo phương pháp phần tử hữu hạn là từ 3.32% đến 9.37% nhưng đều thiên về bé hơn nên phân tích bằng Plaxis là có cơ sở và độ an toàn khi chọn chiều dày tường vây dựa theo yêu cầu về chuyển vị ngang. Bên cạnh đó, độ cứng gối đỡ sàn cũng ảnh hưởng tới trị số chuyển vị ngang tương ứng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Châu Ngọc Ẩn, Lê Văn Pha (2007) "Tính toán hệ kết cấu bảo vệ hố móng sâu bằng phương pháp xét sự làm việc đồng thời giữa nền đất và kết cấu", Tạp chí Phát triển KH&CN, Tập 10.
- [2] Đỗ Đình Đức (2002), "Thi công hố đào cho tầng hầm nhà cao tầng trong đô thị Việt Nam". Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội, Hà Nội.
- [3] Nguyễn Bá Kế (2002), "Thiết kế và thi công hố móng sâu", Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội.
- [4] https://vi.wikipedia.org/wiki/C%C3%B4ng_ngh%E1%BB%87_thi_c%C3%B4ng_Top-Down.
- [5] Nguyễn Văn Quảng, 2010, Nền móng và tầng hầm nhà cao tầng, Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội.
- [6] Nguyễn Thế Phùng, 2018, Công nghệ thi công công trình ngầm bằng phương pháp tường trong đất, Nhà xuất bản Giao thông vận tải, Hà Nội.
- [7] Võ Phán, Ngô Đức Trung (2015), "Phân tích chuyển vị tường chắn ổn định hố đào sâu", Tạp chí Xây dựng, Hà Nội.
- [8] Nguyễn Ngọc Thắng, Thịnh Văn Thanh (2023), "Ứng Dụng Mô Hình Nền Hardening Soil Và Mohr Coulomb Trong Plaxis 3d Mô Phỏng Tính Toán Chuyển Vị Tường Vây", Tạp chí Khoa học và công nghệ xây dựng IBST, số 7/ 2023.
- [9] Nguyễn Ngọc Thắng, (2023), "Phân tích lựa chọn chiều dày tường vây bê tông cốt thép cho hố đào sâu nhà cao tầng bằng phương pháp phần tử hữu hạn", Tạp chí Xây dựng, số 4 năm 2023, Hà Nội.

Yêu cầu chung về thiết kế kiến trúc trong trường mầm non theo phương pháp Montessori

General requirements of montessori architecture in Montessori preschools

> THS.KTS TRẦN THỊ MAI THU

Khoa Kiến trúc - Nội thất - Mỹ Thuật ứng dụng, Đại học Nguyễn Tất Thành,

Email: ttmthu@ntt.edu.vn

TÓM TẮT

Phương pháp giáo dục Montessori, lấy tên theo vị bác sĩ người Ý Maria Montessori, đã được sử dụng rộng rãi tại nhiều quốc gia hơn một trăm năm nay. Phương pháp được xây dựng dựa trên năng lực tự phát triển độc lập, tự chủ của trẻ trong một môi trường được thiết kế đáp ứng theo nhu cầu phát triển của trẻ ở từng giai đoạn khác nhau. Trong 10 năm trở lại đây, phương pháp Montessori đang ngày càng trở nên phổ biến và được ứng dụng trong nhiều trường và nhóm mầm non tại các đô thị lớn ở Việt Nam. Dựa trên triết lý giáo dục của phương pháp, không gian kiến trúc Montessori cũng có những đặc trưng khác biệt so với kiến trúc mầm non truyền thống. Tuy nhiên, việc vận dụng chung các nguyên tắc thiết kế mầm non truyền thống trong môi trường Montessori như hiện nay dẫn đến không thể phát huy tối ưu hiệu quả của phương pháp. Bài báo nêu ra 8 yêu cầu thiết kế cơ bản đối với không gian kiến trúc Montessori nhằm đảm bảo lại điều kiện học tập và phát triển tốt nhất cho trẻ.

Từ khóa: Montessori; giáo dục sớm; trường mầm non; kiến trúc Montessori.

ABSTRACTS

The Montessori method of education, named after the Italian doctor Maria Montessori, has been widely used in many countries for more than one hundred years. The Montessori method of education is built on the child's self-development, independence and self-control capacity in a specially designed environment to meet the needs of children at different ages. In the past 10 years, the Montessori method has been becoming more and more popular and applied in many preschools in big cities in Vietnam. According to the educational philosophy of the method, Montessori architecture has different characteristics compared to the traditional preschools. However, the application of traditional preschool design principles in Montessori environment prevents to maximize the effectiveness of this method. This article outlines 8 basic design requirements for Montessori architecture to ensure the best learning and developing conditions for children.

Keywords: Montessori; pre-education; preschool; kindergarten; Montessori architecture.

1. PHƯƠNG PHÁP MONTESSORI VÀ MÔI TRƯỜNG ĐƯỢC CHUẨN BỊ

Từ những năm đầu thế kỷ 20, Maria Montessori đã tiên phong để xướng một đường lối giáo dục dựa trên những quan sát và nghiên cứu kỹ lưỡng về các giai đoạn phát triển của trẻ thơ. Sự hình thành các năng lực cơ bản ở trẻ em trong những năm đầu đời cực kỳ quan trọng, không đơn thuần là học tập về kiến thức mà còn là khả năng tập trung, tính kiên trì, khả năng tự suy nghĩ cũng như khả năng tương tác tốt với mọi người. Nếu được hỗ trợ đúng cách trong những năm phát triển định hình này, trẻ em sẽ trở thành những người lớn tự mình có động lực ham học hỏi, có tư duy linh hoạt và sáng tạo.

Triết lý giáo dục của phương pháp Montessori là một hệ thống toàn diện và khoa học, khó có thể tóm tắt đầy đủ trong nội dung một bài báo. Tuy nhiên, cốt lõi của phương pháp này là mối quan hệ mật thiết của 3 yếu tố:

• **Môi trường được chuẩn bị** để đáp ứng các nhu cầu đặc trưng trong từng giai đoạn phát triển của trẻ.

• **Người lớn** có hiểu biết về các giai đoạn phát triển của trẻ và đóng vai trò người hướng dẫn, người kết nối trẻ với môi trường để từ đó thôi thúc đứa trẻ tìm ra lộ trình phát triển tự nhiên của chính mình.

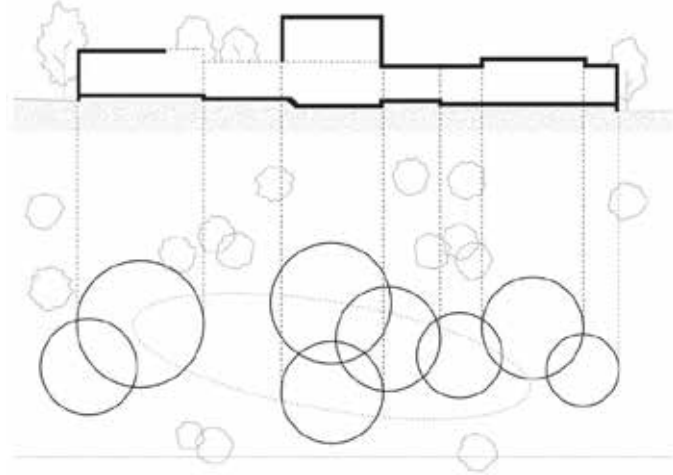
• **Những đứa trẻ** được quyền tự do tham gia vào quá trình phát triển của chính mình theo đúng trình tự phát triển theo thời gian của riêng bản thân.

Khái niệm "**Môi trường được chuẩn bị**" là một khái niệm quan trọng của phương pháp học tập lấy trẻ làm trung tâm của Montessori. Môi trường ở đây là bao gồm cả không gian kiến trúc (nội - ngoại thất) và các học cụ được trưng bày một cách khoa học và thu hút để trẻ tự do lựa chọn. Không gian kiến trúc là được coi là yếu tố nền tảng cơ bản trong việc hình thành và tổ chức môi trường Montessori.

2. CÁC YÊU CẦU CHUNG TRONG THIẾT KẾ KIẾN TRÚC MẦM NON THEO PHƯƠNG PHÁP MONTESSORI

Xuất phát từ tính toàn diện của phương pháp, các trường Montessori ngày càng phát triển rộng khắp ở nhiều quốc gia trên thế giới và khái niệm về “Kiến trúc Montessori” được quan tâm nghiên cứu một cách cụ thể hơn. Chính thức vào năm 2017, Quỹ Arthur Waser và Hiệp hội Montessori Quốc tế (AMI) đã phối hợp chặt chẽ để khảo sát thực tế môi trường của các trường học Montessori trên khắp thế giới và đưa ra được bộ tiêu chí thiết kế không gian kiến trúc - *Montessori Architecture: A Design Instrument for Schools* [2]. Bài báo tóm tắt bộ tiêu chí thiết kế này thông qua 8 nguyên tắc thiết kế cơ bản sau đây:

Thứ nhất, nguyên tắc bố cục không gian tổng thể cần được kết nối với nhau, phù hợp với hoạt động và tâm lý của trẻ. Cốt lõi trong cách tiếp cận nguyên tắc này xuất phát từ tâm lý nhạy cảm của trẻ với môi trường xung quanh. Để cảm thấy an toàn, trẻ cần được bao quanh bởi “không gian có thể biết được”. Do đó, hệ thống không gian cần được phân cấp mạch lạc, có tính định hướng, các khớp nối không gian được bố trí tạo cảm giác an toàn. Ngoài ra, việc thay đổi độ cao các không gian cũng đóng vai trò giúp trẻ phân biệt các không gian khác nhau và mang lại trải nghiệm về địa hình. Khảo sát nhiều trường học Montessori, các cao độ khác nhau của sàn nhà đem lại nhiều trải nghiệm không gian làm việc khác nhau cho trẻ. Chiều cao trần nhà thấp hoặc cao, để nén hoặc mở rộng ấn tượng về không gian, tạo cảm giác thân mật hoặc rộng rãi (Hình 1).



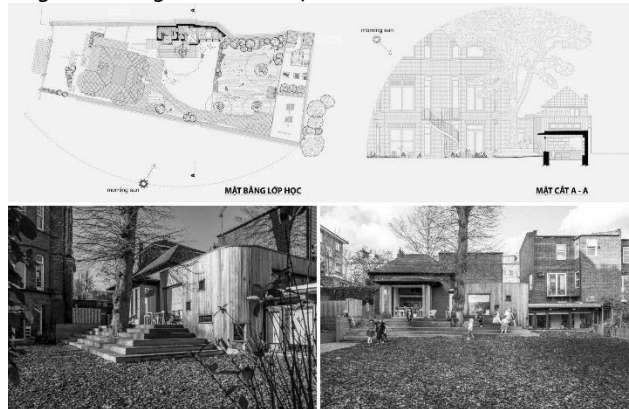
Hình 1. Giả định mô hình phương án bố cục không gian tổng thể trên tổng mặt bằng và mặt cắt



Hình 2. Phân cấp không gian lớp học trong Trường Amsterdamse Montessori (Trường Apollo), Amsterdam, Hà Lan

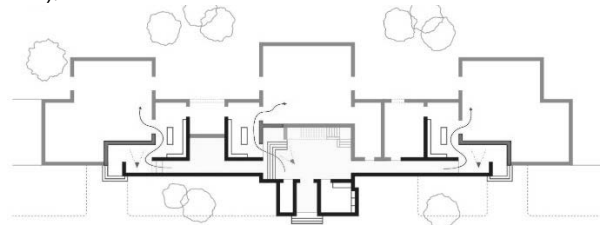
Sử dụng sàn nhà là nơi làm việc chính là một điểm khác biệt cơ bản của phương pháp Montessori so với phương pháp giáo dục truyền thống. Khi quan sát hoạt động của trẻ, ta dễ dàng nhận ra trẻ lựa chọn thực hiện các hoạt động trên sàn nhà một cách tự nhiên. Các bậc thang hoặc các điểm trũng đặc biệt hữu ích khi trở thành khu vực làm việc của trẻ. Trẻ cũng có thể dùng thảm trải xuống sàn như một quy ước không gian tạm thời cho vị trí làm việc của mình. Trong kiến trúc Montessori, thiết kế trường học phải cung cấp không gian rộng rãi và các điều kiện thích hợp để làm việc trên sàn như vật liệu, độ sạch sẽ và nhiệt độ phù hợp của mặt sàn (Hình 2).

Thứ hai, nguyên tắc tiếp cận của kiến trúc Montessori cần quan tâm đến hướng lối vào, sảnh tiếp cận và hạn chế tối đa các rào cản vật lý đối với trẻ. Hướng của lối vào đón được những tia nắng sớm của ngày mới luôn đem lại một nguồn năng lượng tích cực (Hình 3). Điều này có thể không phải lúc nào cũng khả thi nên đây cũng có thể là cơ hội cho sự sáng tạo để tạo ra những không gian đặc biệt hơn. Tòa nhà không nhất thiết phải thẳng hàng với ranh giới của khu đất, lối vào tòa nhà cũng không nhất thiết phải nằm ngay trên mặt tiền công trình. Một con đường xung quanh tòa nhà đôi khi mang đến một loại trải nghiệm ấn tượng và khiến con đường vào trường trở nên thú vị hơn.



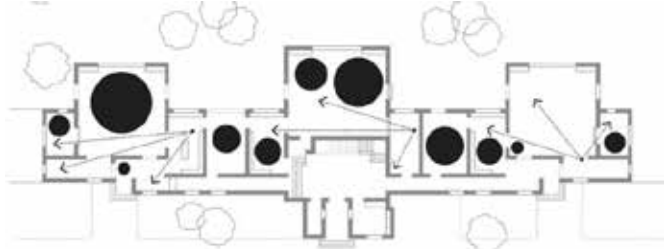
Hình 3. Hướng lối vào đón nắng mặt trời buổi sáng của Trường Maria Montessori Hampstead, Luân Đôn, Vương Quốc Anh

Không gian sảnh đón đóng vai trò là địa điểm chuyển tiếp tâm lý của trẻ giữa không gian bên trong và bên ngoài. Tâm lý thoải mái của trẻ được tạo ra đồng thời bởi hình thái không gian và thái độ chào đón trẻ của người lớn trong môi trường. Không gian sảnh đón liên kết với các chức năng và hạn chế sử dụng hành lang quá dài. Thay vì sử dụng cửa - rào cản vật lý - để chuyển tiếp không gian, việc sử dụng các thủ pháp vách ngăn chia trong kiến trúc với các mảng tường so le, tường ngăn lửng, lỗ tường... sẽ đem lại cảm giác liên kết không gian thú vị. Trong trường hợp quy định phải có cửa, ưu tiên sử dụng các hình thức cửa trượt ẩn, cửa thấp nhỏ... để khi mở ra ít bị chú ý. Việc hạn chế cửa còn có tác dụng đem lại cảm giác mở rộng không gian lớp học, những đứa trẻ dễ dàng tản ra cho những hoạt động khác nhau và toàn bộ không gian lớp học sẽ trở nên rộng rãi (Hình 4).



Hình 4. Mô hình bố trí không gian sảnh đón chung, sảnh lớp học và tường ngăn cách thay cho cửa

Thứ ba, hình thái không gian lớp học là tổ hợp của nhiều các hòn đảo tập trung trong tổng thể không gian lớp học. “Đảo tập trung” được hiểu là nhiều không gian khác nhau được tạo ra để cung cấp không gian sinh hoạt, làm việc cho các cá nhân hoặc các nhóm trẻ. Các không gian nhỏ với các đặc tính khác nhau về mặt hình thức tường, chiều cao không gian, vật liệu hoàn thiện, đồ dùng nội thất... sẽ định hướng trẻ phân biệt và lựa chọn các hoạt động riêng phù hợp với từng không gian. Sự đa dạng trong việc cung cấp không gian là rất cần thiết. Đôi lúc, các góc ngách hoặc các hốc tường là nơi thu hút trẻ tập trung nhiều thời gian vào hoạt động của riêng mình với sự tập trung cao độ. Tuy nhiên, các không gian nhỏ này cần liên kết hài hòa với nhau để tạo ra một không gian tổng thể mạch lạc và thống nhất. (Hình 5) (Hình 6)



Hình 5. Mô hình bố trí không gian đảm bảo việc quan sát và hạn chế can thiệp của giáo viên trong môi trường Montessori



Hình 6. Không gian đa dạng và đảm bảo khả năng quan sát trong lớp học tại Trường Montessori St. Bridget, Cô-lôm-bô, Sri Lan-ka

Làm việc tự do là đặc trưng của trường Montessori, giáo viên quan sát nhưng không can thiệp trong khi trẻ thực hiện các bài học của mình. Điều này đòi hỏi một điều kiện không gian được xử lý tinh tế để trẻ vẫn cảm thấy an toàn nhờ sự giám hộ của người lớn, vẫn cảm thấy kết nối với bạn bè cùng trang lứa nhưng vẫn có cảm giác riêng khi cần thiết để tập trung vào hoạt động cá nhân. Mô hình “quan sát nhưng không can thiệp” đặc biệt quan trọng khi thiết kế nhà vệ sinh cho trẻ nhỏ. Việc sử dụng nhà vệ sinh được hiểu là một phần thiết yếu của giáo dục; khả năng tự đi vệ sinh được coi là một thuộc tính của tính độc lập của trẻ.

Thứ tư, khả năng tiếp cận phù hợp cho trẻ ở các độ tuổi khác nhau. Như một phần không thể thiếu trong quá trình giáo dục, trẻ Montessori tham gia vào các hoạt động “thực hành cuộc sống” như chuẩn bị thức ăn cơ bản, cắt trái cây và rau củ, dọn dẹp, rửa tay, rửa bát đĩa, giặt giũ hoặc làm vườn... Mục đích cơ bản của các hoạt động này là hình thành các thói quen sinh hoạt trong cuộc sống phù hợp văn hóa của môi trường xã hội trẻ em sinh sống.

Trong Kiến trúc Montessori, sự tiếp xúc trực tiếp giữa trẻ em và bề mặt vật liệu, cũng như việc sử dụng đồ nội thất và các trang thiết bị khác... dẫn đến yêu cầu quan trọng đối với thiết kế, vật liệu, màu sắc và công thái học của đồ nội thất và thiết bị. Ngôi nhà trẻ thơ Montessori cần đảm bảo nguyên tắc “mọi thứ đều phù hợp với trẻ em”, ví dụ như vị trí của tay nắm cửa, tay vịn và cửa sổ đều phải đều phải bố trí vừa tầm sử dụng và quan sát của trẻ. Không gian bếp dành cho trẻ được bố trí trong môi trường có lẽ là một trong những điểm khác biệt của phương pháp Montessori so với phương pháp truyền thống. Hoạt động Montessori đòi hỏi không gian để trẻ có thể thực hiện quy trình “chuẩn bị và phục vụ bữa ăn - ăn - dọn rửa”

cho các phần ăn xế nhẹ. Khu vực tủ bếp thường được bố trí gọn về các góc tường để không chiếm dụng nhiều không gian chung. Tại khu vực bếp này cũng cần bố trí “bàn ăn cộng đồng” để trẻ có linh hoạt sử dụng (Hình 7).



Hình 7. Nội thất lớp học phù hợp với trẻ em tại Trường Stichting Casa Pijnacker, Rotterdam, Hà Lan

Thứ năm, bố trí nội thất vừa đảm bảo yêu cầu lưu trữ mở, trưng bày các học liệu và linh hoạt không gian hoạt động của trẻ. “Chỉ những hoạt động được lựa chọn tự do mới được thực hiện với cảm giác thích thú và đam mê”. Ngoài việc bố trí đủ không gian lưu trữ học cụ, các học cụ và học liệu cần bố trí để trẻ có thể tiếp cận một cách độc lập và không cần sự hỗ trợ của người lớn. Vì đứa trẻ được khuyến khích đặt vật liệu trở lại đúng vị trí của nó, nên một trật tự không gian dễ hiểu sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho nhiệm vụ này và tăng cường quyền tự chủ và sự tự tin của đứa trẻ. Sự đơn giản, không lộn xộn và chỉ để những gì thiết yếu là những đặc điểm nổi bật của thẩm mỹ Montessori bên cạnh các đồ dùng và đồ tạo tác phù hợp với văn hóa địa phương (Hình 8).

Mô hình Montessori được đặc trưng bởi sự độc lập của trẻ em trong việc lựa chọn làm việc ở nơi chúng muốn. Điều này chỉ có thể thực hiện được nếu đồ đạc và học liệu được sắp xếp sao cho phù hợp với tinh thần độc lập của trẻ. Do đó, không có bố cục cố định và độ đặc được thiết kế để trẻ có thể tự di chuyển, sắp xếp theo nhu cầu làm việc cá nhân hoặc làm việc nhóm. Môi trường phải đủ rộng rãi để có thể thay đổi bố cục. Các yếu tố đồ nội thất phải có kích thước phù hợp để trẻ có thể tự di chuyển độc lập hoặc trợ giúp nhỏ từ người lớn.

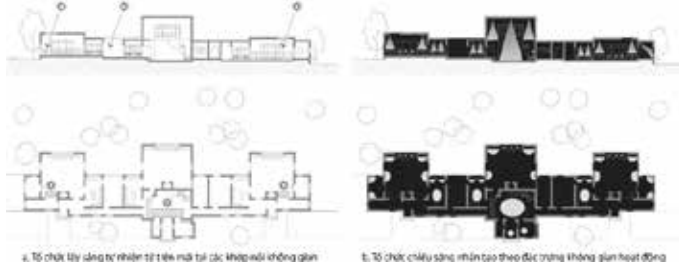


Hình 8. Trưng bày học cụ thu hút sự chú ý của trẻ tại Trường Maria Montessori Hampstead, Luân Đôn, Vương Quốc Anh

Thứ sáu, kiến trúc Montessori đặc biệt quan tâm đến điều kiện âm thanh và ánh sáng đối với không gian phòng học. Trong Kiến trúc Montessori, mục đích không phải là tạo ra một môi trường im lặng mà là tạo ra một bầu không khí vui vẻ. Trong các giải pháp, kiến trúc sư xem xét dòng âm thanh và thời gian âm vang của vật liệu để xác định chất lượng âm thanh của một địa điểm. Tùy tính chất các loại âm thanh để người thiết kế đề xuất các giải pháp để hạn chế các âm thanh tiêu cực như tiếng ồn của đường phố hoặc tạo các khoảng mở ra sân vườn để đón nhận các âm thanh tích cực như tiếng chim hót, tiếng nước chảy, tiếng cành lá xào xạc...

Ánh sáng tự nhiên đặc biệt cần thiết, đặc biệt nguồn sáng ban ngày từ trên cao. Tùy thuộc vào hình dạng và chức năng không gian để đề xuất giải pháp lấy sáng có mục đích, chẳng hạn vị trí bố trí giếng trời thông thường đóng vai trò khớp nối giữa các chức năng. Ngoài chiếu sáng chung, kiến trúc Montessori quan tâm sâu hơn

việc chiếu sáng có mục đích theo hoạt động cụ thể. Giải pháp chiếu sáng nhân tạo cần để xuất dựa trên đặc điểm không gian và hoạt động. Ví dụ, nếu một hoạt động liên quan đến sự tập trung cao độ với những học cụ kích thước nhỏ, thì hoạt động đó sẽ phải được chiếu sáng tốt mà không có những góc tối bất lợi.



Hình 9. Tổ chức lấy sáng tự nhiên và chiếu sáng nhân tạo trong môi trường Montessori

Thứ bảy, thiên nhiên tràn ngập trong không gian kiến trúc Montessori. Trường học và sân trường như một môi trường sống của động thực vật. Thông qua quan sát, chăm sóc cây cối, động vật trong môi trường; trẻ học được các bài học về tự nhiên, về quy luật của vòng đời và hơn nữa là vun đắp lòng yêu thương, trách nhiệm. Cây cối quanh sân trường, vườn rau, các chậu cây nhỏ trong lớp học, hồ cá nhỏ, chuồng nuôi chim, thỏ, mèo, chuột lang, bò sát nhỏ... thường xuyên được bắt gặp trong môi trường Montessori. Mỗi quan hệ giữa không gian bên trong và thiên nhiên bên ngoài đóng vai trò quan trọng trong mô hình kiến trúc Montessori. Chỗ ngồi bên bệ cửa sổ là không gian hướng ngoại đặc biệt hấp dẫn, đây là nơi không gian bên ngoài được đưa vào không gian tâm lý của đứa trẻ. Khoảng hiên cho lớp học vừa là không gian chuyển tiếp giữa bên trong và bên ngoài cũng là khoảng không gian làm việc trong lành mở rộng cho các lớp học và đặc biệt phù hợp cho các hoạt động có sử dụng nước hoặc các nội dung học về tự nhiên và sinh học. Một điểm đặc biệt khác nữa là trong trường Montessori trẻ được quyền tự do tiếp cận sân vườn, môi trường thiên nhiên ngoài nhà bất cứ lúc nào, miễn trong giới hạn an toàn. (Hình 10)



Hình 10. Thiên nhiên tràn ngập trong môi trường Montessori tại Trường Stichting Casa Pijnacker, Rotterdam, Hà Lan

Thứ tám, vận động là một khía cạnh không thể thiếu của việc học. Yêu cầu đối với kiến trúc Montessori là các không gian vận động không bố trí tách biệt mà cần lồng ghép trong các không gian để trẻ có thể tiếp cận các hoạt động vận động một cách tự nhiên hoặc ngẫu hứng theo ý muốn của trẻ. Đi bộ trên vạch kẻ hình elip thon dài như quỹ đạo chuyển động của trái đất và đủ cho tám 20 trẻ đi cùng một lúc là một hoạt động điển hình. Hoạt động đi bộ trên vạch kẻ giúp trẻ rèn luyện sự chuyển động cân bằng của cơ thể và

sự tập trung. Các hoạt động vận động thô cần được được bố trí đa dạng cả ở không gian bên trong và bên ngoài (Hình 11).



Hình 11. Không gian vận động trong và ngoài trường tại Trường Stichting Casa Pijnacker, Rotterdam, Hà Lan

3. KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG CÁC NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ KIẾN TRÚC MONTESSORI TRONG CÁC TRƯỜNG MẦM NON TẠI CÁC ĐÔ THỊ CỦA VIỆT NAM HIỆN NAY

Bộ 8 nguyên tắc thiết kế kiến trúc mầm non theo phương pháp Montessori được xây dựng dựa trên hệ thống lý thuyết được nghiên cứu chuyên sâu về đặc điểm phát triển tâm sinh lý và năng lực độc lập của trẻ trong từng giai đoạn khác nhau. Do đó, để có thể vận dụng được các nguyên tắc thiết kế vào thực tiễn ở các đô thị của Việt Nam hiện nay đòi hỏi cả người thiết kế không gian giáo dục, người triển khai phương pháp, người có thẩm quyền thẩm duyệt cần thật sự hiểu các triết lý nền tảng của phương pháp Montessori. Có thể bàn luận mức độ ứng dụng các nguyên tắc thiết kế này sơ bộ như sau:

Các nguyên tắc từ 1 đến 5 là các nguyên tắc không khó để ứng dụng nếu nắm vững và tôn trọng các triết lý cốt lõi của phương pháp Montessori. Các nguyên tắc thiết kế này hoàn toàn có thể linh động điều chỉnh theo hoàn cảnh thực tế khác nhau miễn đáp ứng được yêu cầu của phương pháp. Người thiết kế cần đặt nhu cầu sử dụng và đặc điểm phát triển tâm sinh lý của trẻ là yếu tố tiên quyết, tiếp đến mới đến nhu cầu sử dụng của người lớn trong môi trường (Nguyên tắc 01, 02 và 04). Quan điểm của người thiết kế về "giới hạn an toàn" và "năng lực độc lập của trẻ" cũng là yếu tố ranh giới để tạo ra một không gian mà trẻ "được tin tưởng trao cho quyền làm chủ" (Nguyên tắc 02, 03 và 04). Ngoài ra, việc hiểu về tâm lý khám phá và đặc thù tổ chức học tập của phương pháp Montessori sẽ giúp người thiết kế tạo ra không gian lý tưởng kích thích năng lực học hỏi và sự phát triển toàn diện của trẻ (Nguyên tắc 03 và 05).

Nguyên tắc 06 về điều kiện tiện nghi của môi trường (âm thanh, ánh sáng, nhiệt độ) là nguyên tắc vật lý kiến trúc cơ bản mà tất cả các thể loại công trình nói chung và thể loại công trình mầm non nói riêng đều cần phải đáp ứng. Tuy nhiên, yêu cầu riêng của phương pháp Montessori đòi hỏi người thiết kế phải nghiên cứu sâu hơn và tâm lý của trẻ và đặc điểm học của phương pháp để có thể đưa ra giải pháp thiết kế có chủ ý và tối ưu nhất điều kiện âm thanh, ánh sáng đối với không gian học và sinh hoạt của trẻ.

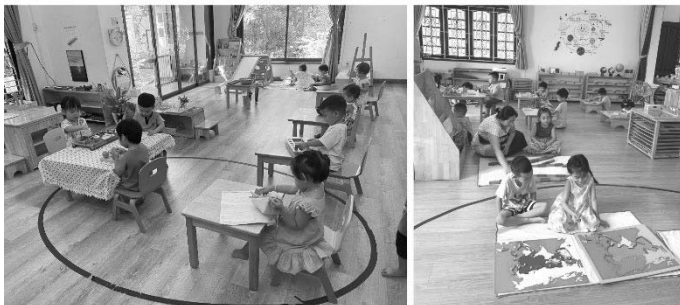
Nguyên tắc 07 và 08 có lẽ là nguyên tắc đặt ra nhiều thách thức đối với người thiết kế trong điều kiện quỹ đất hạn hẹp ở các đô thị lớn của Việt Nam hiện nay. Xem xét nguyên tắc 07 về yếu tố thiên nhiên trong môi trường, thật khó có thể đòi hỏi một không gian vườn thật rộng với nhiều cây cối và vật nuôi ở các đô thị. Tuy nhiên, hoàn toàn có thể hạn chế việc nhân tạo và bê tông hóa hoàn toàn bằng việc xen cấy thiên nhiên vào trong từng góc nhỏ trong môi trường. Các bồn cây quanh sân trường, các chậu cây nhỏ ở góc lớp, bể cá nhỏ hoặc chuồng nuôi thú cưng đảm bảo các yêu cầu vệ sinh... sẽ làm không gian cho trẻ trở nên thân thiện và gần gũi. Và ý nghĩa xa hơn của việc duy trì thiên nhiên trong môi trường Montessori là việc giáo dục và hướng dẫn trẻ cùng tham gia chăm sóc và yêu thiên nhiên nhiều hơn. Thiên nhiên sẽ là yếu tố quan trọng cùng đồng hành trong quá trình phát triển tâm lý và nhận thức của con trẻ.

Cuối cùng, nguyên tắc 08 về không gian vận động (thô) của trẻ yêu cầu người thiết kế hiểu về nhu cầu phát triển vận động của trẻ ở từng gia đoạn, giới hạn an toàn và tận dụng tối đa diện tích không gian. Đối với phương pháp Montessori, không gian vận động không chỉ đơn thuần là các sân chơi hoặc phòng chơi tập trung, mà việc tổ chức hoạt động và không gian vận động phải dựa vào nhu cầu và đặc trưng phát triển vận động của trẻ ở từng độ tuổi. Montessori chia ra làm 3 cấp độ lớp học cơ bản: Lớp Nido dành cho bé từ 6 tháng đến biết đi, lớp Infant dành cho bé biết đi đến tầm 3 tuổi, lớp Casa dành cho bé từ 3 đến 6 tuổi. Theo đặc trưng phát triển sinh học của trẻ, cấp độ lớp càng nhỏ nhu cầu hoàn thiện các kỹ năng vận động càng nhiều nên ngay trong phòng học cũng cần bố trí không gian vận động. Đối với lớp Nido, gần 50% không gian phòng học dành cho việc phát triển vận động để kích thích trẻ trườn, bò, vịn đứng, tập đi, tập đi bậc cấp... Đối với lớp Infant, trong lớp học vẫn có một góc vận động nhỏ để trẻ có thể chơi bất cứ lúc nào theo nhu cầu riêng của từng trẻ. Đối với lớp Casa thì không bố trí góc riêng dành cho vận động trong phòng học, nhưng hoạt động đi trên đường kẻ elip bố trí sẵn trong lớp cũng là một hoạt động kích thích trẻ tham gia. Ngoài ra, căn cứ vào đặc điểm nhân trắc học và kỹ năng vận động thô của trẻ trong từng giai đoạn để lựa chọn loại hoạt động, kích thước và vật liệu của thiết bị vận động để đảm bảo giới hạn an toàn cho trẻ.

Trong thời gian gần đây, có rất nhiều nhóm lớp và trường mầm non ở các đô thị lớn như TP.HCM, Hà Nội, Đà Nẵng đã ứng dụng và từng bước hoàn thiện không gian theo định hướng của phương pháp Montessori. Phương pháp Montessori là phương pháp tiến tiến xuất phát từ phương Tây, do đó khi áp dụng tại Việt Nam cần linh hoạt điều chỉnh để phù hợp với đặc thù môi trường tự nhiên, xã hội và đặc điểm tâm sinh lý phát triển của trẻ em Việt Nam. Trong phần bản luận ngắn này, xin giới thiệu không gian của một ngôi nhà trẻ thơ Chong Chóng Tre Montessori Children's House tại Quận 12, TP.HCM. Tuy không phải là một hiện trạng không gian lý tưởng tuyệt đối, nhưng người vận hành phương pháp đã cố gắng để tạo ra các không gian chủ đạo phù hợp với từng độ tuổi của trẻ, trao quyền sử dụng không gian độc lập cho trẻ và kết nối trẻ với thiên nhiên.



a. Phòng học lớp Mầm (Nido, 06-18 tháng)



b. Phòng học lớp Mầm (Infant, 18-36 tháng)

c. Phòng học lớp Trẻ (Casa, 3-6 tuổi)

Hình 12. Không gian phòng học tại Chong Chóng Tre Montessori Children's House, Quận 12, TP.HCM



Hình 13. Không gian sân chơi tại Chong Chóng Tre Montessori Children's House, Quận 12, TP.HCM

4. KẾT LUẬN

Các nguyên tắc trên là các yêu cầu cơ bản trong thiết kế kiến trúc mầm non theo triết lý vận hành của phương pháp Montessori. Kiến trúc được định hướng đúng đắn trong giai đoạn thiết kế đóng vai trò tiên quyết để tạo ra một môi trường được chuẩn bị kỹ lưỡng, thật sự an toàn, dễ tiếp cận, thúc đẩy hoạt động tích cực của trẻ trong toàn bộ môi trường và hỗ trợ tối đa các đặc điểm phát triển của trẻ ở các nhóm tuổi khác nhau.

Tiêu chuẩn thiết kế trường mầm non (TCVN 3907: 2022) đang áp dụng ở Việt Nam hiện nay được xây dựng dựa trên các nguyên tắc cơ bản của phương pháp giáo dục truyền thống. Những khác nhau về triết lý và nguyên tắc vận hành của phương pháp Montessori và phương pháp giáo dục truyền thống dẫn đến những khác nhau về đặc trưng không gian kiến trúc. Do đó, nếu chỉ dựa trên hệ thống tiêu chuẩn này, việc vận dụng phương pháp Montessori trong giáo dục mầm non ở Việt nam sẽ có nhiều điểm bất cập và không phát huy được tối đa thành tựu của phương pháp đối với trẻ. Nhu cầu cần thiết đặt ra là cần nhanh chóng xây dựng và thông qua hệ thống tiêu chuẩn thiết kế chi tiết và hoàn chỉnh để có thể áp dụng cho các trường mầm non Montessori.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] De Jesus, Raquel, Design Guidelines for Montessori Schools, Center for Architecture and Urban Planning Research, 1987.
- [2] Steve Lawrence, Benjamin Stæhli, *Montessori Architecture: A Design Instrument for Schools*, Park Books, 1st edition, 2023.
- [3] Ngô Hiểu Huy, *Phương pháp giáo dục Montessori*, NXB Phụ Nữ Việt Nam, 2013.
- [4] *TCVN 3907: 2022, Trường Mầm Non - Yêu cầu thiết kế*, Hà Nội, 2022.

Website tham khảo

- [5] <https://montessori-architecture.org/>
- [6] <https://montessori-esf.org/>
- [7] <https://montessori-ami.org/>

Nhận dạng các trở ngại ảnh hưởng đến sự thành công khi thực hiện dự án nhà ở xã hội tại TP.HCM

Identifying barriers to success in implementing social housing projects in Ho Chi Minh City

> LÊ MINH ĐỨC¹, PGS.TS LƯU TRƯỜNG VẤN²

¹HVCH Ngành Quản lý xây dựng, Trường Đại học Mở TP.HCM; Email: duclm.208m@ou.edu.vn

²GV Khoa Xây dựng, Trường Đại học Mở TP.HCM; Email: van.luu@ou.edu.vn

TÓM TẮT

Bài báo nhằm nhận dạng các trở ngại ảnh hưởng đến sự thành công khi thực hiện các dự án nhà ở xã hội (NOXH) tại TP.HCM và các tỉnh lân cận. Dữ liệu được thu thập thông qua bảng câu hỏi với 133 bảng hợp lệ và được phân tích bằng phương pháp thống kê. Phân tích nhân tố khám phá (EFA) đã chỉ ra có 05 nhóm rào cản. Các kết quả của nghiên cứu có thể được dùng như một cơ sở để giúp các bên liên quan tăng cường khả năng thành công khi thực hiện các dự án NOXH tại TP.HCM và các tỉnh lân cận.

Từ khóa: Sự thành công của dự án; nhà ở xã hội; phân tích nhân tố khám phá (EFA); TP.HCM.

ABSTRACT

This paper aims to identify barriers to success in implementing social housing projects in Ho Chi Minh City and nearby provinces. Data was collected through the questionnaire survey with 133 valid feedbacks and analyzed using statistical methods. Exploratory factor analysis (EFA) indicated that there were 05 groups of barriers. The findings may be used as a baseline to enhance the possibility of success for social housing projects in Ho Chi Minh City and nearby provinces.

Keyword: Project success; Social housing; Exploratory factor analysis (EFA); Ho Chi Minh City.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

NOXH có sứ mạng phục vụ cho nhu cầu của người thu nhập thấp, người yếu thế trong xã hội. Họ muốn có nhà để ở nhưng vì điều kiện khách quan hoặc chủ quan nào đó không thể tự mua căn nhà để ở nên cần được sự trợ giúp bên ngoài mà trước tiên là nhà nước. Mặc dù, nhà nước đưa ra những gói tín dụng ưu đãi tài chính để giúp đỡ họ tháo gỡ những khó khăn về nhà ở mà người có thu nhập thấp không tự giải quyết được. Tuy nhiên, cũng còn nhiều vướng mắc khiến cho chương trình phát triển NOXH của TP.HCM

và các tỉnh lân cận khi chưa đáp ứng được nhu cầu của người dân. Đến thời điểm hiện tại tuy đã có một số nghiên cứu đơn lẻ về phát triển NOXH, nhưng những nghiên cứu nhằm nhận dạng các yếu tố trở ngại ảnh hưởng đến sự thành công khi thực hiện dự án NOXH tại TP.HCM và các tỉnh lân cận chưa có nhiều. Vì vậy, nhận dạng các trở ngại ảnh hưởng đến sự thành công khi thực hiện các dự án NOXH tại TP.HCM và các tỉnh lân cận là hết sức cần thiết.

2. TỔNG QUAN

2.1. Các khái niệm chung về NOXH

Theo nghĩa rộng, NOXH là dành cho những cư dân có thu nhập thấp, dưới mức trung bình trong xã hội. Theo nghĩa hẹp là những căn hộ giá rẻ dành cho người có thu nhập thấp và cho các đối tượng chính sách xã hội như người già, bệnh tật, cô đơn không nơi nương tựa, ... NOXH có thể là nhà riêng, căn hộ chung cư, căn hộ cho thuê thuộc sở hữu cá nhân hay doanh nghiệp hoặc sở hữu cộng đồng nhà nước.

Đối tượng được hưởng chính sách ưu đãi về NOXH đã được quy định trong Điều 49 và 51 Luật Nhà ở 2014. Tùy vào điều kiện cụ thể của từng địa phương, UBND cấp tỉnh có quyền quyết định chủ đầu tư NOXH, có trách nhiệm xác nhận mức thu nhập bình quân và thu nhập thấp tại địa phương, điều kiện để được mua hoặc thuê NOXH trên phạm vi địa bàn từng thời kỳ.

2.2. Thực trạng NOXH tại TP.HCM và các tỉnh lân cận

"Giai đoạn từ 2006 đến tháng 3/2022 TP.HCM đã xây dựng hoàn thành đưa vào sử dụng 32 dự án nhà ở xã hội với quy mô 19.100 căn hộ. Đối với các dự án đang triển khai, thi công, chuẩn bị khởi công, hiện nay, trên địa bàn TP.HCM có 9 dự án NOXH đang triển khai với diện tích đất 17,54 ha, 517.689,7 m² sàn xây dựng, quy mô 6.383 căn hộ (trong đó có 5 dự án chuyển tiếp từ giai đoạn 2016-2020; 4 dự án động thổ, khởi công trong năm 2022)" (Nguyễn Nam, 2023). Ngoài ra, trên địa bàn TP đang triển khai 2 dự án nhà lưu trú công nhân, với diện tích đất 2,60 ha, 120.624 m² sàn xây dựng, quy mô 1.400 phòng.

Khó khăn trong phát triển NOXH, nhà ở giá rẻ tại TP.HCM là các bước thủ tục đầu tư dự án NOXH còn phức tạp, ngoài thủ tục chấp thuận chủ trương đầu tư, công nhận chủ đầu tư, phê duyệt quy hoạch chi tiết tỷ lệ 1/500, chấp thuận đầu tư, giao đất, tính tiền sử dụng đất, ký quỹ như nhà ở thương mại, các dự án NOXH phải thực hiện thêm các thủ tục như: Thẩm định giá bán NOXH, xác nhận đối tượng mua, thuê mua NOXH, kiểm toán chi phí để xác định lợi nhuận định mức.

Tại Bình Dương, “giai đoạn 2011-2015, tỉnh Bình Dương đã thu hút 82 dự án phát triển NOXH, với tổng diện tích sàn nhà ở là 3,8 triệu m², đáp ứng cho 238.325 người, với tổng mức đầu tư 19.034 tỷ đồng. Trong đó, có 43 dự án thuộc Đề án nhà ở an sinh xã hội do Tổng công ty Becamex IDC làm chủ đầu tư. Đã có 23 dự án hoàn thành và đưa vào sử dụng, với tổng diện tích sàn nhà ở 431.488 m², đáp ứng nhu cầu cho 37.500 người. Trong giai đoạn 2016-2020, tỉnh đã đầu tư được 1,33 triệu m² sàn/2 triệu m² sàn, đạt tỷ lệ 65% kế hoạch đề ra” (Chi Mai, 2023).

“Giai đoạn 2016-2021 có thêm 5.702 căn nhà ở dành cho các đối tượng xã hội nhưng giai đoạn này, toàn tỉnh chỉ thực hiện được 1.581 căn, đạt 27,7%. Riêng năm 2021 không có NOXH hoàn thành và bàn giao, đưa vào sử dụng. Ngoài ra, 11 đồ án tại khu vực đô thị loại II và loại III chưa xác định diện tích đất để xây dựng NOXH khi lập, phê duyệt quy hoạch chi tiết. Tỷ lệ quỹ đất quy hoạch dành để xây dựng NOXH trong khu dân cư, khu đô thị, KCN chưa bảo đảm theo quy định bắt buộc, chưa bố trí đủ 20% quỹ đất trong các DA khu dân cư, khu đô thị và 2% tổng diện tích quy hoạch các KCN để xây dựng NOXH. Từ đó dẫn đến việc phát triển NOXH trên địa bàn

tỉnh không đạt chỉ tiêu của Nghị quyết HĐND tỉnh” (Cổng thông tin điện tử tỉnh Long An, 2023).

Tại Đồng Nai, “về số lượng nhà ở công nhân, NOXH tính theo địa phương, kế hoạch đến năm 2025, TP Biên Hoà có 18 dự án, huyện Cẩm Mỹ 12 dự án, huyện Vĩnh Cửu và Thống Nhất mỗi nơi có 7 dự án, huyện Nhơn Trạch và Long Thành mỗi nơi có 5 dự án, ...” (N.Đăng, 2023). “Hiện tỉnh Đồng Nai có 9 dự án nhà ở công nhân, NOXH đang triển khai với tổng số 10.202 căn nhà, tập trung chủ yếu tại huyện Nhơn Trạch và huyện Long Thành. Có 5 địa phương không có dự án nhà ở xã hội nào là các huyện Vĩnh Cửu, Thống Nhất, Xuân Lộc, Định Quán và Tân Phú” (N.Đăng, 2023).

2.3. Các nghiên cứu trước đây về NOXH

Có nhiều nghiên cứu về NOXH đã được thực hiện tại các tỉnh và thành phố khác nhau của Việt Nam. **Bảng 1** trình bày tóm tắt các kết quả của các nghiên cứu nói trên.

NOXH cũng đã được các tác giả nước ngoài tập trung nghiên cứu. **Bảng 2** trình bày tóm tắt các kết quả của các nghiên cứu nước ngoài về NOXH.

Bảng 1. Tổng hợp các nghiên cứu trong nước về NOXH

STT	Tên tác giả	Tên nghiên cứu	Các nhân tố đã nhận dạng
1	Lê Minh Quang, Lê Hoài Long (2022)	“Một số đề xuất nhằm nâng cao hiệu quả dự án NOXH tại Tiền Giang”	"(i) Địa điểm xây dựng; (ii) Pháp lý dự án; (iii) Năng lực tài chính và kinh nghiệm chủ đầu tư; (iv) Giá cả hợp lý, chính sách vay mua nhà
2	Phạm Thị Trúc Hoa Quỳnh (2011)	" Social housing policy Việt Nam: inadequacies and solutions"	" (i) Các yếu tố liên quan đến chính sách pháp luật về nhà ở; (ii) Các yếu tố liên quan đến nguyên nhân dẫn đến những bất cập của chính sách phát triển nhà ở
3	Nguyễn Thế Anh (2015)	“Xác định các yếu tố thành công và đề xuất khuyến nghị trong khả năng của chủ đầu tư nhằm nâng cao sự thành công của các dự án NOXH tại khu vực TP.HCM”	(i) Khả năng tài chính của doanh nghiệp (ii) Năng lực kinh nghiệm quản lý của các bên liên quan (iii) Công tác bồi thường, giải tỏa, giải phóng mặt bằng (iv) Sự kết hợp các bên liên quan thực hiện dự án (v) Lãi suất vay vốn ưu đãi: CĐT và người mua”
4	Nguyễn Nhật Khả Đăng Tri (2015)	“Nhận dạng các yếu tố rủi ro và phân tích hiệu quả tài chính khi đầu tư chung cư NOXH ở TP.HCM”	"(i) Lãi suất vay vốn ưu đãi (ii) Các công trình hạ tầng kỹ thuật, phúc lợi (iii) Vị trí thực hiện dự án thuận lợi (iv) Năng lực kinh nghiệm quản lý của các bên liên quan (v) Sự kết hợp các bên liên quan thực hiện dự án (vi) Khả năng tiếp cận gói vay tài chính của người mua (vii) Quy hoạch đô thị, mật độ xây dựng riêng dành cho NOXH"
5	Mai Hoàng Tâm (2019)	“Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến việc chậm tiến độ thi công NOXH tại TP.HCM”	"(i) Năng lực yếu kém của các bên liên quan thực hiện dự án (ii) Sự đền bù giải tỏa mặt bằng chậm trễ (iii) Tình hình tài chính của CĐT yếu kém"
6	Ngô Bảo Ngọc (2021)	Thực trạng và khuyến nghị phát triển NOXH tại các đô thị ở Việt Nam	"(i) Thiếu sự phối hợp hỗ trợ chặt chẽ về quản lý từ chính quyền địa phương (ii) Quy hoạch đô thị chưa quan tâm đúng mức đến hoạt động sinh kế và cộng đồng"
7	Hoàng Vũ Linh Chi (2019)	“Chính sách NOXH của Việt Nam”	"(i) Hạn chế về mô hình phát triển NOXH; (ii) Hạn chế về đối tượng tiếp cận; (iii) Hạn chế tính bền vững của chính sách"
8	Vũ Thị Lan Nhung (2021)	“Giải pháp tài chính phát triển NOXH tại Hà Nội”	(i) Các nhân tố thuộc môi trường vĩ mô; (ii) Quan điểm của Nhà nước và chính quyền địa phương về phát triển NOXH; (iii) Chính sách quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất để phát triển NOXH của chính phủ và chính quyền các cấp; (iv) Khả năng quản lý và điều hành chính sách của Chính phủ về phát triển NOXH; (v) Nguồn lực của Nhà nước cho phát triển NOXH.

Bảng 2. Tổng hợp các nghiên cứu nước ngoài về NOXH

STT	Tên tác giả	Tên nghiên cứu	Các nhân tố đã nhận dạng
1	Akanbi Olusayo Oyebanji, Champika Liyanage, Akintola Akintoye (2017)	“Critical Success Factors (CSFs) for achieving sustainable social housing (SSH)”	(i) Thực hiện tốt các công trình cơ sở hạ tầng, điện, nước... (ii) Chính sách thu hút công - tư để đáp ứng đầy đủ nhu cầu về NOXH (iii) Kế hoạch sử dụng đất phù hợp đáp ứng kịp thời cho sự phát triển...
2	Alireza Moghayedí và ctg., (2021)	“A Critical Success Factor Framework for Implementing Sustainable Innovative and Affordable Housing: A Systematic Review and Bibliometric Analysis”	(i) Thiết lập giá NOXH so với thu nhập NLĐ (ii) Phù hợp với văn hóa địa phương (iii) Hệ thống hạ tầng kỹ thuật đấu nối hoàn thiện (iv) Thiết kế tối giản phù hợp nhu cầu người dùng
3	Paulinus Woka Ihuah, Iyenemi Ibimina Kakulu, David Eaton (2014)	“A review of Critical Project Management Success Factors (CPMSF) for sustainable social housing in Nigeria”	(i) Kiểm soát CBLQ đầy đủ (ii) Lập kế hoạch đầy đủ (đảm bảo tài chính)
4	Richard Benedict và ctg., (2022)	“Private sector involvement in social and affordable housing”	(i) Hỗ trợ về vốn, vay, ưu đãi về thuế, ... (ii) Thu hút sự tham gia của tư nhân phát triển nhà thu nhập thấp (iii) Tăng cường sự hỗ trợ của Chính phủ kêu gọi các nguồn lực hỗ trợ phát triển NOXH, ...
5	Mona N. Shah, Emma Mulliner, T. P. Singh, Arun K. Ahuja (2022)	Critical Success Factors for Affordable housing: evidence from lower - middle income and high-income economies	(i) Chính sách hỗ trợ của Chính phủ (ii) Hỗ trợ tài chính (iii) Sự chuẩn bị hạ tầng kỹ thuật (iv) phê duyệt, thủ tục và giấy phép dự án...
6	Hessam Youneszadeh, Abdollah Ardeshi, Mohammad Hassan Sebt (2020)	Predicting Project Success in Residential Building Projects (RBPs) using Artificial Neural Networks (ANNs)	(i) Địa điểm dự án (ii) Chất lượng thiết kế, công năng công trình (iii) hạ tầng kết nối (iv) Lựa chọn NĐT uy tín (v) Năng lực, kinh nghiệm các bên liên quan (vi) Chính sách hỗ trợ của chính quyền ...
7	Adenuga, Olumide Afolarin (2013)	Factors Affecting Quality in the Delivery of Public Housing Projects in Lagos State, Nigeria	(i) Sự yếu kém, không phù hợp của CBLQ (ii) Sự lựa chọn NĐT không phù hợp (thẩm định) (iii) Hệ thống quản lý - dự báo của NĐT kém
8	Norhayati Baharun, Suraya Masrom and Afiqah Roshidi (2021)	Factors Affecting the Housing Affordability of Homebuyers in Perak: Measuring Transport Expenditure	(i) Địa điểm dự án (ii) Sự hỗ trợ NLĐ về tài chính của chính phủ (iii) Sự ảnh hưởng của vùng miền...
9	Stephen Nyakala, Dolly Ramoroka, Kemlall Ramdass (2021)	Factors Influencing the Quality of Low - Income Housing In Polokwane Municipality South Africa	(i) Sự hỗ trợ hợp lý từ chính quyền (ii) Lạm phát kinh tế (iii) Chính sách vĩ mô (iv) Sự phối hợp của các bên liên quan...
10	Raja Nurfarhana Binti Raja RaZalli (2014)	A Study of Factors Influencing Housing Developers To Choose Appropriate Procurement Strategy	(i) Xây dựng nền giá phải chăng cho NLĐ thu nhập trung bình và thấp (ii) Chương trình hỗ trợ của Chính phủ (iii) Tài chính không đáp ứng yêu cầu (iv) sự yếu kém của CBLQ...
11	Willem Adema, Jonas Fluchtman (2020)	Social housing: A key part of past and future housing policy	(i) Ưu đãi về lãi suất, cho cư dân địa phương (ii) Xây dựng nền giá bán phù hợp cho đối tượng mục tiêu...

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

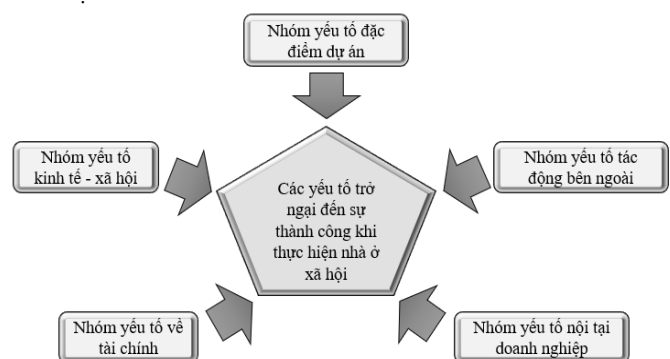
Kế thừa các nghiên cứu trước đây trong và ngoài nước tại Bảng 1 và Bảng 2, căn cứ các quy định pháp luật có liên quan đến lĩnh vực kinh doanh bất động sản phân khúc NOXH và tham khảo ý kiến chuyên gia trong lĩnh vực này, mô hình nghiên cứu của luận văn được trình bày trong **Hình 1**.

Nghiên cứu này được thực hiện theo các bước sau:

- **Xác định các vấn đề cần nghiên cứu:** đây là bước để xác định các yếu tố cản trở dự án NOXH tại TP.HCM và các tỉnh lân cận.
- **Tìm hiểu thu thập các nghiên cứu trước đây:** tham khảo từ các nghiên cứu của các tác giả đã nghiên cứu trước đây từ nhiều nguồn để lập danh sách các yếu tố ảnh hưởng khi thực hiện dự án NOXH tại TP.HCM và các tỉnh lân cận.
- **Thiết kế bảng câu hỏi khảo sát:** bảng câu hỏi khảo sát được lập dựa trên mục tiêu nghiên cứu và danh sách các yếu tố đã nhận dạng trong các nghiên cứu trước đây. Việc khảo sát thử nghiệm được thực hiện thông qua 05 chuyên gia có 5 năm kinh nghiệm trở lên trong đầu tư xây dựng và thực hiện các dự án NOXH tại TP.HCM: 03 chuyên viên của phòng quản lý và phát triển nhà

thuộc Sở Xây dựng và 02 chuyên viên còn lại làm việc cho chủ đầu tư các dự án NOXH.

thuộc Sở Xây dựng và 02 chuyên viên còn lại làm việc cho chủ đầu tư các dự án NOXH.



Hình 1. Mô hình nghiên cứu của luận văn

- **Thu thập dữ liệu:** Lấy mẫu theo phương pháp thuận tiện và snowball. Bảng câu hỏi được phát trực tiếp và phân phối thông qua Google Sheet. Việc thu thập dữ liệu cho đề tài nghiên cứu bắt đầu từ tháng 06/ 2022 đến tháng 10/ 2022. Kết quả thu về 150

phiếu trả lời, trong đó có 07 phiếu trả lời từ người được khảo sát có kinh nghiệm dưới 5 năm, 07 phiếu trả lời từ người được khảo sát chưa từng thực hiện dự án đầu tư xây dựng NOXH/nhà thu nhập thấp và 03 phiếu trả lời tùy tiện (tức là có cùng đáp án cho tất cả các câu hỏi). Như vậy, có 17 phiếu trả lời không đạt yêu cầu bị loại bỏ, chiếm tỷ lệ 11%. Còn lại 133 phiếu trả lời hợp lệ. Số phiếu trả lời hợp lệ thỏa mãn điều kiện theo 5:1 của Boolean (1989).

- **Phân tích dữ liệu:** Dữ liệu được phân tích bằng phần mềm thống kê SPSS 20.0

4. CÁC KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

4.1. Kết quả phân tích độ tin cậy của thang đo

Độ tin cậy của thang đo đóng vai trò quan trọng khi thực hiện các phân tích thống kê dựa trên dữ liệu từ bảng câu hỏi Likert. Hệ số Cronbach's Alpha (α) thường được áp dụng để đánh giá độ tin cậy thang đo. Kết quả phân tích cho thấy, thang đo trong bảng câu hỏi là tin cậy bởi vì hệ số Cronbach's Alpha của tất cả các nhân tố đều lớn hơn 0,6.

4.2. Kết quả phân tích nhân tố khám phá (Exploratory Factor Analysis, EFA)

Dữ liệu từ 133 bảng câu hỏi hợp lệ được xếp hạng theo giá trị trung bình (*Mean*). Bảng câu hỏi được thiết kế theo thang đo 5-point-Likert. Vì vậy, để kết quả phân tích tập trung và hội tụ, các

nhân tố mà có giá trị *Mean* nhỏ hơn 3 sẽ bị loại trước khi phân tích EFA. Có 07 nhân tố với giá trị trung bình (*mean*) nhỏ hơn 3. Do đó, chỉ còn 16 nhân tố để thực hiện phân tích EFA.

Kiểm định KMO và Bartlett's Test of Sphericity thường được thực hiện để xác nhận bộ dữ liệu đã thu thập là phù hợp với EFA. Kết quả phân tích cho thấy KMO=0,73 và Sig của Bartlett's Test of Sphericity=0,000 (**Bảng 3**). Vì thế, có thể dùng để phân tích EFA cho bộ dữ liệu đã thu thập. Nghiên cứu này sử dụng phép xoay Varimax. Ngoài ra, sau khi có kết quả Communalities, một nhân tố đã bị loại bởi vì có giá trị *Communalities* nhỏ hơn 0,5. Như vậy chỉ còn 15 nhân tố để thực hiện EFA.

Bảng 3. Kết quả KMO & Bartlett's Test of Sphericity

Kaiser - Meyer - Olkin Measure of Sampling		0.730
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi - Square	624.957
	df	105
	Sig.	0.000

Kết quả của **Bảng 4** đã chỉ ra có 05 nhóm nhân tố và 05 nhóm này giải thích được 68,16% biến động phương sai của "Các trở ngại ảnh hưởng đến sự thành công khi thực hiện các dự án NOXH tại TP.HCM và các tỉnh lân cận". Tỷ lệ này là chấp nhận được để từ đó để xuất mô hình chính thức.

Bảng 4. Kết quả phương sai trích của phân tích EFA

Total Variance Explained									
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3.972	26.481	26.481	3.972	26.481	26.481	2.335	15.567	15.567
2	1.960	13.067	39.549	1.960	13.067	39.549	2.238	14.921	30.487
3	1.676	11.176	50.725	1.676	11.176	50.725	1.993	13.288	43.776
4	1.412	9.411	60.136	1.412	9.411	60.136	1.865	12.430	56.206
5	1.205	8.031	68.167	1.205	8.031	68.167	1.794	11.962	68.167
6	.794	5.291	73.459						
7	.679	4.524	77.983						
8	.607	4.050	82.033						
9	.552	3.679	85.711						
10	.460	3.064	88.776						
11	.415	2.769	91.545						
12	.395	2.630	94.175						
13	.336	2.242	96.417						
14	.321	2.137	98.554						
15	.217	1.446	100.000						

Kết quả ma trận xoay được trình bày trong **Bảng 5**.

Bảng 5. Kết quả ma trận xoay sau khi phân tích EFA

Nhân tố	Rotated Component Matrix				
	Nhóm nhân tố				
	Nhóm nhân tố về đặc điểm dự án	Nhóm nhân tố về bên ngoài dự án	Nhóm nhân tố về nội tại chủ đầu tư	Nhóm nhân tố về tài chính của các bên liên quan	Nhóm nhân tố về kinh tế xã hội
Địa điểm xây dựng xa nơi làm việc, học tập	0.826				
Không gian chức năng - thiết kế, tiện ích bị lược bỏ	0.850				
Các thủ tục hành chính bị chính quyền địa phương giải quyết chậm	0.787				
Chính sách - hỗ trợ từ Chính phủ chưa đột phá - rõ nét dành riêng cho NOXH					0.714
Chính sách về giá, thuế, thời gian vay, thời hạn thanh toán... chưa thật sự đột phá đối với người lao động (NLĐ)					0.697
Sức hút NLĐ về việc làm ở đô thị mạnh hơn sự hỗ trợ về NOXH					0.714
Khả năng tiếp cận nguồn vốn của doanh nghiệp (DN) thực hiện dự án				0.722	

còn phức tạp				
Khả năng tài chính xuyên suốt của DN thực hiện dự án có vấn đề				0.750
Đơn giá thuê/mua nhà tăng cao hơn so với thu nhập của NLD				0.791
Năng lực, kinh nghiệm của các bên liên quan (CBLQ) yếu kém			0.797	
Công tác bồi thường, giải tỏa, giải phóng mặt bằng, tái định cư chậm			0.788	
Năng lực quản lý chủ đầu tư (CĐT) và khả năng dự báo chưa chính xác			0.798	
Sự phụ thuộc về quỹ đất của NOXH		0.796		
Lạm phát		0.753		
Chính sách xã hội hóa NOXH chưa thật sự thu hút		0.851		

Từ các kết quả phân tích bên trên (Bảng 3, Bảng 4, Bảng 5), mô hình của các trở ngại ảnh hưởng đến sự thành công khi thực hiện các dự án NOXH tại TP.HCM và các tỉnh lân cận được trình bày trong Hình 2.



Hình 2. Mô hình của “các trở ngại ảnh hưởng đến sự thành công khi thực hiện các dự án NOXH tại TP.HCM và các tỉnh lân cận”

5. KẾT LUẬN

Bài báo trình bày các kết quả của một nghiên cứu nhằm áp dụng bảng câu hỏi và các phân tích thống kê để nhận định các trở ngại ảnh hưởng đến sự thành công khi thực hiện các dự án NOXH tại TP.HCM và các tỉnh lân cận. Căn cứ các trở ngại đã nhận dạng, các bên tham gia dự án có thể phát triển các đề án và chính sách thích hợp nhằm gia tăng sự thành công khi thực hiện các dự án NOXH tại TP.HCM và các tỉnh lân cận. Các chính sách thúc đẩy thực hiện các dự án NOXH nên được thiết kế để tạo cơ chế khuyến khích, hỗ trợ chủ đầu tư trong việc tạo nguồn cung NOXH song song với các chính sách hỗ trợ từ phía cầu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bollen, K.A. (1989), *Structural Equations with Latent Variables*, New York: John Wiley & Sons.
- [2] Nguyễn Thế Anh (2015), *Xác định các yếu tố thành công và đề xuất khuyến nghị trong khả năng của chủ đầu tư nhằm nâng cao sự thành công của các dự án NOXH tại khu vực TP.HCM*, Luận văn thạc sỹ công nghệ và quản lý xây dựng, Trường Đại học Bách khoa TP.HCM.
- [3] Alireza Moghayedi và ctg., (2021). “A Critical Success Factor Framework for Implementing Sustainable Innovative and Affordable Housing: A Systematic Review and Bibliometric Analysis” *Buildings* 2021, 11, 317. <https://doi.org/10.3390/buildings1108031>, tr 2-31.
- [4] Akanbi Olusayo Oyebanji, Champika Liyanage, Akintola Akintoye (2017). “Critical Success Factors (CSFs) for achieving sustainable social housing (SSH)”, *International Journal of Sustainable Built Environment*, 31 March 2017, tr 1-12.
- [5] Adenuga, Olumide Afolarin (2013). “Factors Affecting Quality in the Delivery of Public Housing Projects in Lagos State, Nigeria”, *International Journal of Engineering and Technology* Volume 3 No. 3, March 2013, tr 332-344.
- [6] Hoàng Vũ Linh Chi (2019), “Chính sách nhà ở xã hội của Việt Nam”, *Tạp chí khoa học xã hội Việt Nam*, số (3)-2019, tr 96-107.

[7] N. Đàng (2023), *Đồng Nai công bố danh sách, vị trí 66 dự án nhà ở công nhân, nhà ở xã hội*, Báo cafeland, ngày 24/5/2023, <https://cafeland.vn/quy-hoach/dong-nai-cong-bo-danh-sach-vi-tri-66-du-an-nha-o-cong-nhan-nha-o-xa-hoi-119867.html>.

[8] Hessem Youneszadeh, Abdollah Ardeschi, Mohammad Hassan Sebt (2020), “Predicting Project Success in Residential Building Projects (RBPs) using Artificial Neural Networks (ANNs)”, *Civil Engineering Journal* Vol. 6, No. 11, November 2020, tr 2203-2219.

[9] Mona N. Shah, Emma Mulliner, T. P. Singh, Arun K. Ahuja (2022). “Critical Success Factors for Affordable housing: evidence from lower - middle income and high-income economies”, *Journal of Surveying, Construction and Property (JSCP)*, Volume 13, 2022 Issue 1, ISSN: 1985-7527, tr 1-19.

[10] Chi Mai (2023), Bình Dương đi đầu cả nước về phát triển nhà ở xã hội, Báo điện tử Đảng cộng sản Việt Nam, ngày 03/4/2023, <https://dangcongsan.vn/xa-hoi/binh-duong-di-dau-ca-nuoc-ve-phat-trien-nha-o-xa-hoi-634709.html>.

[11] Vũ Thị Lan Nhung (2021), *Giải pháp tài chính phát triển NOXH tại Hà Nội*, Luận án tiến sỹ kinh tế, Học viện Tài chính.

[12] Norhayati Baharun, Suraya Masrom and Afiqah Roshidi (2021). “Factors Affecting the Housing Affordability of Homebuyers in Perak: Measuring Transport Expenditure”, *Journal of Southeast Asian Research*, Vol. 2021 (2021), Article ID 676983, 11 pages, ISSN: 2166-0832.

[13] Ngô Bảo Ngọc (2021), “Thực trạng và giải pháp phát triển NOXH tại Hà Nội”, *Tạp chí Tài chính*, ngày 12/7/2021, <https://tapchitaichinh.vn/thuc-trang-va-giai-phap-phat-trien-nha-o-xa-hoi-tai-cac-do-thi-o-viet-nam.html>.

[14] Nguyễn Nam (2023), Tháo gỡ khó khăn cho các dự án nhà ở xã hội, nhà ở giá rẻ cho công nhân, người thu nhập thấp, Trang tin điện tử Đảng bộ TP.HCM, ngày 25/ 5/ 2023, <https://www.hcmcpv.org.vn/tin-tuc/thao-go-kho-khan-cho-cac-du-an-nha-o-xa-hoi-nha-o-gia-re-cho-cong-nhan-nguoi-thu-nhap-thap-1491908993>.

[15] Paulinus Woka Ihuah, Iyenemi Ibimina Kakulu, David Eaton (2014), “A review of Critical Project Management Success Factors (CPMSF) for sustainable social housing in Nigeria”, *International Journal of Sustainable Built Environment*, 10 August 2014, tr 1-10.

[16] Lê Minh Quang, Lê Hoài Long (2022), “Một số đề xuất nhằm nâng cao hiệu quả dự án NOXH tại Tiền Giang”, *Tạp chí Vật liệu Xây dựng*, Tập 12, số (3) (06-2022), tr 81-86.

[17] Phạm Thị Trúc Hoa Quỳnh (2011), *Social housing policy Việt Nam: inadequacies and solutions*, Master of Public Policy, KDI School of Public Policy and Management in partial fulfillment of the requirements for the degree of of.

[18] Richard Benedict và ctg., (2022), “Private sector involvement in social and affordable housing”, *Australian Housing and Urban Research Institute Limited Melbourne, Australia*, 10.18408/ahuri7326901, <https://www.ahuri.edu.au/research/final-reports/388>.

[19] Raja Nurfarhana Binti Raja RaZalli (2014). “A Study of Factors Influencing Housing Developers to Choose Appropriate Procurement Strategy”, Bachelor of project management with honours Universiti Malaysia Pahang.

[20] Stephen Nyakala, Dolly Ramoroka, Kemlall Ramdass (2021). “Factors Influencing the Quality of Low -Income Housing in Polokwane Municipality South Africa”, Published by the UFS, *Acta Structilia* 2021 28(2): 23-52.

[21] Nguyễn Nhật Khả Đăng Tri (2015), *Nhận dạng các yếu tố rủi ro và phân tích hiệu quả tài chính khi đầu tư chung cư NOXH ở TP.HCM*, Luận văn thạc sỹ quản lý xây dựng, Trường Đại học Bách khoa TP.HCM.

[22] Mai Hoàng Tâm (2019), *Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến việc chậm tiến độ thi công nhà ở tại TP.HCM*, Luận văn thạc sỹ quản lý xây dựng, Trường Đại học Bách khoa TP.HCM.

[23] Willem Adema, Jonas Fluchtmann (2020). “Social housing: A key part of past and future housing policy”, <https://www.researchgate.net/publication/344667632>.

Đề xuất giải pháp xử lý một số chất ô nhiễm đặc biệt trong nước mặt cung cấp nhu cầu sinh hoạt ở nước ta

Proposal for solutions to treat certain specific pollutants in surface water supply for domestic use in our country

> TS NGUYỄN VĂN HIỂN

Bộ môn Công nghệ cơ điện, Khoa KTHT & MTĐT, Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội

TÓM TẮT

Trong những năm gần đây, một số sông ở Việt Nam bị ô nhiễm một số chất đặc biệt, ảnh hưởng tới dây chuyền công nghệ xử lý nước cấp của các nhà máy nước và sức khỏe của người dân. Các chất ô nhiễm đặc biệt phát sinh đó là kim loại mangan, sắt, asen, tổng nitơ...v.v. Có hai nguyên nhân gây ô nhiễm nguồn nước mặt, đó là do trong quá trình chuyển động của dòng chảy đã bào mòn, cuốn trôi địa chất có chứa các thành phần ô nhiễm các chất đặc biệt và do nguồn phát sinh nước thải công nghiệp, nước thải sinh hoạt của con người chưa qua xử lý, xả thẳng vào nguồn các sông. Việc phát hiện và đưa ra các giải pháp phòng ngừa, giải pháp xử lý loại bỏ các chất đặc biệt là cấp thiết, mang tính thực tiễn cao.

Từ khóa: Chất ô nhiễm đặc biệt; xử lý nước cấp.

ABSTRACT

In recent years, several rivers in Vietnam have been contaminated by certain specific pollutants, affecting the water treatment processes of water treatment plants and the health of the population. These particular pollutants include manganese, iron, arsenic, total nitrogen, and more. There are two main causes of surface water pollution. Firstly, during the flow of the rivers, erosion and transportation of geological materials containing these specific pollutants occur. Secondly, industrial wastewater and untreated domestic wastewater are directly discharged into the rivers. Detecting and implementing preventive measures, as well as solutions to eliminate these specific pollutants, are crucial and highly practical.

Key word: Special pollutants; water treatment.

1. TỔNG QUAN HIỆN TRẠNG NGUỒN NƯỚC SÔNG Ô NHIỄM CHẤT ĐẶC BIỆT VÀ CÔNG NGHỆ XỬ LÝ

1.1. Khái quát một số sông ở nước ta có dấu hiệu bị ô nhiễm các chất đặc biệt

Nước sông bị nhiễm các chất đặc biệt, đó là những chất gây ảnh hưởng trực tiếp tới sức khỏe của con người khi tiếp xúc và sử dụng trong ăn uống sinh hoạt hàng ngày (như asen, keo sắt hữu cơ, keo mangan hữu cơ, chất hữu cơ chứa nitơ...). Dưới đây có thể liệt kê một số sông có dấu hiệu ô nhiễm các chất đặc biệt:

- Nước sông nhiễm chất asen (As): ở nước mặt, asen tồn tại ở hợp chất hóa trị (As^{+3}). Theo kinh nghiệm khảo sát thực tế trong quá trình nghiên cứu, chuyển giao công nghệ xử lý nước cấp cho các dự án tại khu công nghiệp Vsip - Thủy Nguyên - Hải Phòng và Nông Sơn - Quảng Nam, cho thấy sông Giá và sông Thu Bồn bị ô nhiễm chất đặc biệt này. Nguyên nhân chủ yếu là do nước thải sản xuất của các nhà máy khai thác quặng vàng tại đầu nguồn các con sông. Hàm lượng As tại sông Giá là 0,02mg/l; sông Thu Bồn là 0,03mg/l (chỉ số cho phép < 0,1mg/l) (Nguồn: tác giả và nhóm nghiên cứu thực hiện khảo sát và thiết kế nhà máy nước mặt công suất 10.000m³/ngày cấp cho khu công nghiệp VSIP Hải Phòng và 400m³/ngày cấp cho khu công nghiệp Nông Sơn Quảng Nam) [1; 3; 5].

- Nước sông nhiễm chất mangan (Mn): mangan tồn tại trong nước mặt ở dạng hợp chất keo hữu cơ, ở trạng thái bình thường, với lượng ôxi tự do trong nước không ô xi hóa hết các hợp chất này. Qua khảo sát thấy rằng tại sông Rế - Hải Phòng, nguồn nước sông chính cấp cho nhà máy nước An Dương (công suất 200.000m³/ngày), nhà máy nước Vật Cách (công suất 17.000m³/ngày) bị nhiễm hợp chất mangan, hàm lượng Mn đo được vào tháng 10/2019 là 0,272mg/l (chỉ số cho phép < 0,1mg/l) [1; 3; 5].

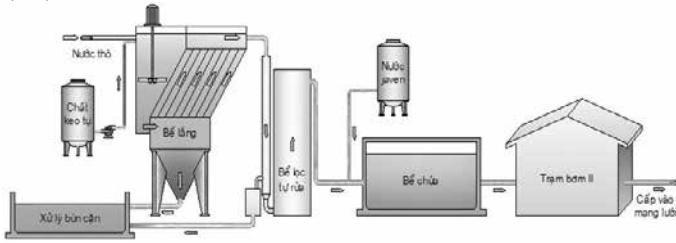
- Nước sông nhiễm chất sắt (Fe): sắt tồn tại trong nước mặt ở dạng hợp chất keo hữu cơ (Fe^{3+}). Qua công tác khảo sát, tư vấn giám sát nhà máy nước Quảng Ngãi (công suất 50.000m³/ngày, đang thi công xây dựng), khai thác nước sông Trà Khúc, mẫu lấy thí nghiệm vào ngày 12/09/2020 thấy rằng hàm lượng sắt là 1,14mg/l (chỉ số cho phép < 0,3mg/l).

- Nước sông nhiễm chất amoni (NH_4^+): qua quá trình khảo sát và thu thập tài liệu thấy rằng tại sông Rế - Hải Phòng, sông Hồng bị nhiễm amoni vượt ngưỡng cho phép, cụ thể nước sông Rế đo vào tháng 10/2019 là 4,6mg/l [1; 3; 5], sông Hồng đo tháng 8/2021 là

2,14mg/l (chỉ số cho phép < 0,3mg/l) (Nguồn: nhóm khảo sát JICA Nhật Bản thực hiện đo tại sông Hồng, đoạn qua xã Mộc Bắc - huyện Duy Tiên - Hà Nam).

1.2. Hiện trạng công nghệ xử lý nước mặt

a. Sơ đồ công nghệ 1 (trộn tĩnh - phản ứng cơ khí - lắng lamen - lọc tự rửa) - hình 1 [4; 6]



Hình 1. Sơ đồ dây chuyền công nghệ xử lý nước mặt với bể lắng lamen, bể lọc vật liệu

lọc nổi tự rửa

Điều kiện áp dụng:

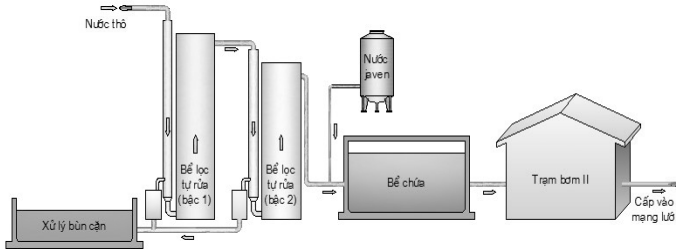
Nồng độ SS < 2500 mg/l;

Độ màu < 120 độ;

pH = 6,5-8,5;

Vận tốc lọc 5,0 m/h.

b. Sơ đồ công nghệ 2 (lọc tự rửa 2 bậc - không dùng hóa chất keo tụ) - hình 2 [4; 6]



Hình 2. Sơ đồ dây chuyền công nghệ xử lý nước mặt 2 bậc với bể lọc tự rửa (không

dùng hóa chất keo tụ)

Điều kiện áp dụng:

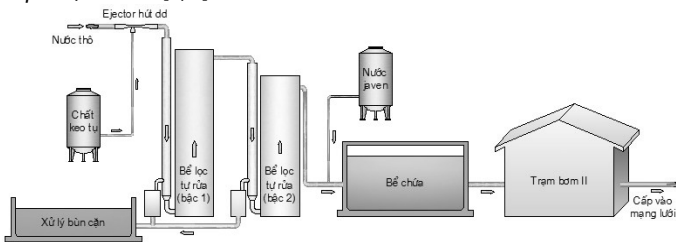
Nồng độ SS < 500 mg/l;

Độ màu < 120 độ;

pH = 6,5-8,5;

Vận tốc lọc 0,5-2,0 m/h;

c. Sơ đồ công nghệ 3 (trộn tĩnh ezector - lọc tự rửa 2 bậc, bậc 1 lọc tiếp xúc) - hình 3 [4; 6]



Hình 3. Sơ đồ dây chuyền công nghệ xử lý nước mặt 2 bậc với bể lọc tự rửa (bể lọc

tiếp xúc bậc 1)

Điều kiện áp dụng:

Nồng độ SS < 300 mg/l;

Vận tốc lọc 5,0 m/h;

Độ màu < 120 độ;

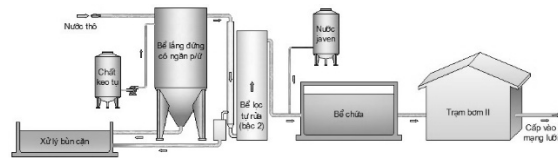
pH = 6,5-8,5;

Vận tốc lọc 5,0 m/h;

Độ màu < 120 độ;

pH = 6,5-8,5;

d. Sơ đồ công nghệ 4 (bể lắng đứng có ngăn phản ứng xoáy hình trụ - lọc tự rửa) - hình 4 [4; 6]



Hình 4. Sơ đồ dây chuyền công nghệ xử lý nước mặt có bể lắng đứng tiếp xúc và bể lọc tự rửa.

Điều kiện áp dụng:

Nồng độ SS < 1500 mg/l;

Độ màu < 120 độ;

pH = 6,5-8,5;

Vận tốc lọc 5,0 m/h;

Đánh giá chung:

Với sơ đồ công nghệ xử lý đã nêu tại (Hình 1) và (Bảng 1) thấy rằng quy trình các bước xử lý là hợp lý, chủ yếu sử dụng phương pháp hóa học (như keo tụ - khử trùng), kết hợp cơ - hóa học (lắng - lọc). Chất lượng nước sau xử lý thường đạt QCVN02/2009/BYT hoặc QCVN01-1/2018/BYT. Công nghệ xử lý hiện tại có một số ưu, nhược điểm sau:

- Ưu điểm:

+ Chất lượng nước sau xử lý đạt quy chuẩn hiện hành;

+ Có thể hợp khối các bể: Trộn - phản ứng - lắng;

+ Phù hợp với mọi loại công suất xử lý (hình 1) và quy mô vừa và nhỏ (hình 2 - 4).

- Nhược điểm:

+ Cụm bể trộn - phản ứng - lắng chiếm diện tích xây dựng nhiều;

+ Sử dụng Clo và dung dịch nước Zaven khử trùng gây ra các phản ứng phụ, ảnh hưởng đến sức khỏe người sử dụng về lâu dài;

+ Chi phí vận hành dây chuyền công nghệ cao (như chi phí điện năng chiếm phần lớn);

+ Đòi hỏi người vận hành phải có trình độ nhất định hoặc cao, khó phù hợp cho các khu vực nông thôn.

+ Năng lượng điện vận hành các trạm xử lý nằm trong khoảng 0,75 ÷ 1KW/1 m³ nước sạch cần xử lý.

Tuy nhiên các sơ đồ công nghệ đang sử dụng hiện nay chủ yếu sử dụng cho các nguồn nước mặt nhiễm các chất thông thường (như hàm lượng cặn lơ lửng, độ màu, vi khuẩn), khó loại bỏ các chất đặc biệt đã nêu tại mục (1.1).

2. CƠ SỞ LÝ LUẬN ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP XỬ LÝ CÁC CHẤT Ô NHIỄM ĐẶC BIỆT

2.1. Cơ sở pháp lý

Liên quan đến chủ trương, định hướng cấp nước nông thôn, các cơ quan ban hành từ Chính phủ tới các bộ, ban, ngành đã ban hành các quyết định, quy chuẩn, quy chuẩn liên quan. Cụ thể như sau:

- Căn cứ quyết định số 1929/QĐ-TTG của Thủ tướng Chính phủ, ngày 20/11/2009 về việc phê duyệt định hướng phát triển cấp nước đô thị và khu công nghiệp Việt Nam đến năm 2025 và tầm nhìn đến năm 2050. Trong đó nêu rõ quan điểm “ứng dụng các tiến bộ khoa học và công nghệ để từng bước hiện đại hoá ngành cấp nước...” và giải pháp đưa ra, đó là “nghiên cứu và phát triển công nghệ, vật tư và thiết bị linh vực cấp nước, ưu tiên nghiên cứu sản xuất các thiết bị sử dụng nước tiết kiệm và tiết kiệm năng lượng” [7];

- Bộ Xây dựng năm 2006 đã ban hành TCXDVN 33:2006 - Cấp nước - Mạng lưới đường ống và công trình, Tiêu chuẩn thiết kế [1];

- Bộ Y tế năm 2018 đã ban hành QCVN 01-1:2018/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt [3];

- Bộ Xây dựng năm 2021 đã ban hành QCVN 01:2021 - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng [2].

Các quyết định, tiêu chuẩn, quy chuẩn của Chính phủ và các cơ quan ban hành đã đáp ứng rất kịp thời xu hướng phát triển của đô

thị hóa, công nghiệp hóa, hiện đại hóa đang diễn ở nước ta. Giúp các cơ quan, tổ chức cá nhân có căn cứ và công cụ để quản lý và phát triển cấp nước cho người dân và các nhu cầu thiết yếu khác, nâng cao chất lượng sống của người dân đô thị và nông thôn, các khu công nghiệp, dịch vụ, du lịch...v.v., bảo vệ môi trường, phát triển kinh tế, xã hội theo hướng bền vững và thông minh.

2.2. Một số quy trình xử lý loại bỏ những chất đặc biệt

Xử lý loại bỏ các chất đặc biệt thường gắn liền với dây chuyền công nghệ xử lý cơ bản (loại bỏ các chất thông thường). Thường công trình xử lý các chất đặc biệt đặt tại đầu dây chuyền, hoặc đặt cuối dây chuyền xử lý cơ bản, tùy theo yêu cầu mức độ xử lý, thông số chất lượng nước đầu vào dây chuyền công nghệ.

Công trình đặt đầu dây chuyền công nghệ xử lý cơ bản cần đáp ứng một số yêu cầu sau:

- Cần có công trình xử lý sơ bộ hàm lượng cặn lơ lửng, như sử dụng công trình thu kết hợp xử lý sơ bộ theo [4], sử dụng hồ sơ lắng, vịnh sơ lắng. Mục đích giảm tải cho công trình xử lý chất đặc biệt.

- Loại bỏ một số chất đặc biệt như kim loại Mn, Fe, NH₄ (như nhà máy nước Vĩnh Bảo, An Dương - Hải Phòng; Mộc Bắc - Hà Nam, Mường Lát - Thanh Hóa; Quảng Ngãi - tỉnh Quảng Ngãi).

Công trình đặt cuối dây chuyền công nghệ xử lý cơ bản cần đáp ứng một số yêu cầu sau:

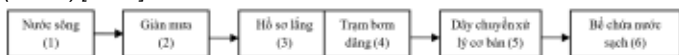
- Dây chuyền cơ bản cần loại bỏ các chất ô nhiễm thông thường như độ đục, độ màu. Mục đích giảm tải cho công trình xử lý chất đặc biệt.

- Loại bỏ một số chất đặc biệt như kim loại nặng As, Pb, Ni, Cr (như nhà máy nước Vsp - Hải Phòng; Nông Sơn - Quảng Nam).

3. ĐỀ XUẤT DÂY CHUYỀN CÔNG NGHỆ XỬ LÝ CÁC CHẤT ĐẶC BIỆT

3.1. Công trình đặt đầu dây chuyền công nghệ xử lý cơ bản

a. Sơ đồ công nghệ 1: sử dụng giàn mưa phun trên mặt hồ sơ lắng (hình 5) [8 - 11]



Hình 5. Sơ đồ khối dây chuyền công nghệ xử lý chất đặc biệt sử dụng giàn mưa

Thông số kĩ thuật giàn mưa:

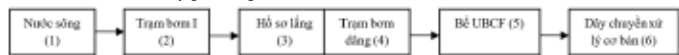
Tải trọng làm việc 10m³/m².h;

Sắt keo hữu cơ < 3mg/l;

pH = 6,5-8,5;

Vận tốc phun mưa 1,5 m/s;

b. Sơ đồ công nghệ 2: sử dụng bể UBCF (Upward Bio Contact Filtration - hình 6) [8 - 11]



Hình 6. Sơ đồ khối dây chuyền công nghệ xử lý chất đặc biệt sử dụng bể UBCF

Thông số kĩ thuật bể UBCF:

Vận tốc lọc 0,5 - 5 m/h;

Amoni đầu vào < 3,5mg/l, tỉ lệ loại bỏ amoni qua bể đạt 92%;

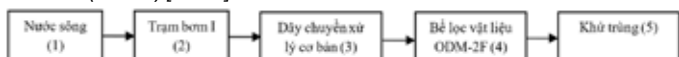
Mn đầu vào < 0,2mg/l, tỉ lệ loại bỏ Mn qua bể đạt 50%;

pH = 6,5-8,5;

Chiều cao lớp than hoạt tính 1,5m, cường độ cấp gió 16l/s.m²;

3.2. Công trình đặt cuối dây chuyền công nghệ xử lý cơ bản

a. Sơ đồ công nghệ 1: sử dụng bể lọc bậc 2 với vật liệu lọc hấp phụ ODM-2F (hình 7) [8 - 11]



Hình 7. Sơ đồ khối dây chuyền công nghệ xử lý chất đặc biệt sử dụng bể lọc bậc 2 với vật liệu lọc hấp phụ ODM-2F

Thông số kĩ thuật bể lọc ODM - 2F:

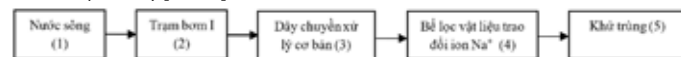
Vận tốc lọc 2 - 7 m/h;

As đầu vào < 0,3 mg/l, tỉ lệ loại bỏ As qua bể đạt 98%;

pH = 6,5-8,5;

Chiều cao lớp vật liệu ODM - 2F là 1,5 - 2m, đường kính tương đương vật liệu từ 0,8 - 1,2mm;

b. Sơ đồ công nghệ 2: sử dụng bể lọc bậc 2 với vật liệu lọc trao đổi ion Na⁺ (hình 8) [8 - 11]



Hình 8. Sơ đồ khối dây chuyền công nghệ xử lý chất đặc biệt sử dụng bể lọc bậc 2 với vật liệu lọc trao đổi ion Na⁺

Thông số kĩ thuật bể lọc vật liệu lọc trao đổi ion Na⁺:

Vận tốc lọc 2 - 7 m/h;

As đầu vào < 0,2 mg/l, tỉ lệ loại bỏ As qua bể đạt 95%;

pH = 6,5-8,5; Chiều cao lớp vật liệu trao đổi ion Na⁺ là 1,5 - 2m, đường kính tương đương vật liệu từ 0,8 - 1,2mm;

Bàn luận về các giải pháp đề xuất: các sơ đồ dây chuyền công nghệ đề xuất loại bỏ các chất ô nhiễm đặc biệt đều có tính thân thiện với môi trường, chất lượng nước sau xử lý đạt quy chuẩn của Bộ Y tế cấp cho nhu cầu ăn uống sinh hoạt. Sơ đồ phương pháp truyền thống thường sử dụng clo hóa sơ bộ để gây phát sinh sản phẩm phụ hóa học, gây hại cho sức khỏe con người về lâu dài. Tuy nhiên, khi áp dụng công nghệ mới cần tính toán đến các yếu tố tác động đến tổng mức đầu tư dự án ban đầu, giá thành sản xuất một m³ nước sạch để cấp cho người dân trong điều kiện kinh tế địa phương cho phép, trình độ cán bộ vận hành, khả năng ứng dụng tự động hóa dây chuyền công nghệ xử lý.

4. KẾT LUẬN

Tốc độ phát triển đô thị hóa, công nghiệp hóa của nước ta đang diễn ra nhanh chóng, ngoài đạt được những mặt tích cực phát triển kinh tế, xã hội của đất nước, từ đó cũng phát sinh vấn đề xả nước thải sinh hoạt và công nghiệp chưa qua xử lý hoặc xử lý chưa đạt mức độ cho phép xả ra môi trường, gây ô nhiễm nguồn nước mặt cũng như nước ngầm. Dây chuyền công nghệ xử lý hiện tại chưa đáp ứng và bắt kịp với tốc độ thay đổi thành phần, tính chất của nguồn nước cung cấp. Vì vậy cần có cơ chế giám sát, dự báo sự thay đổi trữ lượng, chất lượng của nguồn nước, từ đó các tỉnh cần định hướng phát triển ngành nước, dự trữ nguồn vốn, để xuất công nghệ xử lý thích hợp, trong đó có tính đến kịch bản thay đổi thành phần, tính chất nguồn nước theo hướng bất lợi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ Xây dựng (2006), TCXDVN 33:2006 - *Cấp nước - Mạng lưới đường ống và công trình: Tiêu chuẩn thiết kế.*
- [2]. Bộ Xây dựng (2021), QCVN 01:2021 - *Quy chuẩn kĩ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng.*
- [3]. Bộ Y tế (2018), QCVN 01-1:2018/BYT - *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt.*
- [4]. Nguyễn Văn Hiến (2017), *Nghiên cứu giải pháp nâng cao hiệu quả xử lý sơ bộ nước mặt tại công trình thu nước bằng lắng lamen, lọc vật liệu nổi*, Luận án TSKT, ĐHKHTN.
- [5]. Đào Thị Minh Nguyệt (2021), *Nghiên cứu giải pháp xử lý đồng thời các chất ô nhiễm hữu cơ, amoni và mangan trong nước mặt sử dụng bể lọc sinh học tiếp xúc*, Đề tài nghiên cứu cấp BXD;
- [6]. Trần Thanh Sơn, Nguyễn Văn Hiến và nhóm NC (2014), *Nghiên cứu công nghệ tự rửa bể lọc vật liệu nổi xử lý nước cấp sinh hoạt*, Đề tài cấp Nhà nước, Bộ KH&CN.
- [7]. Thủ tướng Chính phủ (2007), QĐ1929/QĐ-TTg, *Định hướng phát triển cấp nước đô thị và khu công nghiệp Việt Nam đến năm 2025 và tầm nhìn đến năm 2050.*
- [8]. American Water Works Assn (2017), *Water Distribution Operator Training Handbook.*
- [9]. Nicholas G. Pizzi (2014), *Water Treatment Principles and Practices of Water Supply Operations Volume 1.*
- [10]. Nicholas G. Pizzi (2010), *Water Treatment Principles and Practices of Water Supply Operations Volume.*
- [11]. Zahid Amjad (2010), *Science and Technology of Industrial Water Treatment.*

Chiếm dụng văn hóa trong kiến trúc cộng đồng các dân tộc thiểu số khu vực Tây Nguyên Việt Nam

Community's architecture of ethnic minorities in the Central Highlands Vietnam and the issues of cultural appropriations

> TS.KTS VŨ THỊ HỒNG HẠNH, NGUYỄN THỊ NGUYỆT DƯƠNG
Trường Đại học Kiến trúc TP.HCM

TÓM TẮT

Bản sắc văn hóa các dân tộc thiểu số tại khu vực Tây Nguyên Việt Nam vô cùng đa dạng và đặc sắc, thể hiện ở nhiều phương diện trong đó có kiến trúc cộng đồng như Nhà Rông, nhà Dài, và các thể loại công trình sinh hoạt văn hóa tín ngưỡng và đời sống khác. Một số biểu hiện đặc sắc này đã và đang được khai thác rộng rãi trong thiết kế xây dựng nhiều thể loại kiến trúc tại khắp cả nước, đặc biệt tại các đô thị khu vực Tây Nguyên. Thực trạng 'chiếm dụng văn hóa' ngày càng trở nên phổ biến, đôi khi làm ảnh hưởng tiêu cực, sai lệch hoặc lu mờ các giá trị văn hóa cốt lõi chính thống. Nghiên cứu này tổng hợp các giá trị văn hóa được biểu hiện trong một số công trình kiến trúc cộng đồng tiêu biểu tại Tây Nguyên, từ đó, đánh giá mức độ sai lệch của các giá trị này trong kiến trúc một công trình văn hóa được xây dựng gần đây tại khu vực Tây Nguyên. Trên cơ sở nhận định các mặt tiêu cực và tích cực của hành vi chiếm dụng này, nghiên cứu bàn luận một số hướng ứng xử phù hợp trong thiết kế và xây dựng công trình văn hóa nói chung và kiến trúc cộng đồng nói riêng tại khu vực Tây Nguyên và vùng lân cận.

Từ khóa: Chiếm dụng văn hóa; kiến trúc cộng đồng; dân tộc thiểu số; Tây Nguyên Việt Nam.

ABSTRACT

The cultural identities of ethnic minorities in the Central Highlands of Vietnam are extremely diverse and unique, reflected in many aspects including in community architecture such as Rong House, Dai House, and other cultural building typologies. Some of this unique expression has been widely exploited in the design and construction of many architectures throughout the country, especially in urban areas of the Central Highlands.

This increasingly common 'cultural appropriation' sometimes negatively affects, distorts, or overshadows the mainstream and core cultural values. The study synthesizes cultural values expressed in some typical community architecture in the Central Highlands, thereby assessing the degree of error of these values' interpretation in the architecture of recently built cultural buildings in the Central Highlands region. Based on identifying the negative and positive aspects of this appropriation, the study discusses some appropriate behaviors in the design and construction of cultural architecture in general and community architecture in the Central Highlands and surrounding areas.

Key word: Cultural appropriation (CA); community architecture; ethnic minority; Central Highland Vietnam.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

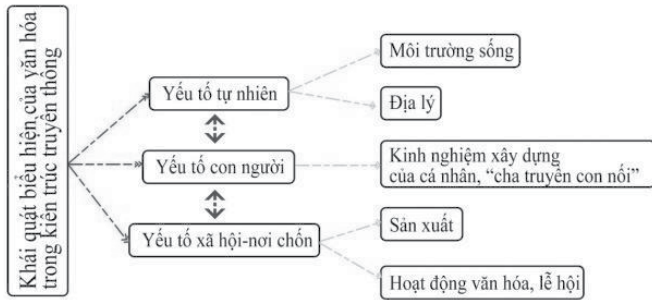
Đa sắc tộc là một trong những yếu tố tạo nên sự đa dạng trong bản sắc văn hóa Việt Nam và các cộng đồng dân tộc thiểu số Việt Nam nói riêng. Hiện nay, các hoạt động khai thác văn hoá các dân tộc nhằm mục đích phát triển kinh tế, xã hội ngày càng đa dạng và phổ biến. Khi văn hóa của các dân tộc thiểu số được lan tỏa rộng rãi đến đại chúng thông qua góc độ của cá nhân hay tập thể không thuộc nền văn hóa được khai thác thì những nhận định về nền văn hóa đó có nguy cơ được gắn mác một cách sai lệch, tạo ra những khác biệt so với văn hóa gốc do dựa trên góc nhìn và hiểu biết cá nhân từ ngoài cộng đồng. Kết quả trở thành chiếm dụng

văn hóa (CDVH). Trong kiến trúc, CDVH thường xuất hiện ở các khu vực có các nền văn hóa thiểu số, chủ yếu giữa người Kinh và các đồng bào thiểu số tại các vùng cao [1]. CDVH tạo ra nguy cơ tổn hại đến văn hóa cộng đồng, làm lu mờ quyền sở hữu văn hóa của đồng bào. Cùng với sự phát triển kinh tế và đô thị, hình ảnh những căn nhà sàn, Nhà Dài, Nhà Rông và thậm chí buôn làng nay đã dần trở thành các kiến trúc hiện đại, thích nghi với sự phát triển và nhu cầu của xã hội, hiện diện phổ biến tại các đô thị khu vực Tây Nguyên. Nghiên cứu dựa trên lựa chọn 5 công trình văn hóa trong khu vực Đắk Lắk để làm rõ hơn các yếu tố tạo nên CDVH trong kiến trúc cộng đồng tại đây.

2 TỔNG QUAN VỀ CDVH TRONG KIẾN TRÚC

Theo UNESCO: “Văn hóa là tổng thể sống động các hoạt động sáng tạo của con người đã diễn ra trong quá khứ cũng như đang diễn ra trong hiện tại. Qua hàng thế kỷ, các hoạt động sáng tạo ấy đã cấu thành hệ thống giá trị, truyền thống, thị hiếu, thẩm mỹ và lối sống mà dựa trên đó, dân tộc khẳng định bản sắc riêng của mình” [2].

Biểu hiện văn hóa trong kiến trúc gồm các yếu tố: con người, tự nhiên và xã hội, thông qua các hoạt động sáng tạo và tương tác xã hội, bản sắc văn hóa dần được hình thành [6]. Trước sự thay đổi của xã hội và giao thoa văn hóa giữa các vùng văn hóa, CDVH đang tác động đến gìn giữ bản sắc văn hóa của các vùng văn hóa yếu thế hơn.



Sơ đồ 1: Sơ đồ khái quát biểu hiện văn hóa trong kiến trúc



Sơ đồ 2: Sơ đồ phân ánh các nhóm yếu tố đặc trưng văn hóa dân tộc

CDVH (Cultural appropriation) hay ‘vay mượn văn hóa’ có nguồn gốc từ các nghiên cứu hậu thuộc địa (post-colonialism) trong giai đoạn những năm 1970-1980 với mục đích phê phán các hành vi thực dân hóa [8], khi phía chiếm ưu thế hơn (phía xâm lược) sử dụng không chỉ tài nguyên thiên nhiên, của cải, vật chất mà còn lấy cả các tài sản văn hóa của nhóm yếu thế để phục vụ cho mục đích riêng [9]. Trong lĩnh vực kiến trúc, CDVH xảy ra khi xây dựng các công trình sử dụng các yếu tố văn hóa mà không có sự chấp thuận hoặc trải nghiệm sâu sắc cuộc sống tại cộng đồng bản địa, dẫn đến việc một số công trình không được sử dụng, bị bỏ hoang hoặc xuống cấp, không còn là niềm tự hào hay biểu tượng cho cộng đồng. Hậu quả còn gây ra nhầm lẫn về văn hóa giữa các dân tộc thiểu số, xâm phạm quyền lợi và chủ quyền văn hóa của đồng bào.

Sau một thời gian theo các xu hướng kiến trúc trên thế giới, tại Việt Nam kiến trúc mang bản sắc văn hóa địa phương đang ngày càng được chú trọng, đặc biệt thể loại công trình văn hóa. Tại những vùng mà biểu hiện văn hóa càng đặc sắc trong kiến trúc truyền thống, thì hiện tượng CDVH càng phổ biến hơn. Trong khi một hình thức và biểu hiện vật chất được chuyển tải khả thành công ở một số thiết kế kiến trúc hiện đại và đương đại, các yếu tố mang nghĩa và phi vật chất của đặc trưng văn hóa lại thường xuyên bị sai lệch hoặc khiến cưỡng gán ghép.

2.1 Tổng quan về CDVH trong kiến trúc cộng đồng các dân tộc thiểu số tại Tây Nguyên

Đắk Lắk nằm ở trung tâm vùng Tây Nguyên. Sự phát triển về kinh tế và xã hội khiến cho văn hóa các dân tộc đồng bào tại khu vực có sự chuyển biến rõ rệt. Bài báo nghiên cứu tập trung vào khu vực Đắk Lắk để có cái nhìn bao quát về CDVH trong kiến trúc cộng đồng các dân tộc thiểu số tại Tây Nguyên.

Kiến trúc truyền thống các dân tộc thiểu số từ hình thức, công năng đến ý nghĩa đều gắn liền với ngôi làng. Tách biệt một trong các thành phần hoặc làm sai lệch đi mà không có sự đánh giá và xem xét sẽ làm ảnh hưởng đến văn hóa của cộng đồng bản địa. Công trình kiến trúc truyền thống của cộng đồng gồm: Nhà Rông, Nhà Dài và Nhà Mồ. Mỗi công trình đều có vai trò, chức năng và ý nghĩa quan trọng đối với cộng đồng mỗi nhóm dân tộc thiểu số. Những công trình này được mỗi buôn làng chú trọng xây dựng nhằm gửi gắm niềm tin, giá trị tinh thần và truyền tải văn hóa của dân tộc, cộng đồng.

Nhà Rông là linh hồn của buôn làng dân tộc như Gia Rai, Ba Na... ở phía bắc Tây Nguyên. Theo quan niệm của đồng bào, mỗi cá nhân đều gắn với cộng đồng. Chính vì vậy, cần có một nơi để cả cộng đồng cùng nhau gắn kết và sinh hoạt, trong đó Nhà Rông thể hiện đậm nét văn hóa của người làng.

Ở một góc độ khác, khi mà Nhà Rông gắn liền với các dân tộc theo chế độ phụ hệ, nam giới là những người quan trọng trong làng (ở một số buôn theo chế độ phụ hệ, chỉ có nam giới được ngủ lại ở Nhà Rông), thì **Nhà Dài** lại là biểu tượng đậm nét nhất của các dân tộc theo chế độ mẫu hệ. Với Nhà Dài, “bà chủ nhà” là người quyết định các việc quan trọng. Nhà Dài vừa là nơi sinh hoạt chung của cộng đồng, lại vừa là nơi sinh hoạt của các gia đình nhỏ.

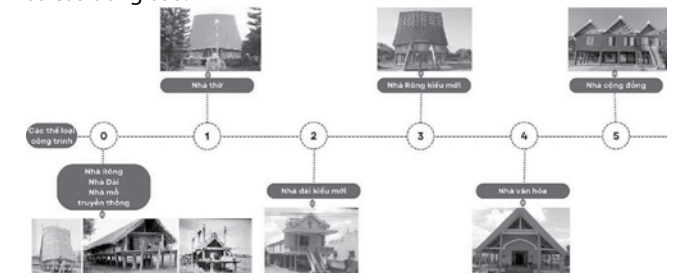
Kiến trúc Nhà Mồ là mô phỏng hoàn toàn hình dạng ngôi nhà của đồng bào với kích thước nhỏ. Ngoài ra, với người Êđê và Gia Rai thì Nhà Mồ là hình dạng ngôi nhà sàn dài, tuy nhiên kích thước nhỏ hơn.



Hình 1. Kiến trúc một số kiến trúc cộng đồng tiêu biểu của các dân tộc Tây nguyên

2.2 Thực trạng công trình cộng đồng các dân tộc thiểu số tại Đắk Lắk

Sự thay đổi trong hình thái kiến trúc các công trình cộng đồng tại Đắk Lắk do các yếu tố nội sinh và ngoại sinh tác động tới văn hóa. **Nội sinh** ở mặt bản chất của văn hóa: sự chọn lọc của con người và biểu hiện ra các yếu tố văn hóa. **Ngoại sinh** là tình hình kinh tế, xã hội... tác động. Qua thời gian, từ ảnh hưởng của chiến tranh đến những thay đổi của kinh tế, xã hội, sự ảnh hưởng của hội nhập và toàn cầu hóa đã tạo ra những **công trình văn hóa cộng đồng** không còn gắn với văn hóa của đồng bào.



Sơ đồ 3: Sơ đồ thể hiện một số biến đổi hình thái các công trình cộng đồng tại Tây Nguyên.

Theo UBND tỉnh Đắk Lắk, đến hiện tại tỉnh có hơn 1.700 thôn, buôn có nhà văn hóa cộng đồng. Từ năm 2019 đến tháng 10/2022, toàn tỉnh có 1.723/1.917 thôn, buôn có Nhà văn hóa cộng đồng, hội trường đạt 89,88%. Số lượng nhà văn hóa cộng đồng đảm bảo trang

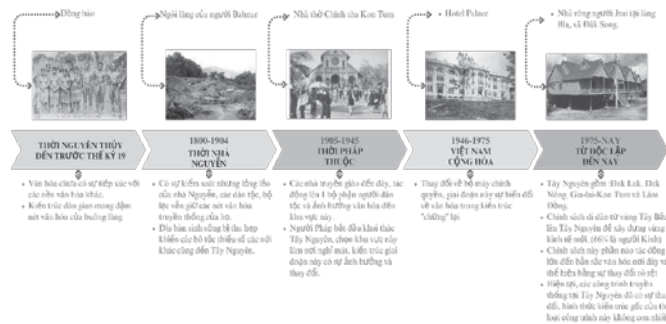
thiệt bị tối thiểu là 1.007 nhà, chiếm 58,44%. Trong đó, có 967 nhà hoạt động mức trung bình, 31 nhà không hoạt động. Hầu như mọi thôn, buôn đều có nhà cộng đồng, các công trình đa số được xây dựng theo kiến trúc hiện đại và có hình thức giống nhau, vị trí xây dựng theo vị trí được quy hoạch [3]. Sự thay đổi trong kiến trúc và văn hóa của đồng bào phần nào dẫn đến thực trạng này. Các công trình với lối kiến trúc xa lạ với kiến trúc truyền thống, không chuyển tải giá trị tinh thần hay văn hóa của cộng đồng.

3. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CDVH TRONG KIẾN TRÚC CỘNG ĐỒNG CÁC DÂN TỘC THIỂU SỐ TẠI TÂY NGUYÊN

Trong quá trình hình thành, sự mang nghĩa tạo nên tính truyền thống cho công trình. Biểu tượng là “phần có nghĩa” trong công trình, biểu thị thông qua các giá trị tinh thần. “Biểu tượng có vị trí then chốt trong quá trình “mã hóa” (codify) và giải mã decode”. Trong kiến trúc, các chi tiết, thành phần kiến trúc là “phần mang nghĩa”, và thông qua các biểu tượng hình thành “phần có nghĩa”. Công trình với các biểu tượng văn hóa biểu thị thông qua các giải pháp không gian kiến trúc [4].

• Yếu tố bối cảnh

Yếu tố bối cảnh chiếm vị thế không nhỏ trong việc xác định bản sắc dân tộc. Nghiên cứu trong bài sử dụng bối cảnh là hoàn cảnh, tình huống thực tế có tác động tới con người và là nguyên nhân để xảy ra vấn đề trong một tình huống cụ thể. Bối cảnh văn hóa gồm tình hình lịch sử, văn hóa, xã hội, địa lý, phong tục và thể chế chính trị. Các nghiên cứu và tìm hiểu về bối cảnh từ các thành phần: nơi chốn, không gian, thời gian của đối tượng làm rõ được mối quan hệ giữa đối tượng và hoàn cảnh cụ thể.



Sơ đồ 4: Sơ đồ bối cảnh lịch sử Tây Nguyên qua các giai đoạn (Nguồn: nhóm tác giả)

Trong suốt tiến trình lịch sử, với vị thế trên vùng núi cao và chưa được khai phá, văn hóa, phong tục và xã hội tạo nên nét đặc trưng của đa số bản, làng tại Tây Nguyên chính là tính cộng đồng, được tổ chức chặt chẽ và theo nhiều nguyên tắc khác nhau. Sau này, khi thực dân bắt đầu khai phá (1905-1945), xã hội, văn hóa, con người bắt đầu bị tác động và thay đổi. Mặc dù bị tác động bởi chính sách đồng hóa của thực dân và đế quốc, nhưng với tinh thần dân tộc, văn hóa trong trong giai đoạn này có sự hỗn dung và tiếp biến. Kiến trúc kết hợp giữa kiểu kiến trúc Phương Đông và Phương Tây, kiến trúc vẫn giữ nguyên được bản sắc văn hóa nhưng không ngừng đổi mới để thích nghi với tình hình đất nước và thời đại.

• Yếu tố Pháp lý liên quan đến công tác bảo tồn các giá trị văn hóa truyền thống của đồng bào

Quyết định 2558/QĐ-BVHTTDL năm 2022 của Bộ VHTTDL xây dựng câu lạc bộ sinh hoạt văn hóa tại thôn đồng bào dân tộc; Luật số 28/2001/QH10 của Quốc hội: Di sản văn hóa; Nghị định số 98/2010/NĐ-CP ngày 21/ 9/ 2010 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Di sản văn hóa và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Di sản văn hóa...

Trong quy chế quản lý kiến trúc đô thị, tại khoản 3 Điều 12 Nghị định 85/2020/NĐ-CP (Có hiệu lực từ 07/ 9/ 2020) thì xác định yêu cầu về bản sắc văn hóa dân tộc trong kiến trúc gồm:

- Các yếu tố đặc thù về điều kiện tự nhiên, kinh tế, văn hóa, phong tục tập quán tại địa phương liên quan đến bản sắc trong kiến trúc.
- Các hình thái kiến trúc đặc trưng; kỹ thuật xây dựng và sử dụng vật liệu truyền thống của địa phương.
- Lựa chọn phương án, định hướng kiến trúc đảm bảo bản sắc văn hóa dân tộc trong xây dựng mới, cải tạo công trình kiến trúc.

Những nghị định và chủ trương của Chính phủ có ảnh hưởng đến xu hướng thiết kế các công trình dành cho cộng đồng các dân tộc thiểu số. Tuy nhiên, trên thực tế, việc áp dụng gặp phải không ít thách thức.

4. CƠ SỞ ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ CDVH

4.1 Cơ sở xác định các yếu tố cấu thành kiến trúc cộng đồng các dân tộc thiểu số

Công trình kiến trúc truyền thống gắn với văn hóa của cộng đồng tại khu vực, với đồng bào, mỗi công trình cộng đồng là biểu tượng của buôn làng. Các yếu tố trong công trình biểu thị ý nghĩa và giá trị văn hóa.

Phương pháp phân tích hình thái học tổng hợp và phân tích một nhóm các đối tượng kiến trúc cần nghiên cứu thông qua các tiêu chí đánh giá về hình thái để hiểu rõ về sự hình thành và các đặc điểm của chúng trong giai đoạn nhất định [5].

Dựa vào phương pháp hình thái học phân tích các thành phần của công trình: vị trí; quy mô; hình thức mặt đứng; khung kết cấu; kỹ thuật xây dựng; vật liệu; chi tiết trang trí; không gian sinh hoạt, bộ nóc cùng với công năng và ý nghĩa gắn với các thành phần này.

4.2 Cơ sở xác định các giá trị văn hóa trong kiến trúc truyền thống

Vấn đề khai thác văn hóa truyền thống trong kiến trúc nhà ở tại các đô thị Việt Nam, luận án Tiến sĩ của TS.KTS Nguyễn Song Hoàng Nguyễn đã tổng hợp hệ giá trị văn hóa trong kiến trúc truyền thống Việt Nam, các nguyên tắc chọn lọc giá trị văn hóa trong kiến trúc nhà ở truyền thống, biểu hiện giá trị văn hóa kiến trúc qua yếu tố hình thức và công năng [5] nghiên cứu đánh giá các biểu hiện văn hóa truyền thống trong kiến trúc qua: tính dung hòa với tự nhiên; tính chân thực; tính linh hoạt/ đa năng; tính cộng đồng; tính tư hữu; tính biểu hình; tính dân gian; tính sinh lợi; tính hiếu khách.

4.3 Cơ sở đánh giá mức độ CDVH trong kiến trúc cộng đồng các dân tộc thiểu số tại Tây Nguyên

• Nghiên cứu thực hiện các bước nghiên cứu:

- Tổng hợp các biểu hiện văn hóa trong các loại hình kiến trúc truyền thống Tây Nguyên.
- Phân tích biểu hiện công trình cần đánh giá để so sánh tương quan từ đó đánh giá mức độ sai lệch. Sai lệch càng nhiều, mức độ chiếm dụng càng biểu hiện sự tiêu cực.
- Để đánh giá mức độ tiêu cực của chiếm dụng văn hóa, nhóm nghiên cứu dựa trên sơ đồ dạng trục tọa độ. Trục sai lệch văn hóa tương ứng với số lượng các thành phần của công trình đi kèm công năng và ý nghĩa của cộng đồng. Trục lợi ích nền văn hóa được chuyển tải tương ứng các giá trị văn hóa.

• Kết quả nghiên cứu

Từ số lượng tương tác giữa các biểu hiện kiến trúc ở Nhà Rông, nhà Dài, nhà Mỏ và các giá trị văn hóa truyền thống đã chọn để đánh giá được kết quả ở cột ngang và cột dọc, theo đó số lượng tương tác từ cao đến thấp theo thang điểm từ 1-10 thể hiện 04 mức độ bao gồm: Rất quan trọng (>7); Quan trọng (5 - 6); Ít quan trọng (3-4); Không quan trọng (<3), Nghiên cứu loại bỏ được các giá trị không quan trọng và chọn ra được 5 giá trị và 7 thành phần theo thứ tự rất quan trọng đến ít quan trọng (Xem bảng 1, riêng nhà mỏ là loại công trình đặc thù về tâm linh và tín ngưỡng nên sẽ được đánh giá ở các nghiên cứu sau).

Bảng 1: Bảng đánh giá biểu hiện văn hóa kiến trúc cộng đồng các dân tộc thiểu số tại Tây Nguyên

Giá trị văn hóa truyền thống	Biểu hiện qua thành phần									Số lượng	
	Vị trí	Quy mô	Hình thức mặt đứng	Khung kết cấu	Kỹ thuật xây dựng	Vật liệu	Chi tiết trang trí	Không gian sinh hoạt	Bộ nóc		
Tính dung hòa với tự nhiên	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	8
Tính chân thực	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2
Tính linh hoạt/đa chức năng	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	5
Tính cộng đồng	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	6
Tính tự hữu	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2
Tính biểu hình	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	4
Tính dân gian	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	9
Tính sinh lợi	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1
Tính hiếu khách	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2
Số lượng tương tác	5	5	6	2	2	4	8	7	4		
Mức độ tương tác	Quan trọng	Quan trọng	Quan trọng	Ít quan trọng	Ít quan trọng	Ít quan trọng	Quan trọng	Quan trọng	Ít quan trọng		

- Bảng 2, tổng hợp có chọn lọc các biểu hiện văn hóa truyền thống trong kiến trúc cộng đồng các dân tộc thiểu số tại Tây Nguyên thông qua các kết quả số lượng tương tác và tổng số tương tác của các giá trị văn hóa và thành phần văn hóa đánh giá trong công trình cộng đồng truyền thống.

Bảng 2: Bảng đánh giá biểu hiện văn hóa truyền thống trong kiến trúc cộng đồng các dân tộc thiểu số tại Tây Nguyên

Thành phần	Biểu hiện	Giá trị văn hóa	Số lượng tương tác	Tổng cộng
Vị trí	- Đặt ở trung tâm làng (hoặc ở cuối làng), gần bên nước - Hướng do chủ làng quy định - Chức năng quán lý, hội họp, tâm linh, tin ngưỡng, tiếp khách...	Tính cộng đồng	6	29
Quy mô	- Quần cư làng quy tròn, hình vòng cung... xung quanh không gian chung. Riêng nhà dài thường xếp dọc theo bên nước. - Quy mô lớn, dài để tiếp trung 2-3 lần số người làng. Nhà dài có quy mô lớn cho các thể lễ trong gia đình cùng sinh sống	Tính dân gian	7	
Vật liệu	- Gỗ quý tại địa phương sinh sống. - Vật liệu tự nhiên: cỏ, tranh, lồ ô...	Tính sinh hoạt / đa năng	5	
Hình thức mặt đứng	- Ở cả nhà Rông và nhà Dài là hình thức nhà sàn, cột gỗ, vách bằng cây mây bó nhỏ, mái lợp tranh. - Mái nhà Rông có tỉ lệ vọt tụt so với phần tường và cột nhà. - Thiết kế mái hình clip tạo sức cản gió, chống chịu mưa bão, dài hoa văn chạm khắc.	Tính dung hòa với tự nhiên	7	
Không gian sinh hoạt	- Giữa nhà có một hàng lan can chạm khắc, là chỗ dựa của chủ nhà cần khi làng có chức lễ hội. - Trước và sau nhà có vị trí bếp lửa. - Nhà dài chia làm 2 phần, gian trước dùng để tiếp khách, gian sau là các phòng của các gia đình nhỏ của gia tộc.	Tính biểu hình	4	
Chi tiết trang trí	- Hoa văn đặc trưng từng dân tộc trang trí trên vách, mái - Cột được chạm khắc: mặt trời, ngôi sao, hình thú, hình thú, hình người, mặt thuyền, hình bầu... - Chiếu lợi phẩm, nhạc cụ...			
Bộ nóc	- Khung mái: nhiều loại cây dài dựng thẳng đứng - Mái lợp bằng tấm cỏ tranh 3cm cột vào mép khung mái, 2 mái (chính-phụ) - Mái nhà cao ít nhất gấp 2 lần phần vách và cột nhà, chịu lực bởi 8 cột gỗ quý. - Nhà Dài có đỉnh mái cách sân nhà chừng 4-5 m, đơn giản hơn.			

Nghiên cứu đánh giá CDVH trong kiến trúc một công trình với kiến trúc truyền thống các dân tộc thiểu số tại Tây Nguyên, xem xét các yếu tố:

- Công trình dùng để đánh giá là thể loại công trình dành cho cộng đồng: công trình văn hóa.
- Lập bảng đánh giá biểu hiện văn hóa truyền thống các dân tộc thiểu số tại Tây Nguyên trong công trình cần đánh giá với các thành phần và giá trị tương tự bảng 2
- Từ kết quả số lượng tương tác ở bảng 2 và ở công trình cần đánh giá, đánh giá mức độ chiếm dụng dựa theo mô hình tháp. Kết quả có các mức độ như sau:



Hình 2. Tháp so sánh biểu hiện văn hóa truyền thống các dân tộc thiểu số tại Tây Nguyên (Nguồn: nhóm tác giả)

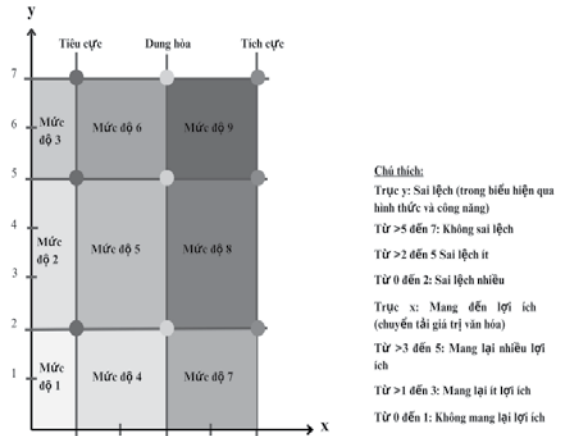
- CDVH tích cực (hay còn gọi là tiếp biến văn hóa): công trình có tổng số lượng tương tác từ 19-29: Công trình chuyển tải nhiều giá trị văn hóa truyền thống trong kiến trúc cộng đồng các dân tộc thiểu số.

- CDVH mang tính dung hòa (CDVH nhưng ở mức độ hợp lý): Công trình có tổng số lượng tương tác từ 9-18: Công trình chuyển tải giá trị văn hóa truyền thống trong kiến trúc cộng đồng các dân tộc thiểu số.

- CDVH mang tính tiêu cực: Công trình có tổng số lượng tương tác từ 4-8: Công trình chuyển tải ít giá trị văn hóa truyền thống trong kiến trúc cộng đồng các dân tộc thiểu số.

- CDVH rất tiêu cực: Công trình có tổng số lượng tương tác từ 1-3: Công trình gần như không chuyển tải giá trị văn hóa truyền thống trong kiến trúc cộng đồng các dân tộc thiểu số.

Để đánh giá mức độ tiêu cực của CDVH, nghiên cứu dựa trên sự sai lệch văn hóa và lợi ích cho nền văn hóa được chuyển tải, tương ứng với 7 thành phần biểu hiện và 5 giá trị đã chọn để đánh giá ở trên.

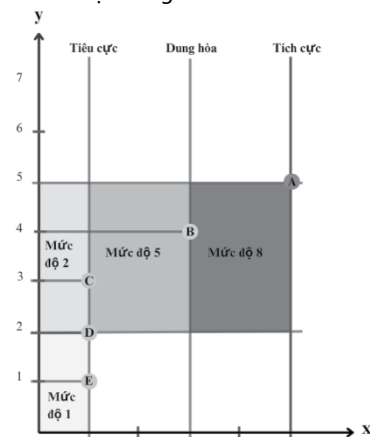


Hình 3. Hệ trục đánh giá mức độ CDVH (Nguồn: nhóm tác giả)

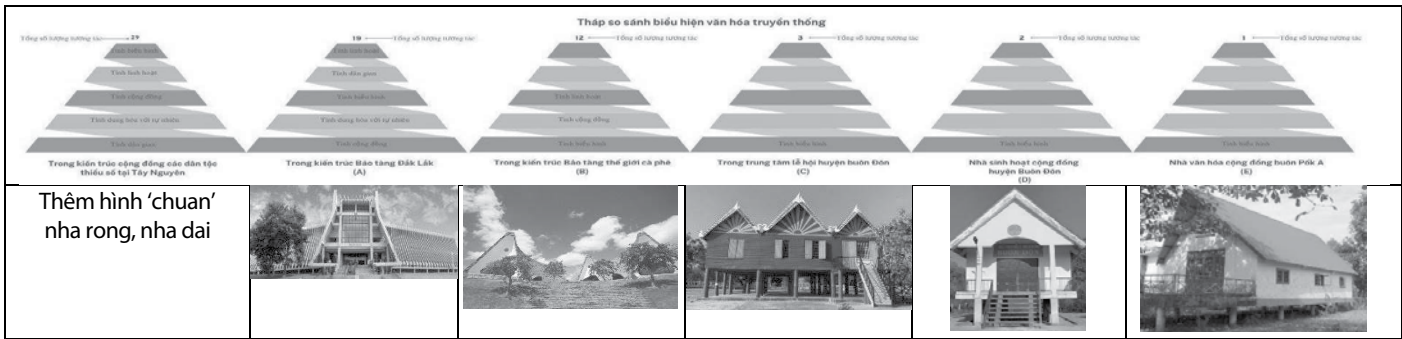
5. CDVH CÁC DÂN TỘC THIỂU SỐ TRONG KIẾN TRÚC CỘNG ĐỒNG TẠI ĐẮK LẮK

Tại các nước phương Tây, CDVH xác định giữa hai đối tượng văn hóa thuộc hai quốc gia khác nhau thì tại nước ta, CDVH thường xảy ra giữa người Kinh và các dân tộc thiểu số.

Dựa vào phương pháp đánh giá CDVH trong kiến trúc cộng đồng các dân tộc thiểu số tại Tây Nguyên, nhóm nghiên cứu áp dụng vào 5 mẫu công trình tại địa bàn tỉnh Đắk Lắk. Qua sự đánh giá và xếp loại mức độ, các công trình đưa ra các kết quả tương ứng với các mức độ chiếm dụng khác nhau, từ mức 1, 2, 5 và 8 (Hình 4a), thể hiện đa dạng các mặt tích cực và tiêu cực trong hành vi CDVH.



Hình 4. Sơ đồ thể hiện mức độ CDVH trong kiến trúc 5 công trình hiện nay với kiến trúc cộng đồng các dân tộc thiểu số tại Tây Nguyên (Nguồn: nhóm tác giả)



Hình 5. Biểu hiện văn hóa trong kiến trúc cộng đồng các dân tộc thiểu số tại Tây Nguyên nói chung và trong 5 công trình văn hóa tiêu biểu (Nguồn: nhóm tác giả)

Trong đó:

(A) Công trình Bảo tàng Đắk Lắk

Theo bảng đánh giá, công trình đạt mức chiếm dụng 8 trên sơ đồ đánh giá mức độ chiếm dụng. Qua phân tích các thành phần: vị trí; quy mô; vật liệu; hình thức mặt đứng; không gian sinh hoạt; chi tiết trang trí; bộ nóc, có tổng cộng 19 tương tác với 5 giá trị văn hóa: tính cộng đồng, tính dân gian, tính linh hoạt/đa năng, tính dung hòa với tự nhiên, tính biểu hình. Qua đánh giá của nhóm nghiên cứu cho thấy, các giá trị văn hóa được chuyển tải qua các đường nét và biểu tượng mô phỏng kiến trúc truyền thống, mặc dù công trình cũng là biểu tượng cho văn hóa địa phương nhưng hình ảnh nhà Rông, nhà Dài chỉ thể hiện ở hình khối, còn bên trong bố trí công năng như bảo tàng, không còn là nơi sinh hoạt văn hóa của cộng đồng. Tuy nhiên, với các giá trị mà công trình mang lại cho cộng đồng, công trình không CDVH kiến trúc truyền thống mà còn thể hiện sự tiếp biến văn hóa, chuyển tải các giá trị và góp phần bảo tồn văn hóa bản địa.

(B) Công trình Bảo tàng thế giới Cà phê

Công trình CDVH mức độ ít (mức độ 5). Qua các phân tích trong bảng đánh giá, công trình có 12 tương tác giữa các thành phần với các giá trị văn hóa. Tính dân gian và tính dung hòa với tự nhiên không biểu hiện qua các thành phần văn hóa. Không gian chức năng bố cục kể chuyện theo mục đích của chủ đầu tư. Hình khối được thiết kế “cách điệu” từ kiến trúc truyền thống nhà Dài của đồng bào dân tộc Ê Đê. Với các biểu hiện trên, công trình cân bằng giữa CDVH và chuyển tải văn hóa, gợi mở về dân tộc đồng bào nhất tại địa phương.

(C) Trung tâm lễ hội huyện Buôn Đôn

Công trình thể hiện sự CDVH văn hóa tiêu cực (mức độ 2), là hành vi chiếm dụng gây ảnh hưởng đến bản sắc văn hóa khu vực. Quy mô và hình thức kiến trúc khác lạ, thiếu sự trau chuốt, so với bảo tàng Đắk Lắk và bảo tàng thế giới cà phê với các biểu tượng văn hóa trong các thành phần kiến trúc, Trung tâm lễ hội huyện Buôn Đôn với công năng là nơi thực hiện các lễ hội cho người dân nhưng kết hợp nhiều biểu tượng văn hóa của đồng bào các dân tộc vào chung một công trình. Công trình tạo sự hòa trộn và nhầm lẫn giữa văn hóa truyền thống của đồng bào Tây Nguyên và văn hóa hiện đại.

(D) Nhà sinh hoạt cộng đồng huyện Buôn Đôn

Trong khi trung tâm văn hóa huyện Buôn Đôn với không gian thoáng rộng để thực hiện các hoạt động cộng đồng của đồng bào, thì Nhà sinh hoạt cộng đồng huyện Buôn Đôn với quy mô nhỏ. Công trình sử dụng các vật liệu hiện đại như tường gạch, mái ngói, kiến trúc dạng nhà sàn nhỏ, ngôi nhà cộng đồng nhỏ bé gần như không mang lại giá trị cộng đồng cho cộng đồng. Công trình gần như không có sự tương tác giữa các thành phần kiến trúc và các giá trị văn hóa.

(E) Nhà văn hóa cộng đồng buôn Pôk A

Giống như Nhà văn hóa huyện Buôn Đôn, Nhà văn hóa cộng đồng buôn Pôk A gần như không biểu hiện giá trị văn hóa truyền thống của cộng đồng. Qua đánh giá công trình được xếp ở mức độ 1, mức độ tiêu cực nhất của chiếm dụng văn hóa. Công trình không mang đến

giá trị văn hóa nào cho cộng đồng, hơn nữa còn bị bỏ hoang do kiến trúc khác lạ, chất lượng công trình kém, không đáp ứng được nhu cầu của sử dụng của đồng bào.

KẾT LUẬN

Theo PGS.TS Nguyễn Khắc Tụng; nói đến kiến trúc Việt Nam thì phải hiểu đó là kiến trúc của tất cả các dân tộc trên đất nước này chứ không thể chỉ là kiến trúc của người Việt - dân tộc Việt được. Bảo tồn và phát huy các giá trị văn hóa của từng dân tộc trong kiến trúc là vấn đề cần được quan tâm. CDVH trong kiến trúc cộng đồng đang dẫn ảnh hưởng tới cộng đồng người dân bản địa, làm lu mờ văn hóa của mỗi dân tộc. Với sự mở rộng, lan tỏa của tình trạng này trong các công trình cộng đồng dành cho đồng bào, sự chấp nhận của chính đồng bào khi văn hóa bị sử dụng cũng như chuyển tải ý nghĩa không còn giống với ý nghĩa ban đầu, sự khai thác văn hóa không kiểm soát tạo ra những kết hợp lạ lẫm, CDVH mang tính chất tiêu cực sẽ càng phổ. Trước thực tế này, người thiết kế kiến trúc cần cẩn trọng và có sự nghiên cứu trải nghiệm, ý kiến, sức lực và kinh nghiệm của đồng bào khi khai thác văn hóa để tránh chiếm dụng văn hóa trong kiến trúc.

Sự kết hợp nhiều yếu tố văn hóa trong một công trình kiến trúc khiến các giá trị văn hóa cần chuyển tải dễ bị sai lệch. Khi sử dụng các biểu hiện văn hóa hiện văn hóa trong kiến trúc truyền thống của các dân tộc thiểu số, kiến trúc sư cần có sự nghiên cứu và am hiểu về cộng đồng sâu sắc. Bài báo đề xuất phương pháp đánh giá mức độ CDVH trong kiến trúc cộng đồng góp phần xác định mức độ CDVH, làm tiền đề cho các nghiên cứu sau về vấn đề khai thác văn hóa trong kiến trúc và hạn chế CDVH tiêu cực.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

[1] Hà Yên Chi (2022), Chiếm dụng văn hoá ở Việt Nam, dearourcommunity.com. <https://www.dearourcommunity.com/post/mot-bai-viet-cua-ichi-ha-chiem-dung-van-hoa-o-viet-nam-ranh-gioi-sang-tao-hay-cong-cu-phe-phan-p-1>, ngày truy cập 11/07/2023.
 [2] Hồng Hà (2021), Bản sắc văn hóa của từng quốc gia, dân tộc có vai trò quan trọng trong việc phát triển và xây dựng đất nước, bvhttdl.gov.vn. <https://bvhttdl.gov.vn/ban-sac-van-hoa-cua-tung-quoc-gia-dan-toc-co-vai-tro-quan-trong-trong-viec-phat-trien-va-xay-dung-dat-nuoc-20220322073013015.htm>, ngày truy cập 11/07/2023.

Tiếng Anh

[3] Lê Thanh Sơn (1999), Biểu tượng và không gian kiến trúc - đô thị, Nhà xuất bản Xây dựng.
 [4] Vũ Thị Hồng Hạnh, Lê Anh Đức, Trương Thanh Hải (2015-2023), Bài giảng phương pháp hình thái học trong kiến trúc tại trường kiến trúc Laval - Canada, Trường Đại học Xây dựng HN.
 [5] Nguyễn Song Hoàng Nguyễn (2016), Đặc trưng khai thác văn hóa truyền thống trong kiến trúc nhà ở tại các đô thị Việt Nam, Luận án Tiến sĩ ngành Kiến trúc. Đại học Kiến trúc TP.HCM.
 [6] Trần Ngọc Thềm (1999), Cơ sở văn hóa Việt Nam, Nhà xuất bản Giáo dục.
 [8] Christy, Arthur E (1945), *The Asian Legacy and American Life* (p.55), Published in cooperation with The East and West Association. New York: John Day Company, Published online by Cambridge University Press: 23 March 2011.
 [9] Edward W. Said (1979), *Orientalism*, Vintage Publisher; 1st Vintage Books ed edition (October 1, 2014).

Môi trường dữ liệu chung theo ISO 19650

Common data environment according to ISO 19650

> **VƯƠNG THỊ THÙY DƯƠNG¹, VÕ LÊ DUY KHÁNH¹,
TRẦN QUANG PHÚ², TRẦN THỊ QUỲNH NHƯ², NGUYỄN NGUYỄN KHANG¹**

¹Trường Đại học Xây dựng Miền Trung,

Email: vuongthithuyduong@muce.edu.vn, voleduykhanh@muce.edu.vn, nguyennnguyenkhang@muce.edu.vn

²Trường Đại học Giao thông vận tải TP.HCM; Email: phu.tran@ut.edu.vn, nhuttq@ut.edu.vn

TÓM TẮT

Tại Việt Nam, sau khi Đề án áp dụng mô hình thông tin công trình (Building information modelling - BIM) được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 2500/2016/QĐ-TTg với mục đích nâng cao năng suất và hiệu quả đầu tư xây dựng cũng như lộ trình áp dụng mô hình thông tin công trình chính thức được phê duyệt tại Quyết định số 238/2023/QĐ-TTg thì yêu cầu áp dụng BIM càng trở nên cấp thiết đối với ngành Xây dựng. Khi áp dụng BIM, tất cả các bên liên quan cùng tham gia làm việc tại môi trường dữ liệu chung (Common data environment - CDE) nhằm tăng cường khả năng quản lý và hợp tác trao đổi thông tin hiệu quả. Bằng phương pháp nghiên cứu lý thuyết, bài báo đã liệt kê và mô tả nội dung của môi trường dữ liệu chung theo bộ tiêu chuẩn quốc tế ISO 19650 và một số tiêu chuẩn khác có liên quan. Với sự tổng hợp này, các chủ thể tham gia ngành Xây dựng tại Việt Nam có thể bổ sung thêm kiến thức về môi trường dữ liệu chung và vận dụng một cách phù hợp đảm bảo hiệu quả trong công cuộc số hóa ngành Xây dựng.

Từ khóa: Môi trường dữ liệu chung; tiêu chuẩn quốc tế ISO 19650; mô hình thông tin công trình.

ABSTRACT

In Vietnam, particularly subsequent to the adoption of Building Information Modelling (BIM), as approved by the Prime Minister in Decision No. 2500/2016/QĐ-TTg, aimed at enhancing productivity and efficiency in construction investment, as well as the formal adoption roadmap of BIM, as approved in Decision No. 238/2023/QĐ-TTg, the requirement to apply BIM has become increasingly imperative for the construction industry. When employing BIM, all stakeholders involved collaborate within a common data environment (CDE), which, in turn, enhances managerial capabilities and streamlines the exchange of information. Through theoretical research methods, this article outlines and describes the content of CDE in accordance with international standards such as ISO 19650 and relevant standards. With this synthesis, stakeholders in the Vietnamese construction sector can augment their knowledge of CDE and apply it appropriately to ensure effectiveness in the digitalization of the construction industry.

Keywords: Common data environment; ISO 19650; building information modelling.

1. MỞ ĐẦU

Trong suốt vòng đời một công trình xây dựng, một lượng lớn thông tin được tạo ra từ giai đoạn lên ý tưởng đến khi hoàn thiện. Do đó, để có thể quản lý lượng thông tin này một cách hiệu quả tránh bất đối xứng thông tin, hạn chế trong tổ chức sắp xếp và lưu trữ hồ sơ phục vụ cho vận hành, hiệu suất sử dụng công trình kém, thậm chí là kiện tụng thì môi trường dữ liệu chung là một giải pháp hữu hiệu. Môi trường dữ liệu chung có thể giúp hạn chế những thách thức kể trên, cải thiện sự hợp tác giữa các bên liên quan tham gia của dự án, hạn chế tối đa những sai lầm, những chậm trễ tổn kém không đáng có bởi sự thống nhất và minh bạch trong toàn bộ nhóm dự án.

2. MÔI TRƯỜNG DỮ LIỆU CHUNG

Môi trường dữ liệu chung: là nguồn thông tin đã thỏa thuận cho bất kỳ một dự án hoặc công trình xây dựng cụ thể nào đó nhằm để thu thập, quản lý và phổ biến các gói thông tin (Information container - IC) thông qua một tiến trình quản lý [3].

Giải pháp CDE có thể là phần mềm hoặc cũng có thể là một dạng công cụ khác. Nếu thông tin được trao đổi bằng một giải pháp phi kỹ thuật số (ví dụ như dịch vụ bưu chính) và/hoặc được lưu trữ trong tủ đựng bản cứng có tổ chức (chẳng hạn với một dự án nhạy cảm khi các phương pháp kỹ thuật số không được phép), thì việc trao đổi và lưu trữ này cũng có thể được mô tả như một giải pháp CDE mà có thể được hỗ trợ bởi quy trình làm việc. Quan niệm cho rằng CDE thiên về công nghệ hơn là quy trình làm việc là không phù hợp bởi lẽ thực tế các quy trình làm việc của CDE phải được phát triển trước và sau đó các giải pháp CDE mới được chọn để tạo thuận lợi cho quy trình làm việc. Trong đó, quy trình làm việc của CDE mô tả các quy trình được sử dụng để thu thập, quản lý và truyền tải thông tin có cấu trúc và phi cấu trúc và giải pháp CDE là công nghệ hỗ trợ các quy trình này. Với các quy trình làm việc này, thông tin đảm bảo được lên kế hoạch, được chia sẻ, được lưu trữ, được quản lý, được truy xuất cẩn thận và thông tin đó là kịp thời, chính xác, đầy đủ và nhất quán.

Theo ISO 19650-2, CDE được cung cấp và quản lý bởi Bên khai thác thông tin hoặc bên thứ ba hành động thay để quản lý tất cả các IC được phát triển và trao đổi với Bên khai thác thông tin trong suốt vòng đời của dự án/công trình xây dựng từ từng nhóm chuyên gia và CDE này được gọi là CDE của dự án. Bên cạnh đó, ISO 19650-2 cũng dự kiến rằng các nhóm chuyên gia cũng có thể triển khai CDE của riêng họ và CDE này góp phần hình thành nên CDE của dự án mà không thể thay thế cho CDE của dự án của Bên khai thác thông tin.

Nội dung môi trường dữ liệu chung (CDE) theo ISO 19650 có để cập đến: (1) Trạng thái IC (State of information container) trong CDE; (2) Siêu dữ liệu (Metadata) bao gồm của mỗi IC được quản lý trong CDE. Siêu dữ liệu được gán cho các IC trong CDE bao gồm: (1) Một mã phiên bản (a revision code); (2) Một mã trạng thái (a status code); (3) Thuộc tính phân loại (classification). Gán siêu dữ liệu cho mỗi IC trong CDE nhằm hỗ trợ: Phân loại IC (Classification of information containers using metadata assignment); Kiểm soát phiên bản IC (Revision control using metadata assignment) và Thể hiện việc sử dụng thông tin được phép (Permitted use of information using metadata assignment) [6].

Những thuận lợi của việc áp dụng quy trình làm việc và giải pháp CDE bao gồm:

- Trách nhiệm đối với thông tin trong mỗi IC vẫn thuộc về tổ chức đã tạo lập thông tin đó và mặc dù IC được chia sẻ và được tái sử dụng thì vẫn chỉ có tổ chức đã tạo lập thông tin đó mới được phép thay đổi nội dung thông tin trong mỗi IC;
- Các IC được chia sẻ làm giảm thời gian và chi phí trong việc tạo lập thông tin điều phối;
- Một chuỗi dấu vết kiểm toán đầy đủ về tạo lập thông tin luôn có sẵn để sử dụng trong và sau khi thực hiện từng hoạt động liên quan đến giai đoạn đầu tư xây dựng và giai đoạn vận hành.

2.1. Trạng thái gói thông tin

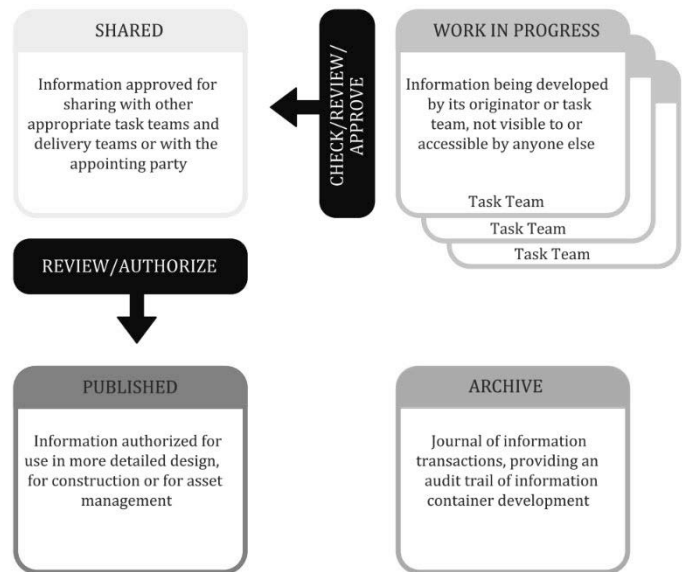
Một giải pháp CDE và quy trình làm việc nên được sử dụng để quản lý thông tin trong quản lý công trình xây dựng và chuyển giao dự án. Khi kết thúc một dự án, các IC cần thiết cho việc quản lý công trình xây dựng nên được chuyển từ PIM sang AIM. Các gói thông tin dự án còn lại bao gồm các IC ở trạng thái lưu trữ (Archive) cần được duy trì ở trạng thái chỉ được đọc trong trường hợp có tranh chấp và để giúp rút ra các bài học kinh nghiệm. Khoảng thời gian để lưu giữ các IC dự án cần được xác định trong yêu cầu thông tin trao đổi (Exchange information requirements - EIR).

Trạng thái của mỗi IC trong CDE phải ở một trong ba trạng thái sau: (1) Công việc đang tiến hành; (2) Được chia sẻ hoặc (3) Được phát hành, tùy thuộc vào sự phát triển của chúng:

- (1) Công việc đang tiến hành (Work in progress - WIP): WIP là nơi làm việc của nhóm tạo lập, chứa các IC đang được tạo lập, được tổ chức theo chuyên môn và phải được phép thì mới truy cập vào được;
- (2) Được chia sẻ (Shared): thông tin đã được chấp thuận và chia sẻ cho tất cả những người có trách nhiệm trong dự án, cách thức tổ chức thường theo định dạng thông tin và phải được phép thì mới truy cập vào được;
- (3) Được xuất bản/phát hành (Published): chứa các thông tin đã được công bố.

Ngoài 3 trạng thái trên, CDE cũng cần phải có một trạng thái lưu trữ (Archive) cung cấp một nhật ký về tất cả các giao dịch IC và kiểm toán về sự phát triển của chúng (Hình 1).

Việc IC trong CDE chuyển đổi từ trạng thái này sang trạng thái khác như được trình bày tại Hình 1 phải tuân theo các quy trình phê duyệt và cấp phép.



Hình 1. Môi trường dữ liệu chung (nguồn: [3])

Trong đó:

- Công việc đang tiến hành (Work in progress): là thông tin đang được phát triển bởi người khởi tạo hoặc nhóm tạo lập và không ai có thể nhìn thấy hoặc truy cập được trừ các thành viên trong từng nhóm tạo lập. Các thông tin được tạo lập ở WIP sẽ do chủ trì BIM kiểm soát và chủ trì BIM là người có quyền duy nhất chuyển thông tin được tạo lập ra ngoài nhóm. Lưu ý rằng nhóm tạo lập trong WIP bao gồm bất kỳ chủ thể nào liên quan đến tạo lập thông tin của dự án;

- Kiểm tra/xem xét/chấp thuận (Check/Review/Approve): để chuyển đổi tình trạng thông tin đang được tạo lập, nhằm so sánh IC đang được thực hiện trong WIP với: Kế hoạch chuyển giao thông tin; Các tiêu chuẩn thông tin; Các phương pháp và quy trình tạo lập thông tin. Việc kiểm tra/xem xét/chấp thuận được thực hiện bởi nhóm tạo lập;

- Được chia sẻ (Shared): là thông tin (các IC) được chấp thuận để chia sẻ với các nhóm tạo lập thích hợp khác hoặc với bên khai thác thông tin. Nhằm nhận góp ý từ các nhóm tạo lập khác hoặc Bên khai thác thông tin, các IC ở tình trạng được chia sẻ sẽ có thể được hiển thị và truy cập để tái sử dụng không hạn chế nhưng không thể chỉnh sửa được nội dung trừ tác giả của gói thông tin là đơn vị đã tạo lập ra thông tin đó. Việc sửa đổi nội dung chỉ được thực hiện bởi tác giả của IC được chia sẻ và chỉ có thể tiến hành khi IC này được trả về tình trạng WIP và sau khi điều chỉnh xong, tác giả gửi lại lần nữa sang trạng thái được chia sẻ nhằm chia sẻ lại lần nữa để kiểm tra/xem xét/chấp thuận. Các IC được chia sẻ sẽ góp phần làm giảm thời gian và chi phí trong việc tạo ra thông tin chuyển giao;

- Xem xét/cấp phép (Review/Authorize): so sánh tất cả các IC được chia sẻ với các thông tin yêu cầu liên quan nhằm đảm bảo nội dung thông tin là hài hòa. Nếu IC đáp ứng được các thông tin yêu cầu thì trạng thái IC được chuyển thành được phát hành thay vì được chia sẻ và ngược lại nếu không đáp ứng được thì nên được trả về tình trạng WIP để sửa đổi và gửi lại;

- Được phát hành (Published): là thông tin (các IC) đã được Bên khai thác thông tin phê duyệt, có giá trị sử dụng làm cơ sở cho việc tạo lập các thông tin khác ví dụ như được phép sử dụng trong thiết kế triển khai sau thiết kế cơ sở, trong xây dựng hoặc quản lý công trình xây dựng. Mô hình thông tin dự án (Project information model - PIM) khi kết thúc dự án và Mô hình thông tin tài sản hay Mô hình thông tin vận hành (Asset information model - AIM) trong quá trình

vận hành công trình xây dựng chỉ chứa các IC ở tình trạng được phát hành (published) hoặc tình trạng lưu trữ (archive);

- Lưu trữ (Archive): là nhật ký các giao dịch thông tin cung cấp dấu vết kiểm toán về sự phát triển các IC hay có thể gọi là nhật ký thi công ảo bao gồm tất cả các IC đã được chia sẻ và phát hành trong suốt quá trình tạo lập và quản lý thông tin để khi cần thiết thì được sử dụng để kiểm toán quá trình phát triển các IC này.

2.2. Siêu dữ liệu

ISO 19650 không đưa ra định nghĩa chính thức về siêu dữ liệu. Nhưng vào năm 1969 cụm từ siêu dữ liệu đã được Jack E. Myers đưa ra và sau đó đã được đăng ký nhãn hiệu vào năm 1986 bởi công ty "The Metadata Company" của ông. Ông Jack E. Myers định nghĩa Siêu dữ liệu là dữ liệu về dữ liệu (Metadata are defined as data about data).

ID duy nhất của IC có thể được xem là siêu dữ liệu vì ID này giúp người đọc hiểu được nội dung bên trong IC đó. ISO 19650 làm rõ rằng các tác giả kiểm soát chặt chẽ thông tin của họ trong suốt quá trình phát triển và điều này có thể đạt được bằng gán siêu dữ liệu. Siêu dữ liệu được gán cho IC trong CDE cho biết phiên bản của IC, mục đích mà IC có thể được sử dụng và phân loại IC, cụ thể:

- Theo Khoản 12.1 của ISO 19650-1 khuyến nghị gán siêu dữ liệu bao gồm: (1) Một mã phiên bản IC theo một tiêu chuẩn đã được thống nhất, chẳng hạn như tiêu chuẩn IEC 82045-1; (2) Một mã trạng thái hiển thị việc sử dụng thông tin được phép cho các IC trong CDE;

- Hơn nữa, theo Khoản 5.1.7 c) của ISO 19650-2 yêu cầu cho phép gán thêm cho CDE thuộc tính phân loại theo đúng khuôn khổ được xác định trong tiêu chuẩn ISO 12006-2.

Lưu ý rằng việc gán siêu dữ liệu có thể mở rộng ra ngoài các khuyến nghị và yêu cầu của bộ tiêu chuẩn ISO 19650. Và một trong số tài liệu mở rộng có thể sử dụng được để gán siêu dữ liệu cho ID của các IC trong CDE là Hệ thống phân loại xây dựng OmniClass, UniClass, ...

2.3. Phân loại gói thông tin bằng cách gán siêu dữ liệu

Khoản 5.1.7 c) của ISO 19650-2 yêu cầu các IC phải được gán siêu dữ liệu phân loại theo ISO 12006-2. Bên khai thác thông tin xác định phương pháp phân loại trong tiêu chuẩn thông tin của dự án (Khoản 5.1.4 b) của ISO 19650-2). Phân loại trong xây dựng được thể hiện tại Hình 2 và Bảng 1. Theo ISO 12006-2, phân loại xây dựng được khuyến nghị dựa trên cơ sở các nguyên tắc chuyên môn hóa áp dụng cho các lớp đối tượng trong xây dựng. Cụ thể:

- Điểm khởi đầu cho việc thiết kế các tổ hợp xây dựng (Construction complex) và các thực thể xây dựng (Construction entity) là một nhu cầu. Tài liệu về các hoạt động của người sử dụng (User activity) và các yêu cầu chức năng là một phần quan trọng của thông tin cần thiết trong tiến trình xây dựng. Tuy nhiên, việc phân loại hoạt động của người dùng không được đề cập đến trong phạm vi của ISO 12006-2.

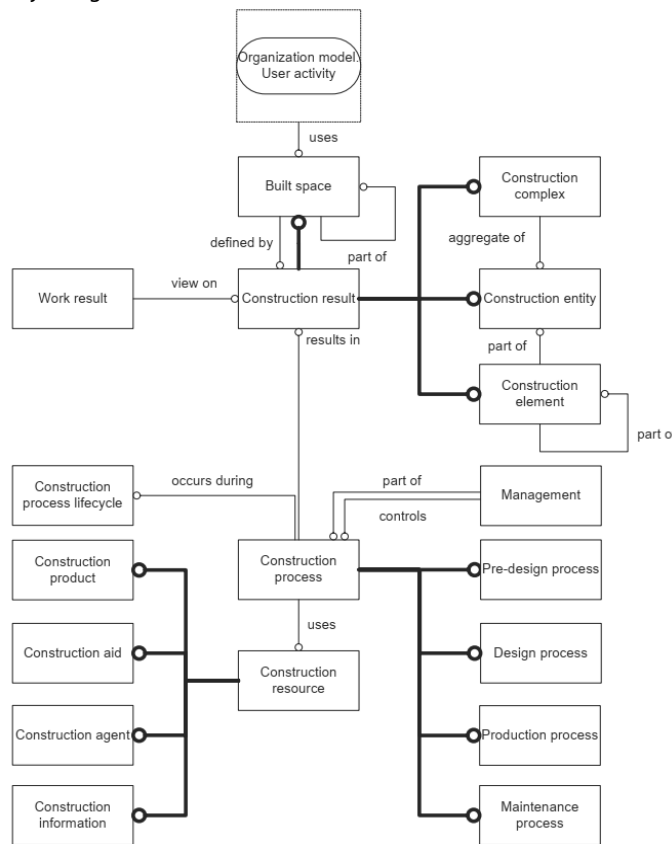
- Các lớp khác nhau trong ISO 12006-2 có liên quan trong một mô hình tiến trình cơ bản, trong đó nêu rõ rằng tiến trình xây dựng (Construction process) sử dụng các nguồn lực xây dựng (Construction resource) để đạt được kết quả xây dựng (Construction result). Trong đó:

+ Tiến trình xây dựng gồm 04 loại tiến trình chính: tiến trình tiền thiết kế (Pre-design process), tiến trình thiết kế (Design process), tiến trình sản xuất (Production process) và tiến trình bảo trì (Maintenance process);

+ Các nguồn lực xây dựng (Construction resources) bao gồm các sản phẩm xây dựng (Construction products), hỗ trợ xây dựng (Construction aids), đơn vị xây dựng (Construction agents) và thông tin xây dựng (Construction information);

+ Kết quả xây dựng gồm các tổ hợp xây dựng (Construction complex), các thực thể xây dựng (Construction entity) và các yếu tố xây dựng (Construction element). Các thực thể xây dựng cho phép các hoạt động của người dùng và các yêu cầu chức năng. Các thực thể xây dựng có thể được tổng hợp thành các tổ hợp xây dựng. Các thực thể xây dựng bao gồm các yếu tố xây dựng có thể được tạo thành từ các bộ phận.

- Không gian (Space) là không gian hoạt động (Activity space), không gian được xây dựng (Built space) hoặc không gian xây dựng (Construction space). Một không gian được xây dựng (Built space) được xác định bởi kết quả xây dựng. Không gian có thể có các mối quan hệ không gian như chứa trong (contained in) hoặc liền kề (adjoining).



Hình 2. Các lớp đối tượng trong xây dựng và mối quan hệ tổng quan giữa chúng (nguồn: [2])

Một đối tượng sẽ chỉ thuộc về một lớp phân loại, chẳng hạn như nếu một đối tượng được phân loại là một thực thể xây dựng thì đối tượng đó không thể được phân loại là một tổ hợp xây dựng. Các lựa chọn phân loại cho nhiều bảng phân loại được đề xuất trong Bảng 1 kể trên nhằm mục đích cho phép phân loại trong xây dựng được trở nên linh hoạt. Thông tin chi tiết phân loại trong xây dựng có thể tham khảo thêm tại Phụ lục A của ISO 12006-2, hệ thống phân loại xây dựng Omniclass, UniClass, ...

2.4. Kiểm soát phiên bản bằng cách gán siêu dữ liệu

Khi các IC được phát triển, điều quan trọng là theo dõi các thay đổi giữa hiện tại so với trước và giữa các phiên bản cũng như phải theo dõi sửa đổi nào và phiên bản nào được chia sẻ cho ai. ISO 19650-1 khuyến nghị rằng hệ thống sửa đổi IC phải tuân theo một tiêu chuẩn đã được thống nhất.

Có thể tham khảo hệ thống được cung cấp bởi Khoản NA.4.3 Phụ lục quốc gia BS EN ISO 19650-2:2018 & Revised NA 2021 hướng dẫn áp dụng ISO 19650-2 của Vương quốc Anh, trong đó:

Bảng 1. Các bảng phân loại trong xây dựng được khuyến nghị bởi ISO 12006-2 và Hệ thống phân loại xây dựng OmniClass (nguồn: [2])

Các lớp	Bảng		
	Được xếp lớp bởi	Phụ lục A của ISO 12006-2	OmniClass
CÁC LỚP LIÊN QUAN ĐẾN NGUỒN LỰC (CLASSES RELATED TO RESOURCE)			
Thông tin xây dựng (Construction information)	Nội dung	A.2	Bảng OmniClass 36 - Thông tin (OmniClass Table 36 - Information)
Sản phẩm xây dựng (Construction product)	Chức năng hoặc hình thức hoặc vật liệu hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của những điều này	A.3	Bảng OmniClass 23 - Sản phẩm (OmniClass Table 23 - Products)
Đơn vị xây dựng (Construction agent)	Chuyên môn hoặc vai trò hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của những điều này	A.4	Bảng OmniClass 33 - Bộ môn (OmniClass Table 33 - Disciplines) Bảng OmniClass 34 - Vai trò của tổ chức (OmniClass Table 34 - Organizational Roles)
Hỗ trợ xây dựng (Construction aid)	Chức năng hoặc hình thức hoặc vật liệu hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của những điều này	A.5	Bảng OmniClass 35 - Công cụ (OmniClass Table 35 - Tools)
CÁC LỚP LIÊN QUAN ĐẾN TIẾN TRÌNH (CLASSES RELATED TO PROCESS)			
Quản lý (Management)	Hoạt động quản lý	A.6	Bảng OmniClass 32 - Dịch vụ (OmniClass Table 32 - Services)
Tiến trình xây dựng (Construction process)	Hoạt động xây dựng hoặc giai đoạn vòng đời của quá trình xây dựng hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của những điều này	A.7	Bảng OmniClass 31 - Giai đoạn (OmniClass Table 31 - Phases)
CÁC LỚP LIÊN QUAN ĐẾN KẾT QUẢ (CLASSES RELATED TO RESULT)			
Tổ hợp xây dựng (Construction complex)	Hình thức hoặc chức năng hoặc hoạt động của người dùng hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của những điều này	A.8	Bảng OmniClass 11 - Thực thể xây dựng theo chức năng (OmniClass Table 11 - Construction Entities by Function)
Thực thể xây dựng (Construction entity)	Hình thức hoặc chức năng hoặc hoạt động của người dùng hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của những điều này	A.9	Bảng OmniClass 12 - Thực thể xây dựng theo hình thức (OmniClass Table 12 - Construction Entities by Form)
Không gian xây dựng (Built space)	Hình thức hoặc chức năng hoặc hoạt động của người dùng hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của những điều này	A.10	Bảng OmniClass 13 - Không gian theo chức năng (OmniClass Table 13 - Spaces by Function) Bảng OmniClass 14 - Không gian theo hình thức (OmniClass Table 14 - Spaces by Form)
Yếu tố xây dựng (Construction element)	Chức năng hoặc hình thức hoặc vị trí hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của những điều này	A.11	Bảng OmniClass 21 - Yếu tố (OmniClass Table 21 - Elements)
Kết quả công việc (Work result)	Hoạt động công việc và tài nguyên được sử dụng	A.12	Bảng OmniClass 22 - Kết quả công việc (OmniClass Table 22 - Work Results)
CÁC LỚP LIÊN QUAN ĐẾN TÀI SẢN (CLASSES RELATED TO PROPERTY)			
Tài sản xây dựng (Construction property)	Loại tài sản	A.13	Bảng OmniClass 41 - Vật liệu (OmniClass Table 41 - Materials) Bảng OmniClass 49 - Tài sản (OmniClass Table 49 - Properties)

- Các tiền tố của các bản sửa đổi là chữ cái "P" và "C" để đại diện lần lượt cho các bản sửa đổi sơ bộ (hoặc có thể hiểu là các bản sửa đổi chưa được công khai) và các bản sửa đổi theo hợp đồng (được hiểu là các bản sửa đổi đã được công khai). Thông tin theo hợp đồng là thông tin đã được Bên điều chuyển chấp nhận và sau đó được Bên khai thác thông tin phê duyệt;

- Theo sau các tiền tố chữ cái là hai số nguyên đại diện cho các bản sửa đổi chính cuối cùng sẽ được chia sẻ với các nhóm tạo lập thuộc nhóm chuyển giao, chẳng hạn như P01. hoặc C01.;

- Theo sau dấu thập phân "." là hai số nguyên thể hiện bản sửa đổi sơ bộ của IC ở trạng thái WIP, chẳng hạn như P01.01 hoặc C01.01.

Kiểm soát sửa đổi trong WIP, kiểm soát sửa đổi thông tin được chia sẻ, kiểm soát sửa đổi các IC được công khai được trình bày chi tiết tại mục 5.0 của Hướng dẫn C của ISO 19650: Hỗ trợ CDE (quy trình làm việc và giải pháp kỹ thuật) (ISO 19650 Guidance C: Facilitating the CDE (workflow and technical solutions)) [4].

2.5. Sử dụng thông tin được phép bằng cách gán siêu dữ liệu

Khoản 12.1 của ISO 19650-1 và Khoản 5.1.7 c) của ISO 19650-2 cho rằng một IC phải được gán mã trạng thái dưới dạng siêu dữ liệu để hiển thị việc sử dụng được phép của IC. Các mã trạng thái có thể tham khảo tại Khoản NA.4.2 Phụ lục Quốc gia BS EN ISO 19650-2:2018 & Revised NA 2021 hướng dẫn áp dụng ISO 19650-2 của Vương quốc Anh được thể hiện tại Bảng 2 dưới đây.

Bảng 2. Bảng tham khảo mã trạng thái và sự thích hợp cho IC trong CDE (nguồn: [1])

Mã trạng thái	Sự thích hợp	Được thực hiện bởi
Trạng thái thông tin (tại bất kỳ giai đoạn nào của dự án): Công việc đang tiến hành (Information State (at any project stage): Work in progress (WIP))		
S0	Thông tin được phát triển trong nội bộ một nhóm tạo lập (Information developed within a task team)	[C], [B]
Trạng thái thông tin (tại bất kỳ giai đoạn nào của dự án): Chia sẻ (không có giá trị pháp lý) (Information State (at any project stage): Shared (non-contractual))		
S1	Phối hợp (Coordination)	[C], [B]
S2	Thông tin/Tham khảo (Information/Reference)	[A], [B], [C]
S3	Xem xét và ý kiến (Review and comment)	[B]
S4	Xem xét và cấp phép (Review and authorization)	[B]
S5	Xem xét và phê duyệt (Review and acceptance)	[A]
Trạng thái thông tin (tại bất kỳ giai đoạn nào của dự án): Xuất bản/Phát hành (có giá trị pháp lý) (Information State (at any project stage): Published [*] (contractual))		
A1, An [***]	Cấp phép hoặc phê duyệt (Authorization or acceptance) - Cấp phép IC nếu IC này đáp ứng EIR của Bên điều chuyển thông tin; - Phê duyệt IC nếu IC này đáp ứng EIR của Bên khai thác thông tin.	[A], [B]
B1, Bn [***]	Cấp phép hoặc phê duyệt một phần (Partial-authorization or acceptance) - Các IC được cấp phép hoặc phê duyệt một phần khi có nhận xét từ Bên điều chuyển thông tin hoặc Bên khai thác thông tin.	[A], [B]
Được thực hiện bởi: [A]: Bên khai thác thông tin, [B]: Bên điều chuyển thông tin, [C]: Bên tạo lập thông tin		
[*] Một mã trạng thái đã xuất bản/phát hành cho biết tình trạng đã được phê duyệt bởi hoặc Bên điều chuyển thông tin hoặc Bên khai thác thông tin nhưng không mô tả lý do tại sao IC được phát hành. Nguyên nhân của việc ban hành mã trạng thái An sẽ được xác định trong tiêu chuẩn thông tin của dự án.		
[**] Ví dụ về việc sử dụng mã trạng thái An		
A0 – BS 8536-2 2016 Giai đoạn làm việc 0 – Chiến lược, hoặc RIBA [****] Giai đoạn 0 – Xác định chiến lược		
A1 – BS 8536-2 2016 Công việc Giai đoạn 1 – Tóm tắt, hoặc RIBA [****] Giai đoạn 1 – Chuẩn bị và Tóm tắt		
A2 – BS 8536-2 2016 Giai đoạn làm việc 2 – Ý tưởng, hoặc RIBA [****] Giai đoạn 2 – Thiết kế ý tưởng		
A3 – BS 8536-2 2016 Công việc Giai đoạn 3 – Định nghĩa, hoặc RIBA [****] Giai đoạn 3 – Phối hợp không gian		
A4 – BS 8536-2 2016 Công việc Giai đoạn 4 – Thiết kế, hoặc RIBA [****] Giai đoạn 4 – Thiết kế kỹ thuật		
A4 = IC được cấp phép và được phê duyệt phù hợp cho việc xây dựng		
A5 – BS 8536-2 2016 Giai đoạn làm việc 5 – Xây dựng và vận hành chạy thử, hoặc RIBA [****] Giai đoạn 5 – Sản xuất và xây dựng		
A5 = Được cấp phép và được phê duyệt phù hợp làm hồ sơ xây dựng		
A6 – BS 8536-2 2016 Công việc Giai đoạn 6 – Bàn giao và Kết thúc, hoặc RIBA [****] Giai đoạn 6 – Bàn giao		
A7 – BS 8536-2 2016 Công việc Giai đoạn 7 – Vận hành và Kết thúc Vòng đời, hoặc RIBA [****] Giai đoạn 7 – Sử dụng		
[***] Mã Bn hiện không được dùng nữa – không nên sử dụng mã này.		
[****] Kế hoạch làm việc của Viện kiến trúc Hoàng gia Anh 2020 [5].		

“n” liên quan đến các mốc chuyển giao thông tin của dự án. Danh mục các mã trạng thái này có thể được mở rộng cho các mã dành riêng cho dự án và được cố định trong tiêu chuẩn thông tin dự án.

Việc gán mã trạng thái cho IC có thể giúp: (1) Người nhận IC biết rõ IC này nên được sử dụng cho những mục đích gì và không nên sử dụng cho mục đích gì; (2) Làm rõ thông tin này đang ở đâu trong quy trình làm việc của CDE. Chẳng hạn như: IC có mã trạng thái là S4 sẽ thông báo cho người nhận rằng IC này chỉ phù hợp để xem xét và cấp phép mà không thực hiện bất kỳ hành động nào khác hoặc mã trạng thái là S0 thực đang ở trạng thái WIP và điều này giúp hạn chế việc phân tách vật lý trong CDE bằng việc sử dụng các thư mục hoặc các cách khác nhằm phân mảnh quy trình làm việc của CDE. Ngoài ra, có thể tham khảo Mục 6.0 của Hướng dẫn C của ISO 19650: Hỗ trợ CDE (Quy trình làm việc và giải pháp kỹ thuật để có thêm các thông tin chi tiết về việc áp dụng mã trạng thái của IC, về sự chuyển tiếp trạng thái trong CDE của một IC, sự phát triển lặp của một IC).

3. KẾT LUẬN

Mọi thông tin được chia sẻ, trao đổi giữa các bên liên quan khi dự án áp dụng BIM đều được tiến hành tại CDE và hình thành nên chuỗi dấu vết kiểm tra đầy đủ về tạo lập thông tin luôn có sẵn để sử dụng trong và sau khi thực hiện từng hoạt động chuyển giao dự án, quản lý công trình xây dựng. Hoạt động công trình thật được kiểm soát bởi công trình ảo; hoạt động bảo hành, bảo trì công trình thật được quản lý bởi công trình ảo; Quản lý công trình xây dựng thật được quản lý điều khiển bởi công trình ảo.

Thông qua nghiên cứu bộ tiêu chuẩn ISO 19650 và một số tiêu chuẩn có liên quan khác, bài báo đã hệ thống hóa các nội dung cơ bản của CDE gồm: 4 trạng thái (Công việc đang tiến hành; Được chia

sẻ; Được phát hành; Lưu trữ), siêu dữ liệu và cách thức gán siêu dữ liệu cho IC nhằm mục đích phân loại, kiểm soát phiên bản và hiển thị việc sử dụng được phép của IC trong CDE. Khi áp dụng BIM, hoạt động thi công ảo được tiến hành thực hiện trên CDE và máy trạm (Workstation) thay vì diễn ra trên công trường như thi công thật. Từ đó góp phần hình thành nên nhật ký công trình ảo và dựa vào nhật ký này để kiểm tra và đánh giá khi cần thiết. Với các kiến thức tổng quan về CDE này, các chủ thể liên quan đến dự án có thể hiểu, phối hợp, trao đổi và làm việc hiệu quả hơn trong điều kiện áp dụng BIM.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. British Standards Institution (2021). BS EN ISO 19650-2:2018 & Revised NA 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.
- [2]. International organization for standard (2015). ISO 12006-2:2015 Building construction - Organization of information about construction works - Part 2: Framework for classification.
- [3]. International Organization for Standard (2018) ISO 19650-1:2018 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) - Information management using building information modelling – Part 1: Concepts and principles.
- [4]. Khuôn khổ mô hình thông tin công trình (BIM) của Vương Quốc Anh, website: <https://www.ukbimframework.org/>.
- [5]. Royal Institute of British Architects (2020). Plan Of Work Overview. [online] London: RIBA. Available at: <<https://www.architecture.com/knowledge-and-resources/resources-landing-page/riba-plan-of-work#available-resources>> [Truy cập: ngày 02/02/2022].
- [6]. Vương Thị Thùy Dương, Trần Quang Phú, Võ Lê Duy Khánh, Trần Thị Quỳnh Như, Nguyễn Nguyễn Khang (2023). Quản lý thông tin dự án đầu tư xây dựng (Áp dụng BIM theo ISO 19650). Nhà Xuất bản xây dựng, 256 trang.

Một số vấn đề khi thiết kế kết cấu tạo hình nguội theo EN 1993-1-3

Some problems when designing cold formed structures according to EN 1993-1-3

> PGS.TS NGUYỄN HỒNG SƠN

Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội; Email: nguyenhongsondhtk@gmail.com

TÓM TẮT

Bài báo trình bày một số quy định về cấp kết cấu, vật liệu thép và vật tư hàn, tính toán xoắn đối với cấu kiện tạo hình nguội tiết diện hở theo EN 1993-1-3, cũng như Phụ lục quốc gia của một số nước. Từ đó làm cơ sở khoa học khi xây dựng Tiêu chuẩn quốc gia cũng như Hướng dẫn thiết kế dành cho Việt Nam đối với kết cấu tạo hình nguội theo EN 1993-1-3. Theo đó, mục đích bài báo nghiên cứu để làm rõ việc chuyển đổi một số vật liệu thép và vật liệu liên kết quy định ở tài liệu viện dẫn của EN 1993-1-3, làm rõ công thức tính toán xoắn đối với cấu kiện tạo hình nguội tiết diện hở phù hợp với các Tiêu chuẩn khác của Việt Nam hiện hành.

Từ khóa: Cấu kiện tạo hình nguội; EN 1993-1-3.

ABSTRACT

The article presents some rules on structural classes, steel materials and welding supplies, and torsional moment for open section cold formed members according to EN 1993-1-3, as well as the National Annex of a country in Europe and Asian. From there, it serves as a scientific basis when developing National Standards as well as Design Guidelines for Vietnam for cold-formed structures according to EN 1993-1-3. Accordingly, the purpose of the study is to clarify the conversion of some steel materials and connection materials specified in the reference document of EN 1993-1-3, clarifying the torsion moment formula for structural members. Cold formed open section in accordance with other current Vietnamese Standards.

Keywords: Cold formed members, EN 1993-1-3.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cấu kiện thanh tạo hình nguội được sử dụng khá phổ biến hiện nay, ví dụ như: xà gồ mái, xà gồ tường hoặc các cấu kiện cột và dầm của các kết cấu xây dựng chịu tải trọng nhỏ và nhịp nhỏ. Tiêu chuẩn thiết kế của Việt Nam đối với loại kết cấu này chưa có, các kỹ sư thường sử dụng tiêu chuẩn Mỹ (AISI S100-16), châu Âu (EN 1993-1-3) hoặc Úc (AS/NZS 4600-2018) v.v. Theo đó, việc nghiên cứu các

tiêu chuẩn nước ngoài trong số đó là tiêu chuẩn châu Âu và biên soạn tiêu chuẩn Việt Nam, cũng như biên soạn các tài liệu kỹ thuật chuyên ngành đi kèm (chẳng hạn: Chỉ dẫn thiết kế hoặc Hướng dẫn thiết kế v.v.) là cần thiết. Đặc biệt các tài liệu liên quan, ví dụ như: Phụ lục quốc gia của các nước, các tiêu chuẩn về vật liệu sử dụng cho kết cấu tạo hình nguội (vật liệu thép, vật liệu liên kết) để biên soạn tài liệu Hướng dẫn thiết kế kết cấu thép tạo hình nguội. Khi biên soạn tài liệu Hướng dẫn thiết kế kết cấu tạo hình nguội áp dụng cho Việt Nam, dựa trên cơ sở tiêu chuẩn châu Âu, còn gặp nhiều vấn đề bỏ ngỏ bởi sự khác nhau giữa hai hệ thống tiêu chuẩn (các tiêu chuẩn của Việt Nam hiện hành dành cho nhà và công trình đa phần dựa vào tiêu chuẩn Nga), cụ thể có các vấn đề sau: (1) Cấp kết cấu; (2) Vật liệu sử dụng; (3) Tính toán cấu kiện (trong đó có tính toán xoắn cấu kiện); (4) Phụ lục quốc gia v.v.

Theo đó, các vấn đề kể trên sẽ được đề cập ở bài báo này và cách giải quyết cụ thể từng vấn đề như ở dưới đây.

2. MỘT SỐ VẤN ĐỀ KHI THIẾT KẾ CẤU KIỆN TẠO HÌNH NGUỘI

2.1 Cấp kết cấu

Tiêu chuẩn châu Âu quy định cấp kết cấu, liên quan đến hậu quả phá hoại của kết cấu (ký hiệu CC1, CC2, CC3) và được quy định trong Bảng B1 của Phụ lục B trong EN 1990, vấn đề này cũng tương đồng với Phụ lục A trong QCVN 03:2022/BXD (ký hiệu là C1, C2, C3). Bên cạnh đó, tại mục 2(6) trong EN 1993-1-3 còn quy định cấp kết cấu khi thiết kế tiết diện, theo đó có các cấp kết cấu sau:

- Cấp kết cấu I: Kết cấu mà cấu kiện và tấm tạo hình nguội của nó được thiết kế theo điều kiện đảm bảo được độ bền và ổn định công trình về tổng thể;

- Cấp kết cấu II: Kết cấu mà cấu kiện và tấm tạo hình nguội của nó được thiết kế theo điều kiện đảm bảo được độ bền và ổn định của các cấu kiện riêng lẻ;

- Cấp kết cấu III: Kết cấu mà cấu kiện và tấm tạo hình nguội của nó được dùng chỉ để truyền tải trọng lên khung chịu lực.

Trong các giai đoạn xây dựng khác nhau có thể xem xét các cấp kết cấu khác nhau. Ngoài ra, còn có các yêu cầu đối với thi công các tấm (xem trong EN 1090).

2.2 Vật liệu sử dụng

a) Vật liệu thép

Vật liệu thép quy định trong EN 1993-1-3 theo các tiêu chuẩn: EN 10025 (Phần 2, Phần 3, Phần 4), ngoài ra còn cho phép sử dụng thép theo các tiêu chuẩn ISO 4997, EN 10326, EN 10149 (Phần 2, Phần 3), EN 10268, EN 10292, EN 10326, EN 10327, EN 508-1.

Giải thích các ký hiệu: EN 10025-2 - thép kết cấu, sau đó là ba chữ số biểu thị giới hạn dẻo quy ước (tính bằng MPa hoặc N/mm²), EN 10025-3 và EN 10025-4 có ký hiệu N hoặc M liên quan đến điều kiện cung cấp, N - thường hóa, M - cơ học; NL hoặc ML - biểu thị giá

trị năng lượng va đập nhỏ nhất ở nhiệt độ tối thiểu -50°C, trường hợp không có chữ L, biểu thị nhiệt độ tham chiếu lấy là -20°C. ISO 4997 có ký hiệu CR - cán nguội, sau đó là ba chữ số biểu thị giới hạn chảy nhỏ nhất (tính bằng MPa hoặc N/mm²). EN 10326 có ký hiệu S - thép kết cấu, sau đó là ba chữ số biểu thị giới hạn dẻo quy ước (tính bằng MPa hoặc N/mm²), ký hiệu GD - mạ kẽm nhúng nóng, các ký hiệu lớp phủ nhúng nóng: Z - kẽm, ZA - kẽm - hợp kim nhôm, AZ - hợp kim nhôm - kẽm. EN 10149-2 và EN 10149-3 có ký hiệu S - thép kết cấu, sau đó là ba chữ số biểu thị giới hạn chảy nhỏ nhất (tính bằng MPa hoặc N/mm²), ký hiệu MC - cán cơ nhiệt. EN 10268 và EN 10292 có ký hiệu H - tấm phẳng có độ bền cao để tạo hình nguội; LA - hợp kim thấp, LAD - hợp kim thấp dành cho lớp mạ nhúng nóng. EN 10327 có các ký hiệu DX51D - uốn và gia công định hình; DX52D - chất lượng dập vượt thông thường; DX53D - chất lượng dập vượt.

Thấy rằng, các mác thép theo EN 10025 (Phần 2, Phần 3, Phần 4) như ở Bảng 1 hoàn toàn tương đồng với TCVN 9986 (Phần 1, Phần 3). Các sản phẩm thép khác (Bảng 2), có ISO 4997 đã được chuyển dịch thành TCVN 6524, ngoại trừ các EN 10326, EN 10149-2, EN 10149-3, EN 10268, EN 10292, EN 10326, EN 10327.

Bảng 1. Thép tấm cán nóng

Theo tiêu chuẩn châu Âu		Theo tiêu chuẩn Việt Nam	
Tiêu chuẩn	Mác thép	Tiêu chuẩn	Mác thép
EN 10025-2	S235	TCVN 9986-1	S235
	S275		S275
	S355		S355
EN 10025-3	S275N	TCVN 9986-3	S275N
	S355N		S355N
	S420N		S420N
	S460N		S460N
	S275NL		-
	S355NL		-
	S420NL		-
	S460NL		-
EN 10025-4	S275M	TCVN 9986-3	S275M
	S355M		S355M
	S420M		S420M
	S460M		S460M
	S275ML		-
	S355ML		-
	S420ML		-
	S460ML		-

Bảng 2. Sản phẩm thép khác

Theo tiêu chuẩn châu Âu		Theo tiêu chuẩn Việt Nam	
Tiêu chuẩn	Mác thép	Tiêu chuẩn	Mác thép
ISO 4997	CR220	TCVN 6524	CR220
	CR250		CR250
	CR320		CR320
EN 10326	S220GD+Z	-	-
	S250GD+Z		-
	S280GD+Z		-
	S320GD+Z		-
	S350GD+Z		-
EN 10149-2	S315MC	-	-
	S355MC		-
	S420MC		-
	S460MC		-
	S500MC		-
	S550MC		-
	S600MC		-

EN 10149-3	S650MC	-	-
	S700MC		-
	S260 NC		-
	S315 NC		-
EN 10268	S355 NC	-	-
	S420 NC		-
	H260LAD		-
	H300LAD		-
EN 10292	H340LAD	-	-
	H380LAD		-
	H420LAD		-
	S220GD+ZA		-
EN 10326	S250GD+ZA	-	-
	S280GD+ZA		-
	S320GD+ZA		-
	S350GD+ZA		-
	S220GD+AZ		-
EN 10327	S250GD+AZ	-	-
	S280GD+AZ		-
	S320GD+AZ		-
	S350GD+AZ		-
EN 10327	DX51D+Z	-	-
	DX52D+Z		-
	DX53D+Z		-

b) Vật liệu liên kết

Vật liệu liên kết trong các chi tiết lắp siết được quy định trong EN ISO 1478, EN ISO 1479, EN ISO 2702, EN ISO 7079, ISO 10684.

Bảng 3. Vật liệu liên kết

Theo tiêu chuẩn châu Âu		Theo tiêu chuẩn Việt Nam	
Tiêu chuẩn	Bộ phận	Tiêu chuẩn	Bộ phận
EN ISO 1478	Vít	ISO 1478	Vít
EN ISO 1479	Vít	ISO 1479	Vít
EN ISO 2702	Vít	ISO 2702	Vít
EN ISO 7079	Vít	ISO 7079	Vít
ISO 10684	Lớp phủ	ISO 10684	Lớp phủ

EN 1993-1-3 không quy định đối với bu lông, đinh rút. Các chi tiết lắp siết xem các EN 15973 → EN 15976 (Đinh rút đầu kín với trục gá kéo và đầu nhỏ), EN 15977 → EN 15984 (Đinh rút đầu mở với trục gá kéo và đầu chìm), EN 16582 → EN 16585 (Đinh rút đầu mở với trục gá kéo và đầu nhỏ), EN ISO 898-1 (Đặc tính cơ học của chốt làm bằng thép các bon và thép hợp kim. Bu lông, vít và đinh tán), EN 4014 → EN 4018 (Bu lông đầu sáu cạnh, Vít đầu sáu cạnh).

Thấy rằng, vật liệu vít và lớp phủ phù hợp hoàn toàn với các ISO.

2.3 Thông tin bổ sung

Ngoài các tiêu chuẩn EN 1993-1-1, EN 1993-1-3, EN 1993-1-5. Để tính toán cấu kiện tạo hình nguội còn phải có các tài liệu "Thông tin bổ sung, không mâu thuẫn - NCCI", là thông tin hỗ trợ việc sử dụng tiêu chuẩn châu Âu với hướng dẫn hữu ích không được cho trong nội dung chính của Tiêu chuẩn châu Âu. Tài liệu dưới đây được cho bởi Hiệp hội Thép xây dựng của Anh - BCSCA đối với các nhóm tính toán về tiết diện và liên kết dành cho thanh tạo hình nguội.

- Tính toán các đặc trưng tiết diện: SX022a-EN-EU và SX023a-EN-EU;

- Thiết kế tiết diện tạo hình nguội: SX024a-EN-EU, SX026a-EN-EU và SX027a-EN-EU;

- Thiết kế liên kết cấu kiện tạo hình nguội: SX025a-EN-EU, SX028a-EN-EU.

Bảng 4. Đặc trưng xoắn của một số tiết diện ngang thông thường

Tiết diện	Hằng số vênh I_w	Hằng số xoắn I_t	e cho tâm cắt	Giá trị tọa độ quạt ω
	$\frac{I_w b_w^2}{4}$ hoặc $\frac{b_w^2 b_f^3 t}{24}$	$\frac{2b_f t^3 + b_w t^3}{3}$ hoặc nếu $t_w = t_f$ $\frac{t^3}{3}(2b_f + b_w)$	0	
	$\frac{b_w^2 b_f^3 t}{12} \left[\begin{matrix} 2 + \frac{3b_f}{b_w} \\ 1 + \frac{6b_f}{b_w} \end{matrix} \right]$	$\frac{t^3}{3}(2b_f + b_w)$	$\frac{3b_f^2}{6b_f + b_w}$	
	$\frac{b_f^2 t}{6} (4a^3 + 3b_w^2 a + 6b_w a^3 + b_f b_w^2) - I_y e^2$	$\frac{t^3}{3}(2b_f + 2a + b_w)$	$\frac{b_f b_w^2}{I_y} \cdot a \cdot \left[\frac{1}{2} + \frac{b_f}{4a} - \frac{2a^2}{3b_w^2} \right]$	
	$\frac{b_f^2 t}{12(2b_f + b_w + 2a)} \cdot [b_w^2(b_f^2 + 2b_f b_w + 4b_f a + 6b_w a) + 4a^2(3b_f b_w + 3b_w^2 + 4b_f a + 2b_w a + a^2)]$	$\frac{t^3}{3}(2b_f + 2a + b_w)$	0	
	$\frac{b_f^3 b_w^2 t b_f + 2b_w}{12(2b_f + b_w)}$	$\frac{t^3}{3}(2b_f + b_w)$	0	
	$\frac{t^3}{36}(b_f^3 + b_w^3)$	$\frac{t^3}{3}(b_f + b_w)$	0	Không liên quan

Bảng 5. Sự thay đổi bi môment đối với các điều kiện biên thông thường

Điều kiện tải trọng	Phương trình bi môment	Giá trị tối đa	
	$B_\omega = -Ml \frac{\sinh k(l-x)}{kl \cdot \cosh kl}$	x = 0	$B_\omega = Mlb$
	$B_\omega = -\frac{m}{k^2 \cdot \cosh kl} \cdot [kl \cdot \sinh kl(l-x) - \cosh kl + \cosh kx]$	x = 0	$B_\omega = ml^2 c$

Điều kiện tải trọng	Phương trình bi môment	Giá trị tối đa	
	$B_{\omega} = \frac{m}{k^2} \cdot \left[1 - \frac{\cosh k \left(\frac{l}{2} - x \right)}{\cosh \frac{kl}{2}} \right]$	$x = \frac{l}{2}$	$B_{\omega} = m^2 p$
	$B_{\omega} = \frac{M}{2k} \cdot \frac{\sinh kx}{\cosh \frac{kl}{2}}$	$x = \frac{l}{2}$	$B_{\omega} = \frac{Ml}{2} f$
	$B_{\omega} = \frac{m}{k^2} \cdot \left[1 - \frac{kl \cdot \cosh k \left(\frac{l}{2} - x \right)}{2 \cdot \sinh \frac{kl}{2}} \right]$	$x = 0$ $x = l$ $x = \frac{l}{2}$	$B_{\omega} = m^2 g$ $B_{\omega} = m^2 j$
	$B_{\omega} = \frac{M}{2k} \cdot \frac{\cosh kx - \cosh k \left(\frac{l}{2} - x \right)}{\sinh \frac{kl}{2}}$	$x = 0$ $x = \frac{l}{2}$ $x = l$	$B_{\omega} = \frac{Ml}{2} n$
	$B_{\omega} = \frac{m}{k^2} \cdot \left[1 - \cosh kx + \frac{1 + kl \cdot \sinh kl - \cosh kl - \frac{k^2 l^2}{2} \cdot \sinh kx}{kl \cdot \cosh kl - \sinh kl} \right]$	$x = l$	$B_{\omega} = \frac{ml}{2} w$
	$B_{\omega 1} = \frac{M}{k} \cdot \frac{1}{kl \cdot \sinh kl - \sinh kl} \cdot \left(kl \cdot \cosh \frac{kl}{2} - \sinh \frac{kl}{2} - \frac{kl}{2} \right) \cdot \sinh kx$ $B_{\omega 2} = \frac{M}{k} \cdot \left[\frac{\sinh kx}{kl \cdot \cosh kl - \sinh kl} \cdot \left(kl \cdot \cosh \frac{kl}{2} - \sinh \frac{kl}{2} - \frac{kl}{2} \right) - \sinh k \left(x - \frac{l}{2} \right) \right]$	$x = \frac{l}{2}$ $x = l$	$B_{\omega} = \frac{Ml}{2} v$ $B_{\omega} = \frac{Ml}{2} u$
$b = \frac{\tanh kl}{kl}; c = \frac{kl \cdot \sinh kl - \cosh kl + 1}{k^2 l^2 \cosh kl}; p = \frac{\cosh \frac{kl}{2} - 1}{k^2 l^2 \cosh \frac{kl}{2}}; f = \frac{\cosh kl - 1}{kl \cdot \sinh kl}$ $g = \frac{kl (\cosh kl + 1) - \sinh kl}{k^2 l^2 \sinh kl}; j = \frac{\sinh kl - kl \cdot \cosh \frac{kl}{2}}{k^2 l^2 \sinh kl}; n = \frac{\sinh kl - 2 \sinh \frac{kl}{2}}{kl (\cosh kl - 1)}$ $v = \frac{kl \cdot \sinh kl - \cosh kl + 1 - kl \cdot \sinh \frac{kl}{2}}{kl (kl \cdot \cosh kl - \sinh kl)}; w = \frac{kl \cdot \sinh kl - 2 \cosh kl + 2}{kl (kl \cdot \cosh kl - \sinh kl)}; u = \frac{\sinh kl - 2 \sinh \frac{kl}{2}}{kl \cdot \cosh kl - \sinh kl}$			

2.4 Bi mô men

Trong các tiết diện thép thành mỏng, vai trò của xoắn được đề cao hơn so với các tiết diện thép định hình cán nóng. Có ba lý do tại sao có vấn đề này là như sau (Davies, 1991):

(1) Hầu hết các cấu kiện tạo hình nguội có tiết diện hở và thường có tâm cắt nằm bên ngoài mặt cắt. Điều đó dẫn đến việc khó đạt được việc đặt tải trọng tác dụng đi qua tâm cắt và trên thực tế, các dầm từ thanh tạo hình nguội phải chịu lực xoắn, do đó xoắn của mặt cắt xảy ra nếu nó không được kiểm chế chống lại lực xoắn;

(2) Đối với mặt cắt hở, hằng số xoắn I_t liên quan trực tiếp đến khả năng chống xoắn, tỷ lệ với chiều dày vật liệu theo lũy thừa ba. Điều này dẫn đến việc các tiết diện cán nguội thành mỏng có khả năng chống xoắn kém hơn so với các tiết diện cán nóng thông thường;

(3) Khi xoắn bị kiểm chế, ví dụ tại các gối tựa, ứng suất dọc xuất hiện có thể có cùng độ lớn với ứng suất uốn và cần được tính đến. Do đó, tiết diện được thiết kế để chịu ứng suất đồng thời khi uốn có thể có ứng suất vượt quá khi chỉ tính đến lực xoắn hạn chế.

Do đó, khả năng chịu tải có thể bị giảm đáng kể do lực xoắn, nên tránh sự xuất hiện mô men xoắn trong kết cấu xây dựng. Tuy nhiên, trong thực tế, dầm thép tạo hình nguội thường nhận tải trọng thông qua các cấu kiện mà chúng đỡ và do đó, chúng tạo khả năng kiểm chế xoắn. Trong nhiều ứng dụng thường gặp (ví dụ: xà gỗ, dầm sàn v.v.), tải trọng và kiểm chế xoắn luôn liên tục và ở một mức độ nào đó tự cân bằng để giảm đáng kể xu hướng xoắn.

Trong thiết kế, sự xuất hiện đồng thời của ứng suất do lực dọc trục, mô men uốn và mô men xoắn phải duy trì dưới giới hạn của ứng suất chảy. Ngoài ra, sự đồng thời của ứng suất cắt phải được xem xét.

Lý thuyết cơ bản về lực xoắn thường được gọi là lý thuyết của St. Venant. Liên quan đến chúng là hằng số xoắn I_t , hằng số vênh I_w , trọng tâm cắt e và giá trị tọa độ quạt ω (các giá trị ghi ở Bảng 1), biến thiên giá trị bi mô men với các điều kiện biên thông thường (ghi ở Bảng 2).

Tóm lại, khi tải trọng được đặt lệch tâm so với tâm cắt của tiết diện ngang thì phải tính đến ảnh hưởng của lực xoắn. Trong chừng mực có thể, cần tránh hoặc giảm mô men xoắn bằng các kiểm chế vì chúng làm giảm đáng kể khả năng chịu tải, đặc biệt trong trường hợp các tiết diện hở.

Khi xác định ảnh hưởng của mô men xoắn, trục trung tâm, tâm cắt và tâm quay phải được coi là các trục của tiết diện ngang.

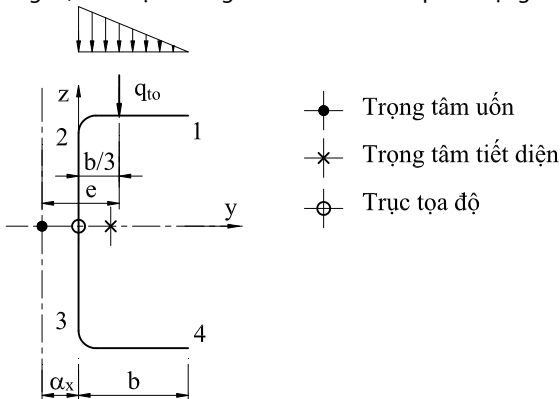
Minh họa cách xác định ảnh hưởng xoắn đối với thanh tạo hình nguội tiết diện chữ C với chiều dày 1,5 mm. Tiết diện có các đặc trưng hình học: diện tích tiết diện ngang, $A = 3,640 \text{ cm}^2$; mô men quán tính khi xoắn tự do, $I_t = 0,0273 \text{ cm}^4$; mô men quán tính quạt, $I_w = 316,92 \text{ cm}^6$.

Đặc trưng uốn - xoắn là hằng số vật lý của tiết diện ngang và công thức biểu diễn là:

$$k = \sqrt{\frac{GI_t}{EI_o}} = 0,005764 \text{ cm}^{-1},$$

trong đó: $G = 79000 \text{ MPa}$ là mô đun trượt của thép; $E = 206000 \text{ MPa}$ là mô đun đàn hồi của thép.

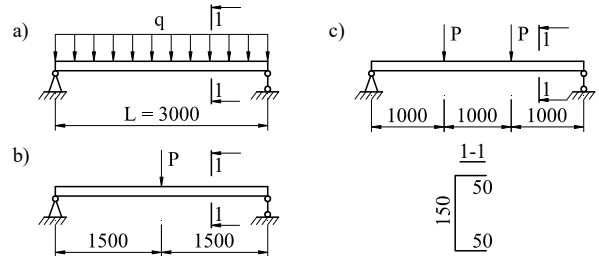
Đa số các trường hợp tải trọng đặt trên cánh sẽ phân bố không đều, theo quy luật tam giác. Khi đó véc tơ tổng tải trọng sẽ đi qua trọng tâm biểu đồ tải trọng, nằm tại điểm giao các đường trung tuyến của tam giác, tức là tại khoảng cách $b/3$ tính từ mép của bụng.



Hình 1. Sơ đồ đặt tải trọng lên thanh

Như ở Hình 1, toàn bộ độ lệch tâm đặt tải trọng sẽ được cộng từ độ lệch tâm do sự không trùng khớp trọng tâm và tâm uốn của tiết diện ngang α_x (y_b là tọa độ tâm uốn theo trục y) và độ lệch tâm trực tiếp đặt tải trọng:

$$e = \alpha_x + \frac{b}{3} = 1,682 + \frac{5}{3} = 3,35 \text{ cm}.$$



Hình 2. Sơ đồ dầm với các phương án tải trọng

Bài toán 1: Khảo sát dầm một nhịp gối tựa do chịu tải trọng phân bố (Hình 2a).

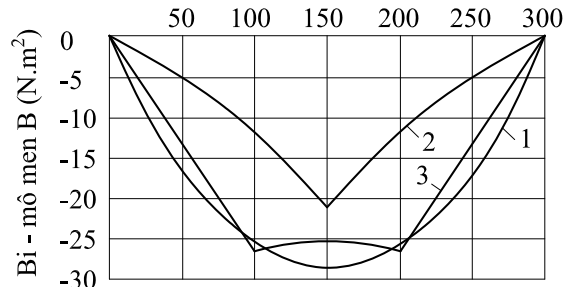
Bi mô men sẽ phân bố theo chiều dài dầm theo quy luật:

$$B_o = \frac{qe}{k^2} \left(1 - \frac{\text{ch} \frac{k(L-2x)}{2}}{\text{ch} \frac{kL}{2}} \right)$$

Biểu đồ của bi mô men (Hình 3, đường 1) có hình dáng giống với biểu đồ của mô men uốn.

Bi mô men lớn nhất bằng:

$$B_o = \frac{qe}{k^2} \left(1 - \frac{1}{\text{ch} \frac{kL}{2}} \right) = \frac{0,01 \times 3,35}{0,005764^2} \left(1 - \frac{1}{1,398} \right) = 287,06 \text{ kNcm}^2$$



Tọa độ dầm X (cm)

1 - Chịu tải trọng phân bố đều; 2 - Chịu một tải trọng tập trung;

3 - Chịu hai tải trọng tập trung

Hình 3. Biểu đồ bi mô men trong dầm tựa khớp ở hai đầu chịu các phương án tải trọng

Bài toán 2: Khảo sát dầm một nhịp gối tựa do chịu một tải trọng tập trung (Hình 2b).

Bi mô men sẽ phân bố theo chiều dài dầm theo quy luật:

$$B_o = \frac{Pe}{k} \frac{\text{sh}(kx)\text{sh} \frac{kL}{2}}{\text{sh}(kL)}, \text{ khi } 0 \leq x \leq \frac{L}{2}.$$

$$B_o = \frac{Pe}{k} \frac{\text{sh}(k(L-x))\text{sh} \frac{kL}{2}}{\text{sh}(kL)}, \text{ khi } \frac{L}{2} < x \leq L$$

Biểu đồ bi mô men được trình bày trên Hình 3 (đường 2). Bi mô men lớn nhất bằng:

$$B_o = \frac{Pe}{k} \frac{\text{sh}^2 \frac{kL}{2}}{\text{sh}(kL)} = \frac{1 \times 3,35}{0,005764} \frac{0,976^2}{2,7829} = 202,87 \text{ kN.cm}^2 = 20,287 \text{ N.m}^2$$

Bài toán 3: Khảo sát dầm một nhịp gối tự do chịu hai tải trọng tập trung - uốn "thuần túy" và vênh "thuần túy" (Hình 2c).

Phân bố bi mô men theo chiều dài dầm được biểu thị bằng các quan hệ sau:

$$B_{\omega} = \frac{Pe}{k} \frac{\text{sh}(kx)}{\text{sh}(kL)} \left(\text{sh} \frac{2KL}{3} + \text{sh} \frac{KL}{3} \right), \text{ khi } 0 \leq x \leq \frac{L}{3}.$$

$$B_{\omega} = \frac{Pe}{k} \frac{\text{sh} \frac{KL}{3}}{\text{sh}(kL)} (\text{sh}(k(L-x)) + \text{sh}(kx)), \text{ khi } \frac{L}{3} < x \leq \frac{2L}{3}.$$

$$B_{\omega} = \frac{Pe}{k} \frac{\text{sh}(K(L-x))}{\text{sh}(kL)} \left(\text{sh} \frac{2KL}{3} + \text{sh} \frac{KL}{3} \right), \text{ khi } \frac{2L}{3} < x \leq L$$

Sau khi thay thế, bi mô men lớn nhất bằng:

$$B_{\omega} = \frac{Pe}{k} \frac{\text{sh}^2 \frac{KL}{2}}{\text{sh}(kL)} \left(\text{sh} \frac{KL}{3} + \text{sh} \frac{2KL}{3} \right) = 26,377 \text{ kNm}^2$$

Biểu đồ bi mô men được trình bày trên Hình 3 (đường 3).

3. PHỤ LỰC QUỐC GIA

Trong EN 1993-1-3, có một số thông số do quốc gia quyết định (National determined parameter – NDP). Các thông số này nằm rải rác trong các Điều ở phần chính văn của Tiêu chuẩn. Việc nghiên cứu và đối chiếu các thông số quốc gia của các nước khác nhau được thực hiện dựa trên Phụ lục quốc gia (PLQG) của một số nước như: Anh, Pháp, Đức, Phần Lan, Đan Mạch, Singapore, v.v. Trong các nước kể trên, các quốc gia Anh, Pháp, Đức có đóng góp chính cho việc biên soạn bộ tiêu chuẩn Eurocodes. Còn một số nước Xlovackia, Slovenia, Romania cũng xây dựng tiêu chuẩn dựa trên các tiêu chuẩn của Liên xô cũ/Nga, giống với Việt Nam. Ngoài ra, các nước Singapore, Malaysia có đặc thù khí hậu tương đối giống Việt Nam.

2.1 Thông số quốc gia trong các tiểu mục của EN 1993-1-3

Sau đây thống kê sơ bộ các NDP trong các tiểu mục của chính văn trong EN 1993-1-3.

- NA.2.2 Hệ số an toàn riêng, γ_M [EN 1993-1-3, 2(3)]. Sử dụng các giá trị được đề xuất. Các giá trị khuyến nghị cho nhà: $\gamma_{M0} = 1,00$; $\gamma_{M1} = 1,00$; $\gamma_{M2} = 1,25$.

- NA.2.3 Hệ số an toàn riêng, $\gamma_{M,ser}$ [EN 1993-1-3, 2(5)]. Sử dụng các giá trị được đề xuất. $\gamma_{M,ser} = 1,00$.

NA.2.4 Giá trị danh nghĩa của giới hạn chảy f_{yk} và giới hạn bền kéo tới hạn f_u [EN 1993-1-3, 3.1(3) Ghi chú 1 và Ghi chú 2]. Ghi chú 1: sử dụng giá trị được đề xuất. Ghi chú 2: bên cạnh các vật liệu thép và các loại được liệt kê trong Bảng 3.1b của EN 1993-1-3, các vật liệu thép khác cũng có thể được sử dụng, với điều kiện là đặc tính cơ học của chúng đáp ứng các yêu cầu hoặc được chỉ định theo các nguyên tắc của các tiêu chuẩn được liệt kê trong bảng 3.1b của EN 1993-1-3.

- NA.2.5 Chiều dày của thép lõi [EN 1993-1-3, 3.2.4(1)]. Giới hạn cho phép của thép cơ bản t_{cor} để thiết kế bằng tính toán theo EN 1993-1-3 như sau: - Đối với tấm và cấu kiện: $0,35 \text{ mm} \leq t_{cor} \leq 15 \text{ mm}$; - Đối với liên kết: $0,35 \text{ mm} \leq t_{cor} \leq 4 \text{ mm}$.

- NA.2.6 Khiếm khuyết (không hoàn hảo) vồng ban đầu [EN 1993-1-3, 5.3(4)]. Sử dụng các giá trị được đề xuất.

- NA.2.7 Hệ số riêng cho chốt cơ khí, γ_{M2r} [EN 1993-1-3, 8.3(5)]. Hệ số an toàn riêng, γ_{M2r} , cho chốt cơ khí tương ứng nên được lấy như sau: Cấp 4.6: $\gamma_{M2r} = 1,5$. Các cấp khác: $\gamma_{M2r} = 1,25$.

- NA.2.8 Khả năng chịu lực thiết kế của đỉnh tán chìm [EN 1993-1-3, 8.3(13)]. Khả năng chịu cắt của đỉnh tán chìm cần được lấy từ thí nghiệm. Trong trường hợp các giá trị độ bền đặc trưng được cung cấp bởi nhà sản xuất, chúng cần được sử dụng cùng với giá trị γ_{M2} được đề xuất của nhà sản xuất.

- NA.2.9 Khả năng chịu lực thiết kế của vít tự khoan [EN 1993-1-3, 8.3(13)]. Khả năng chịu cắt, khả năng chống kéo tuột và khả năng chịu kéo của vít tự khoan cần được lấy từ thí nghiệm. Trong trường hợp giá trị các cường độ đặc trưng được cung cấp bởi nhà sản xuất, chúng cần được sử dụng cùng với giá trị γ_{M2} được đề xuất của nhà sản xuất.

- NA.2.10 Đồ bền thiết kế của chốt đoạn [EN 1993-1-3, 8.3(13)]. Khả năng chịu cắt, khả năng chống kéo tuột và chống kéo của chốt đoạn cần được xác định bằng cách thử nghiệm. Trong trường hợp các giá trị cường độ đặc trưng được cung cấp bởi nhà sản xuất, chúng cần được kết hợp sử dụng cùng với giá trị γ_{M2} được đề xuất của nhà sản xuất.

- NA.2.11 Khả năng chịu lực thiết kế của bu lông [EN 1993-1-3, 8.3(13)]. Khả năng chống kéo xuyên của bu lông chịu kéo cần được xác định bằng cách thí nghiệm. Khả năng chịu lực đặc trưng được cung cấp bởi nhà sản xuất, chúng cần được sử dụng cùng với giá trị γ_{M2} được đề xuất của nhà sản xuất.

- NA.2.12 Hệ số riêng cho mỗi hàn điểm, γ_{M2} [EN 1993-1-3, 8.4(5)]. Đối với mỗi hàn điểm chịu cắt, sử dụng $\gamma_{M2} = 1,25$. Mỗi hàn điểm không nên được sử dụng trong chịu kéo.

- NA.2.13 Hệ số riêng cho mỗi hàn chồng, γ_{M2} [EN 1993-1-3, 8.5.1(4)]. Sử dụng giá trị được đề xuất.

- NA.2.14 Thiết kế được hỗ trợ bởi thí nghiệm [EN 1993-1-3, 9(2)]. Thí nghiệm cần được thực hiện theo các nguyên tắc được đưa ra trong A.2 đến A.5 của EN 1993-1-3. Việc đánh giá kết quả thí nghiệm để đưa ra các giá trị đặc trưng hoặc thiết kế có thể được thực hiện theo các phương pháp được đưa ra trong A.6 của EN 1993-1-3. Ngoài ra, các phương pháp trong Phụ lục D của EN 1990 có thể được sử dụng.

- NA.2.15 Dầm được ngâm bởi các tấm [EN 1993-1-3, 10.1.1(1)]. Sử dụng các thí nghiệm được mô tả trong Phụ lục A của EN 1993-1-3.

- NA.2.16 Mất ổn định của bản cánh tự do [EN 1993-1-3, 10.1.4.2(1)]. Hệ số giảm mất ổn định xoắn-ngang, χ_{LT} , cần được lấy theo EN 1993-1-1, 6.3.2.2 sử dụng đường cong mất ổn định b.

- NA.2.17 Quy trình thí nghiệm [EN 1993-1-3, A1(1)]. Ghi chú 2: Thí nghiệm nên được thực hiện theo các nguyên tắc được đưa ra trong A.2 đến A.5 của EN 1993-1-3. Việc đánh giá kết quả thử nghiệm để đưa ra các giá trị đặc trưng hoặc thiết kế có thể được thực hiện theo các phương pháp được đưa ra trong A.6 của EN 1993-1-3. Các phương pháp trong Phụ lục D của EN 1990 có thể được sử dụng để thay thế. Ghi chú 3: Kết quả thử nghiệm sẵn có có thể được chuyển đổi thành các giá trị Eurocode tương đương với điều kiện các quy trình kiểm tra ban đầu tuân thủ các nguyên tắc được đưa ra trong EN 1993-1-3 và các sắp xếp thử nghiệm không khác biệt đáng kể so với các khuyến nghị của A.2 đến A.5 của EN 1993-1-3. Các giá trị thiết kế hoặc đặc trưng tương đương Eurocode có thể thu được bằng cách phân tích lại dữ liệu thử nghiệm thô ban đầu theo các khuyến nghị của A.6 của EN 1993-1-3 hoặc Phụ lục D của EN 1990, hoặc bằng cách phân tích lại các giá trị đặc trưng hoặc thiết kế ban đầu.

- NA.2.18 Hệ số riêng cho kết quả thí nghiệm, γ_M [EN 1993-1-3, A6.4(4)]. Các giá trị được đưa ra trong Phụ lục quốc gia này để thiết kế theo tính toán có thể được sử dụng. Lựa chọn các giá trị của γ_M do việc sử dụng phụ lục D của EN 1990 có thể được sử dụng.

- NA.2.19 Hạn chế về việc sử dụng "Thiết kế đơn giản cho xà gồ" [EN 1993-1-3, E(1)]. Quy trình được đưa ra trong Phụ lục E của EN 1993-1-3 không được sử dụng. Thông tin về một phương pháp thay thế được đưa ra trong NA.4.

- NA.3 Quyết định định về tình trạng phụ lục tham khảo
NA.3.1 Phụ lục B EN 1993-1-3 Phụ lục B có thể được sử dụng.

- NA.3.2 Phụ lục C. EN 1993-1-3 Phụ lục C có thể được sử dụng.

- NA.3.3 Phụ lục D. EN 1993-1-3 Phụ lục D có thể được sử dụng.

- NA.3.4 Phụ lục E. EN 1993-1-3 Phụ lục E có thể được sử dụng

2.2 Lựa chọn thông số quốc gia trong Phụ lục quốc gia của một số nước

Lựa chọn trong PLQG (NA - National Annex) của một số nước có thể được chia thành 03 nhóm:

Nhóm 1: Các nước có Phụ lục quốc gia, gồm:

- Đức (DIN EN 1993-1-3 / NA: 2010-12), các hệ số an toàn được thiết lập như sau $\gamma_{M0} = 1,10$, $\gamma_{M1} = 1,10$, $\gamma_{M2} = 1,25$. Giới hạn lõi thép cấu kiện được thiết lập như sau: $0,45 \text{ mm} \leq t_{cor} \leq 3,0 \text{ mm}$.

- Hà Lan (NEN-EN 1993-1-3: 2006 / NB: 2011),

Giới hạn lõi thép cấu kiện được thiết lập như sau: Minimal = 0,95 mm, Maximal = 8,00 mm

- Xlo-va-ki-a (STN EN 1993-1-3 / NA: 2010), Các hệ số an toàn được thiết lập như sau: $\gamma_{M0} = 1,00$, $\gamma_{M1} = 1,10$, $\gamma_{M2} = 1,25$.

- Anh (BS EN 1993-1-3 / NA: 2009), Giới hạn lõi thép cấu kiện được thiết lập như sau: $0,35 \text{ mm} \leq t_{cor} \leq 15,0 \text{ mm}$. Khi chọn "phương pháp BS-EN NA của Anh", giá trị của Chi, LT được xác định bằng cách sử dụng Trường hợp chung cho LTB, tức là EN 1993-1-1 điều 6.3.2.2.

- Romania (SR EN 1993-1-3: 2007 / NB: 2008), Các hệ số an toàn được thiết lập như sau: $\gamma_{M0} = 1,00$, $\gamma_{M1} = 1,10$, $\gamma_{M2} = 1,25$

- Singapore (SS EN 1993-1-3: 2010) quy định giới hạn lõi thép cấu kiện được thiết lập như sau: $0,35 \text{ mm} \leq t_{cor} \leq 15,0 \text{ mm}$. Khi chọn "phương pháp SS-EN NA của Singapore", giá trị của Chi, LT được xác định bằng cách sử dụng Trường hợp chung cho LTB, tức là EN 1993-1-1 điều 6.3.2.2.

- Na Uy (NS-EN 1993-1-3: 2006 / NA: 2009). Các hệ số an toàn được thiết lập như sau: $\gamma_{M0} = 1,05$, $\gamma_{M1} = 1,05$, $\gamma_{M2} = 1,25$.

Nhóm 2: Các nước sử dụng Phụ lục quốc gia mặc định theo EN, gồm:

- Cộng hòa Séc (CSN EN 1993-1-3 / Z1: 2010-03),

- Pháp (NF EN 1993-1-3 / NA: 2007-10),

- Áo (ÖNORM B 1993-1-3: 2007),

- Bỉ (NBN EN 1993-1-3 ANB: 2011),

- Phần Lan (SFS EN 1993-1-3 NA),

- Ailen (I.S. EN 1993-1-3 / NA: 2006),

- Ba Lan (PN-EN 1993-1-3: 2008),

- Hy Lạp (ΣΕΠ ΕΛΟΤ 1493-1-3: 2009),

- Luxembourg (EN1993-1-3: 2006 / AN-LU: 2011),

Nhóm 3: Nhóm các nước không có Phụ lục quốc gia, gồm:

- Malaysia và Slovenia.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Qua các nội dung nghiên cứu trong bài báo này, kết quả đạt được như sau:

- Đã làm rõ được một số vấn đề khi thiết kế kết cấu tạo hình ngội theo EN 1993-1-3, có thể áp dụng để thiết kế kết cấu tạo hình ngội khi sử dụng các Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) hiện hành, cụ thể về: vật liệu thép và vật tư hàn, cũng như phù hợp với hệ thống tiêu chuẩn ISO.

- Thực hành tính toán bi mô men đối với dầm tựa khớp hai đầu chịu tải trọng phân bố đều hoặc tải trọng tập trung (một tải trọng tập trung hoặc hai tải trọng tập trung). Qua ví dụ số thấy rằng, đã làm rõ việc tính toán bi mô men đối với cấu kiện thành mỏng tiết diện hở, có thể áp dụng đối với một số trường hợp khác nhau về hình thức tiết diện và điều kiện liên kết ở hai đầu.

- Kiến nghị làm rõ các công thức tính toán mất ổn định đối với dầm chịu uốn được kiểm chế tại các điểm không liên tục, cũng như xây dựng các sơ đồ khối tính toán cấu kiện cơ bản và mối nối đối với kết cấu tạo hình ngội.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 03:2022/BXD, Phân cấp công trình phục vụ thiết kế xây dựng.

[2] Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 9986-1:2013 (ISO 630-1:2011) về Thép kết cấu - Phần 1: Điều kiện kỹ thuật chung khi cung cấp sản phẩm thép cán nóng.

[3] Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 9986-2:2013 (ISO 5264-2:2011) về Thép kết cấu - Phần 2: Điều kiện kỹ thuật khi cung cấp thép kết cấu thông dụng.

[4] Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 9986-3:2014 (ISO 630-3:2012) về Thép kết cấu - Phần 3: Điều kiện kỹ thuật khi cung cấp thép kết cấu hạt mịn.

[5] Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6524:2018 (ISO 4997:2015) về Thép cacbon tấm mỏng cán nguội chất lượng kết cấu.

[6] Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7858:2018 (ISO 3574:2012), Thép các bon tấm mỏng cán nguội chất lượng thương mại và chất lượng dập vuốt.

[7] Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8595:2011 (ISO 13887:2004), Thép lá cán nguội có giới hạn chảy cao với tính năng tạo hình tốt.

[8] Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 10865-4:2015 (ISO 3506-4), Cơ tính của các chi tiết lắp xiết bằng thép không gỉ chịu ăn mòn - Phần 4: Vít tự cắt ren.

[9] Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 11244-12:2018, Đặc tính kỹ thuật và chấp nhận các quy trình hàn vật liệu kim loại - Hàn điểm, hàn đường và hàn gờ nổi.

[10] Dan Dubina, Raffaele Landolfo, Viorel Ungureanu (2012), Design of Cold-formed Steel Structures: Eurocode 3: Design of Steel Structures. Part 1-3: Design of cold-formed Steel Structures. European Convention for Constructional Steelwork.

[11] Veljkovic Milan, Simões Da Vilva Luís, Simões Rui, (2015), Eurocodes: Background & Applications. Design of Steel Building. Worked examples, JRC Scientific and Policy Report, Publications Office of the European Union.

[12] Eurocode 0: Basic of Structural Design.

[13] Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-3: General rules - Supplementary rules for cold-formed members and sheeting.

[14] Phụ lục Quốc gia của các nước (Anh, Séc, Đức, Pháp, Hà Lan, Áo, Bỉ, Phần Lan và một số nước khác).

Phân tích chuyển vị kè chắn sóng biển bằng phần mềm Plaxis

Displacement analysis of pile-rock breakwater using Plaxis

> HỒNG QUỐC KHÁNH¹, LÊ BẢO QUỐC^{2*}

¹HVCH Trường Đại học Cần Thơ.

²GV Khoa Xây dựng, Trường Đại học Xây dựng Miền Tây, *Email: lebaquoc@mtu.edu.vn

TÓM TẮT

Bờ biển Đông khu vực huyện Ngọc Hiển, tỉnh Cà Mau ngày bị xói lở do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, nước biển dâng, sóng biển. Công trình kè biển để bảo vệ bờ được xây dựng nhằm giảm sóng và xói lở. Sau quá trình xây dựng có những ảnh hưởng tác động dòng chảy, bồi lắng, xói lở, sóng biển. Bài báo trình bày khảo sát sự biến đổi địa hình, và phân tích đánh giá các yếu tố tác động lên khu vực, vùng ven biển và kết cấu kè biển bảo vệ bờ thông qua phương pháp phần tử hữu hạn. Phương pháp phần tử hữu hạn được sử dụng để mô hình hóa và phân tích các yếu tố liên quan tác động lên kết cấu kè biển và biến đổi địa hình khu vực nghiên cứu. Phương pháp số thông thường được sử dụng trong lĩnh vực kỹ thuật và nghiên cứu để mô phỏng và đánh giá các hiện tượng phức tạp.

Từ khóa: Kè ly tâm chắn sóng; chuyển vị; Plaxis; kè biển.

ABSTRACT

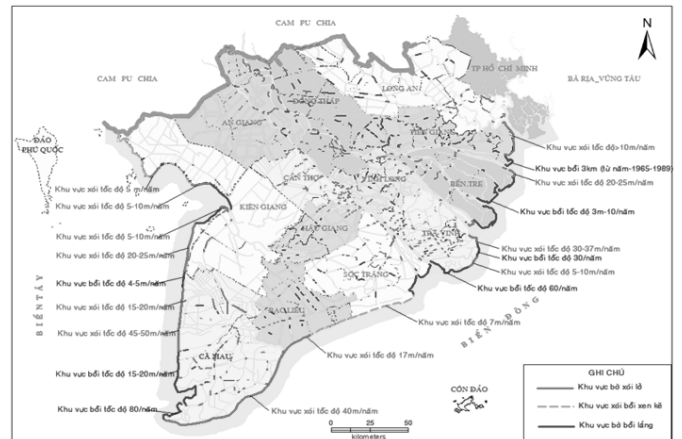
The coastal area of Ngọc Hien district, Cà Mau province, is experiencing erosion due to the impacts of climate change, rising sea levels, and coastal erosion. To mitigate these effects, a seawall project has been constructed to reduce wave action and erosion. After the construction process, there have been observable effects on water flow, sedimentation, erosion, and sea waves.

This article presents a survey of changes in the landscape and analyzes the factors affecting the coastal area and the structure of the seawall using the finite element method. The finite element method is employed to model and analyze the various factors that impact the seawall structure and the changes in the landscape of the research area. This numerical method is commonly used in engineering and research to simulate and evaluate complex phenomena.

Keyword: Pile-rock breakwater; displacement; plaxis; coastal dike.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Biến đổi khí hậu đang diễn ra hết sức phức tạp và tiến triển mạnh mẽ ảnh hưởng nghiêm trọng đến tài nguyên thiên nhiên, môi trường và sự phát triển kinh tế, xã hội. Cà Mau là một tỉnh thuộc Đồng bằng sông Cửu Long nằm ở cực nam của Việt Nam cũng bị ảnh hưởng nặng nề và tác động diễn biến nhanh, vì được bao quanh bởi biển Đông nên đường bờ biển Đông chịu tác động chủ yếu của sóng biển, gió bão. Trong những thập kỷ gần đây, tình trạng xói lở đường bờ biển Đông và mất dần diện tích rừng phòng hộ đang là một vấn đề xây ra nghiêm trọng tại tỉnh Cà Mau. Đồng thời, tình hình sạt lở ở khu vực này đang diễn biến rất phức tạp do sóng biển thường xuyên tác động dẫn đến xâm lấn mạnh mẽ vào phía trong ảnh hưởng trực tiếp đến tuyến bờ biển Đông, gây nguy hiểm trực tiếp đến vườn quốc gia Mũi Cà Mau, Khu Du lịch Mũi Cà Mau, đường Hồ Chí Minh, Cột mốc tọa độ Quốc gia.



Hình 1. Bản đồ xói lở tổng quát bờ biển ĐBSCL [8]

Thực trạng sạt lở nghiêm trọng, nhiều tuyến kè bờ biển Đông đã được xây dựng nhằm mục đích giảm tác động của sóng và phục hồi bãi biển. Tuyến công trình được thiết kế các dạng kết cấu chính trong tuyến kè biển này là kè ly tâm, kè Busadco và kè bán nguyệt. Qua quá trình khảo sát và nghiên cứu cho thấy kè ly tâm là giải pháp khá hiệu quả cho tuyến kè bờ biển Đông so với các giải pháp còn lại. Tuy nhiên, chưa có nghiên cứu quan trắc để đánh giá độ ổn định của kè cũng như xem xét so sánh với thiết kế bằng phương pháp phần tử hữu hạn. Bài báo trình bày khảo sát, đánh giá, phân tích, xét sự thay đổi địa hình ổn định công trình kè bờ biển Đông tại huyện Ngọc Hiển tỉnh Cà Mau.

2. KHU VỰC NGHIÊN CỨU

Huyện Ngọc Hiển thuộc tỉnh Cà Mau, là huyện cực Nam của Việt Nam. Địa bàn huyện này thuộc khu dự trữ sinh quyển Mũi Cà Mau đã được UNESCO công nhận là khu dự trữ sinh quyển thế giới. Huyện Ngọc Hiển là vùng đồng bằng ven biển của tỉnh Cà Mau có tổng diện tích tự nhiên là 37.797,81 ha, có chiều dài dọc theo bờ biển của huyện Ngọc Hiển có nhiều cửa sông lớn đổ ra biển, có những cửa sông rộng 600-1.800 m, sâu 19-26 m. Triều biển xâm nhập sâu vào đất liền theo hệ thống sông rạch, do biên độ triều cao nên phần lớn đất đai của huyện thường bị ngập (Hình 2) và sóng tác động bờ biển, nhằm bảo vệ bờ đã xây dựng công trình kè giảm sóng.

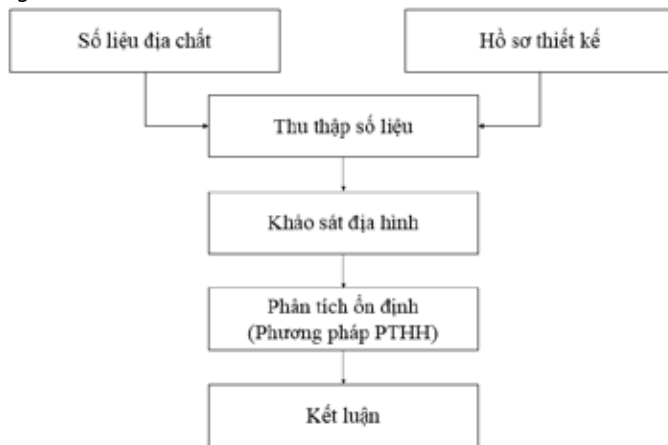


Hình 2. Khu vực xây dựng công trình kè ly tâm giảm sóng

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Thu thập số liệu

Bài báo trình bày khảo sát, phân tích sự ổn định của công trình kè ly tâm giảm sóng đã xây dựng trên bờ biển huyện Ngọc Hải, tỉnh Cà Mau, trên cơ sở số liệu kết hợp khảo sát thực địa đo đạc, địa hình, đánh giá được sự thay đổi địa hình của khu vực nghiên cứu và phân tích ổn định do tác động sóng biển, dòng chảy dựa vào phương pháp PTHH thông qua phần mềm Plaxis. dựa theo sơ đồ nghiên cứu (Hình 3).



Hình 3. Sơ đồ nghiên cứu

Các số liệu địa chất được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1. Số liệu địa chất điển hình khu vực nghiên cứu

Thông số đất	Kí hiệu	Đơn vị	Lớp 1
Mô hình đất	-	-	Mohr-Coulomb
Trọng lượng riêng tự nhiên	γ	KN/m ³	15,1
Trọng lượng riêng bão hòa	γ_{bh}	KN/m ³	15,7
Hệ số thấm theo phương ngang	K_h	m/day	1,32E+02
Hệ số thấm theo phương đứng	K_v	m/day	6,58E+01
Mô đun đàn hồi	E	kPa	995

Thông số đất	Kí hiệu	Đơn vị	Lớp 1
Hệ số poisson	μ	-	0,35
Lực dính	c	kPa	7,41
Góc ma sát	ϕ	Độ	21,48
Rinter cọc và đất	-	-	0,85
Rinter cọc và đá hộc	-	-	0,80

Các thông số vật liệu được trình bày Bảng 2 và Bảng 3.

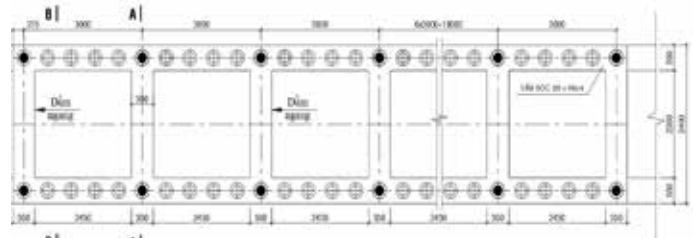
Bảng 2. Thông số vật liệu

STT	Vật liệu	Lực dính đơn vị (kPa)	Góc ma sát trong (độ)	Dung trọng tự nhiên (kN/m ³)	Dung trọng bão hòa (kN/m ³)	Mô đun đàn hồi (kPa)	Hệ số nở hông
1	Đất nền	7,4	21,5	15,1	15,7	995	0,35
2	Đá hộc	0,0	45,0	17,0	27,4	300.000	0,20

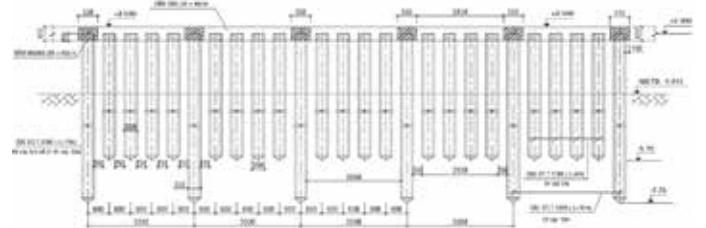
Bảng 3. Thông số vật liệu bê tông cốt thép

STT	Vật liệu	EA (KN/m)	EI (KN.m ² /m)	W (KN/m/m)	v
1	Dầm (55x40)	6,2E+06	8,2E+04	0,40	0,2
2	Cọc BT dự ứng lực	9,8E+06	8,1E+05	3,05	0,2

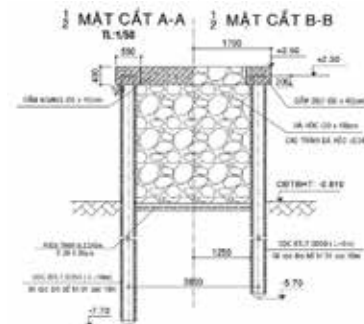
Công trình kè ly tâm chắn sóng tại bờ biển huyện Ngọc Hải được xây dựng trên nền địa chất rất yếu (lớp bùn dẻo dày khoảng 15m) và chiều dài cọc ly tâm 10m và đoạn cọc trên mặt đất là 3m, công trình được thiết kế Tần suất tính toán ổn định kết cấu: P = 3,33% (30 năm xuất hiện 1 lần), cao trình đỉnh kè là +2,50m; phía ngoài thân kè đóng 02 hàng cọc bê tông ly tâm tròn đường kính ngoài 35cm được thể hiện ở Hình 4 - Hình 6.



Hình 4. Mặt bằng của một đơn nguyên kè ly tâm chắn sóng



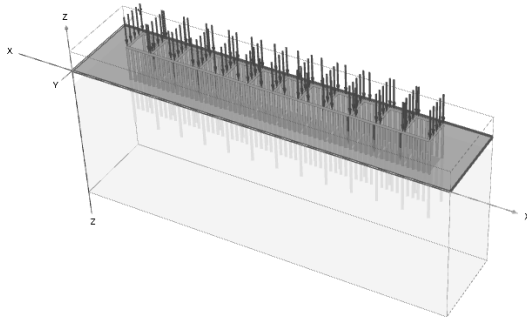
Hình 5. Mặt cắt một đơn nguyên của kè ly tâm chắn sóng



Hình 6. Mặt cắt ngang của kè ly tâm chắn sóng

3.2. Tính toán áp lực sóng

Bài báo tính toán tác động của sóng biển lên kết cấu kê ly tâm chắn sóng biển, ứng dụng phương pháp PTHH thông qua phần mềm Plaxis xác định ổn định của công trình thủy lợi: Chuyển vị theo phương ngang và dọc trục công trình (trục x và y) và ổn định trượt của công trình. Các kết quả tính toán sẽ được so sánh với TCVN 4253:2012 Công trình thủy lợi - Nền các công trình thủy công - Yêu cầu thiết kế nhằm kiểm toán sự chuyển vị của công trình có trong giới hạn cho phép.



Hình 7. Mô hình bài toán tính ổn định.

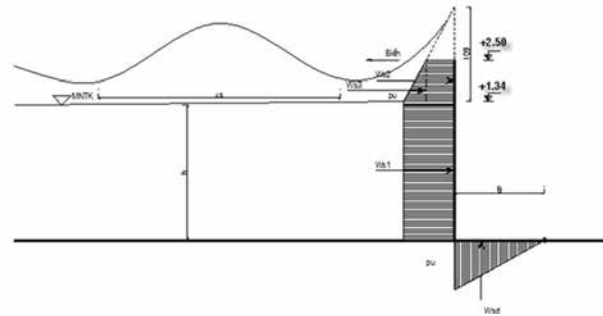
Áp lực sóng tác động lên kê giảm sóng được tính toán theo TCVN 9901:2014[16] (Hình 8), theo công thức:

$$p = p_u = \xi_0 \gamma g H_{SD} (0,033 \frac{L_s}{h} + 0,75) \quad (1)$$

$$\eta_c = - \frac{p_u}{\xi_0 \cdot \gamma \cdot g} \quad (2)$$

Bảng 4. Tính toán số liệu áp lực sóng

STT	Thông số/Công thức tính	Kết quả		
		Ký hiệu	Giá trị	Đơn vị
I	Các thông số tính toán			
1	Cao trình mực nước thiết kế	Z _{tkp}	1,34	m
2	Cao trình đỉnh đê thiết kế	Z _d	2,50	m
3	Cao trình chân đê	CTĐ	-0,84	m
4	Chiều cao mực nước từ đáy công trình đến MNTK (h ₁ = Z _{tkp} - CTĐ)	h ₁	2,17	m
5	Chiều cao sóng	H _s	1,26	m
6	Bước sóng	L _s	23,98	m
7	Độ dốc lớn đáy biển lớn nhất	i	0,14	
8	Độ dốc của sóng $S_0 = \frac{2\pi \cdot H_{sp}}{g \cdot T_{m-1,0}^2}$	S ₀	0,03	
9	Hệ số sóng vỡ $\xi_0 = \frac{tg \alpha}{\sqrt{S_0}}$	ξ ₀	0,76	
10	Chiều cao công trình (H= Z _d - CTĐ)	H	3,33	m
11	Chiều rộng công trình	B	2,50	m
II	Áp lực sóng tác dụng theo phương ngang			
	Áp lực sóng lớn nhất			
	$p_u = \xi_0 \cdot \gamma \cdot g \cdot H_{SD} \cdot (0,033 \frac{L_s}{h} + 0,75) \cdot 0,1$	p _u	1,04	T/m ²
	$\eta_c = - \frac{p_u}{\xi_0 \cdot \gamma \cdot g}$	η _c	-0,14	m
	Áp lực sóng tại đỉnh		0,10	T/m ²
	Áp lực sóng phần dưới mực nước	W _{s1}	2,71	T/m
	Áp lực sóng phần trên mực nước		2,02	
	- Phần chữ nhật	W _{s2}	1,35	T/m
	- Phần tam giác	W _{s3}	0,673	T/m
III	Áp lực sóng tác dụng theo phương đứng	W _{sd}	1,63	T/m



Hình 8. Sơ đồ sóng tác dụng lên công trình

Các yếu tố sóng do gió được xác định theo Bretshneider.

$$\frac{gH_s}{w^2} = 0,283 \cdot tg \left[0,530 \left(\frac{gh}{w^2} \right)^{0,750} \right] \cdot tg \left[\frac{0,0125 \left(\frac{gD}{w^2} \right)^{0,42}}{tg \left[0,530 \left(\frac{gh}{w^2} \right)^{0,750} \right]} \right] \quad (3)$$

$$\frac{gT_p}{w} = 2\pi \cdot 1,2 \cdot tg \left[0,83 \left(\frac{gh}{w^2} \right)^{0,375} \right] \cdot tg \left[\frac{0,077 \left(\frac{gD}{w^2} \right)^{0,25}}{tg \left[0,833 \left(\frac{gh}{w^2} \right)^{0,375} \right]} \right] \quad (4)$$

Áp lực sóng được tính toán tương ứng trường hợp nguy hiểm nhất đối với công trình với mực nước cao nhất Z_{tkp} = 1,34 (m), chiều cao sóng (H_s) lớn nhất, bước sóng (L_s) từ số liệu khảo sát tại khu vực nghiên cứu, được mô phỏng thành tải trọng phân bố tác dụng vào công trình theo sơ đồ Hình 8 Các giá trị tính toán áp lực sóng tác dụng vào công trình được trình bày Bảng 4.

Hệ số ổn định FS dựa theo phương pháp suy giảm sức kháng cắt là phương pháp được sử dụng rộng rãi trong các nghiên cứu của Cheng et al., Yuan et al., Tu et al. với [17],[18],[19]:

$$FS = \sum M_{sf} = \frac{\tan \varphi}{\tan \varphi_r} = \frac{c}{c_r}$$

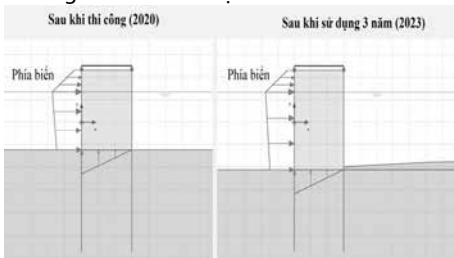
Việc giảm các thông số (c) và (φ) được kiểm soát bởi tham số ΣM_{sf} biến động theo từng bước tính toán cho đến khi xảy ra trạng thái mất ổn định thì dừng lại. Giá trị ΣM_{sf} cuối cùng đạt được trước khi trạng thái mất ổn định xảy ra là chính là hệ số an toàn của mái bờ FS.

Theo phương pháp suy giảm sức kháng cắt:

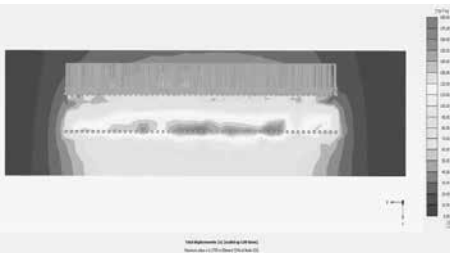
- FS > 1 thì mái bờ ở trạng thái ổn định;
- FS = 1 thì mái bờ đến giới hạn mất ổn định;
- FS < 1 thì mái bờ ở trạng thái mất ổn định dẫn đến nguy cơ sạt lở cao.

Theo Quy chuẩn Quốc gia (QCG) 04-05:2012 của BNN&PTNN, (2012) về các quy định chủ yếu về thiết kế công trình thủy lợi, Mục 7 quy định về hệ số an toàn của công trình cấp III, IV. Hệ số an toàn về độ ổn định (K) trong trường hợp nguy hiểm nhất:

- K ≥ 1,05: Công trình ổn định;
- K < 1,05: Công trình mất ổn định.



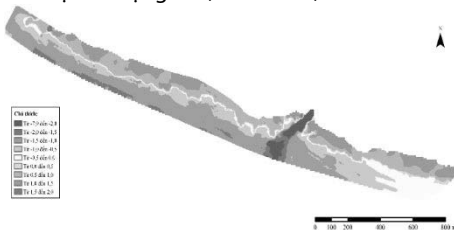
Hình 9. Sơ đồ tính toán.



Hình 10. Sơ đồ tính toán hệ số ổn định của công trình trên phần mềm PTCH

3.3. Đánh giá sự biến đổi địa hình

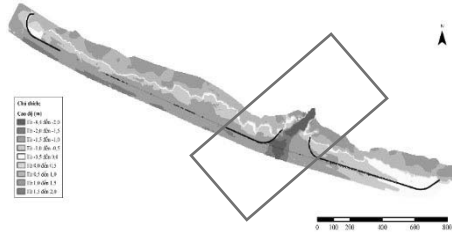
Địa chất khu vực bờ biển rất yếu với lớp bùn ở trạng thái chảy dẻo dày khoảng 15m. Cao độ bờ biển Ngọc Hải trước xây dựng kè ly tâm được thể hiện ở Hình 11 (Hòn Dấu). Địa hình khu vực có độ dốc không quá lớn với cao độ dao động từ 2,0 m đến -2,0 m.



Hình 11. Địa hình bờ biển Ngọc Hải tại giai đoạn thiết kế

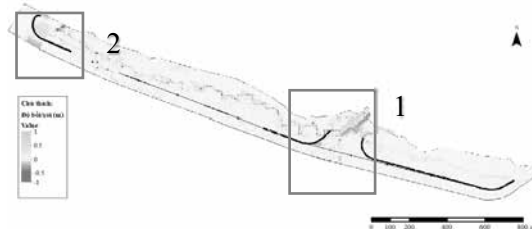
Khảo sát đo đạc xác định sự thay đổi địa hình sau khi thi công kè được xây dựng. Kết quả được thể hiện ở Hình 12, địa hình khu vực nghiên cứu không thay đổi đáng kể, cao độ chủ yếu của địa hình vẫn phân bố từ 2,0 m đến -2,0 m. Tuy nhiên, tại khu vực sông Rạch Gốc, địa hình đáy sông đã có sự thay đổi khi chiều sông lớn nhất của đáy sông đã tăng thêm 0,5 m (từ -7,9 m ở giai đoạn chưa

xây dựng kè lên -8,4 m sau khi kè chắn sóng được xây dựng). Điều này cho thấy tác động của kè đến sự biến hình lòng dẫn của khu vực cửa sông Rạch Gốc. Tại hai vị trí đầu của hai đoạn kè được thiết kế có dạng cung tròn nhằm bảo vệ hai bờ cửa sông. Tuy nhiên, thiết kế trên đã thu hẹp lòng dẫn tại vị trí cửa sông dẫn đến vận tốc tại đây tăng lên (theo định luật bảo toàn lưu lượng). Điều này đúng ở cả hai trường hợp: (1) nước chảy ra biển khi thủy triều thấp và (2) nước biển chảy vào đất liền khi thủy triều cao.



Hình 12. Địa hình bờ biển Ngọc Hải giai đoạn xây dựng kè chắn sóng

Nhóm tác giả đã sử dụng phần mềm GIS xác định sự thay đổi cao độ địa hình vào tháng 4/ 2023 tại khu vực nghiên cứu. Theo thời gian, sự thay đổi cao độ địa hình giai đoạn trước khi thi công kè ly tâm và sau khi thi công xong cho thấy thay đổi địa hình không quá lớn. Những thay đổi địa hình phần lớn ở những ba năm sau và tập trung tại hai vị trí đã được đánh dấu trên Hình 13.

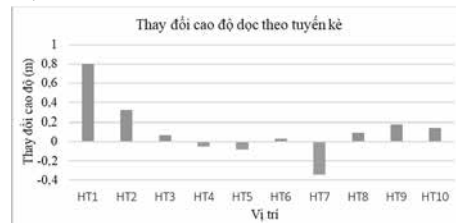


Hình 13. Địa hình bờ biển Ngọc Hải giai đoạn sau ba năm sử dụng kè chắn sóng

Nhận xét: Tại vị trí 1, cao độ địa hình được nâng lên tại bờ trái của cửa sông Rạch Gốc và hạ thấp tại bờ phải. Sự thay đổi cao độ trên có thể do tác động của công trình kè làm thay đổi lòng dẫn của cửa sông đã phân tích ở trên.

Vị trí 2, cao độ địa hình từ phía trong kè trở vào đất liền đã được nâng lên từ 0,0 m đến 1 m. Tuy nhiên cao độ phần đất từ kè trở ra biển ở đoạn này lại hạ xuống từ 0,0 m đến -0,5 m. Điều này cho thấy tác động của công trình kè ly tâm đã giữa lại lượng bùn cát phía trong kè giúp khu vực này có địa hình được nâng cao lên trong khi đó lượng bùn cát phía ngoài kè có xu hướng sụt giảm dẫn đến địa hình có phần bị hạ xuống. Đoạn đầu kè ở vị trí 2 là đoạn kè được thi công và hoàn thành đầu tiên nên tác động đến quá trình bồi tụ/xói lở tại vị trí đoạn kè này diễn ra rõ ràng hơn các vị trí còn lại của tuyến kè.

Các vị trí còn lại của tuyến kè, quá trình nâng lên và hạ xuống của địa hình diễn ra không quá rõ ràng, cao độ biến động tập trung ở các đoạn rạch thoát nước tự nhiên (lòng lạch) của bờ biển. Sự thay đổi cao độ tại có vị trí hố khoan địa chất từ khi thiết kế kè đến khi hoàn thành một phần tuyến kè cũng được tính toán và thể hiện ở Hình 14.



Hình 14. Sự thay đổi cao độ của các hố khoan địa chất dọc theo tuyến kè

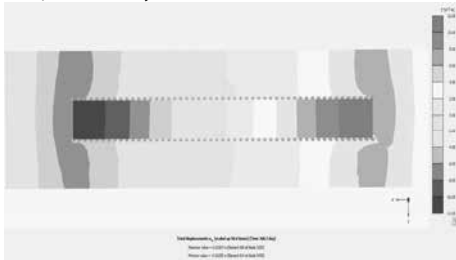
Các vị trí đã có kè xây dựng (HT1, HT6, HT8, HT9 VÀ HT10) cao độ địa hình đều nâng lên, Đặc biệt là vị trí HT1, quá trình bồi tụ tại vị trí này rất nhanh, do đây là vị trí đầu kè (Vị trí 2 ở Hình 13) có độ cong đặc biệt nên làm thay đổi hướng của dòng chảy dẫn đến sự lắng đọng của bùn cát. Sự tác động đến quá trình bồi lắng của kè không chỉ ở trong phạm vi kè mà còn tác động đến các vị trí gần đó như HT2 và HT3. Cao độ địa hình tại các vị trí trên đã được nâng lên rõ rệt.

Công trình kè cũng làm thay đổi lòng dẫn ở cửa sông Rạch Gốc, điều này dẫn đến cao độ tại vị trí HT7 đã hạ xuống gần 0,4 m. Tuy nhiên, Hình 14 cho thấy sự thay đổi lòng dẫn này chỉ diễn ra cục bộ tại cửa sông và không ảnh hưởng đến hai phía bờ, do công trình kè đã bảo vệ.

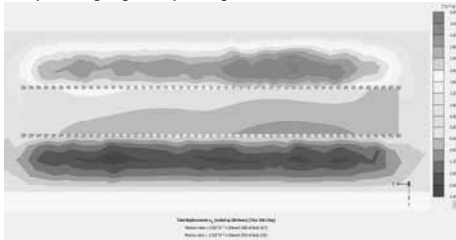
4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

4.1. Chuyển vị của kè ly tâm theo thời gian

Ứng dụng phương pháp PTHH tính toán chuyển vị theo thời gian các đoạn kè tương ứng với địa hình đã thay đổi khi công trình kè chắn sóng được xây dựng. Kết quả tính toán ở từng vị trí hố khoan HT1 được trình bày ở Hình 15 đến Hình 6.

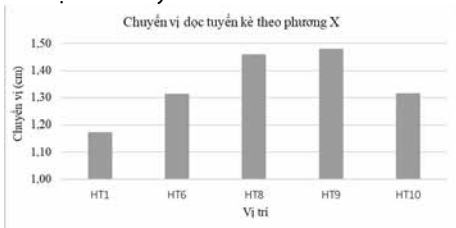


Hình 15. Chuyển vị ngang theo phương X của một module kè

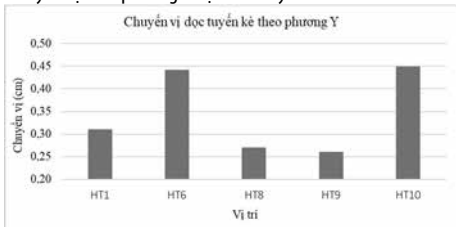


Hình 16. Chuyển vị ngang theo phương Y của một module kè

Bài báo đã tính toán sự chuyển vị của kè tại vị trí của 05 hố khoan địa chất tương ứng với 05 vị trí đã xây dựng kè ly tâm chắn sóng. Kết quả tính toán được trình bày ở Hình 17 đến Hình 18.



Hình 17. Chuyển vị theo phương X dọc theo tuyến kè



Hình 18. Chuyển vị theo phương Y dọc theo tuyến kè

Các chuyển vị theo phương ngang (X, Y) tính toán từ mô hình

PTHH cho kết quả tương đối nhỏ (<1,5 cm). Theo TCVN 4253:2012 thì các chuyển vị này nằm trong giới hạn cho phép, đảm bảo sự ổn định của công trình.

Theo phương pháp suy giảm kháng cắt cho thấy hệ số ổn định tăng lên từ FS > 1,61 sau khi thời gian xây dựng t=3 năm, đáp ứng theo QCVN 04:2012.

5. KẾT LUẬN

Sự chuyển vị của công trình kè ly tâm chắn sóng theo phương ngang (phương x) lớn gấp 3 lần theo phương dọc (phương y). Đồng thời sự chuyển vị tương đối bé $S_x=1,48$ (cm) và đảm bảo sự ổn định.

Độ ổn định của công trình kè được tính toán theo phương pháp suy giảm sức kháng cắt trên phần mềm PTHH cho thấy trong giai đoạn thiết kế hệ số ổn định FS > 1,51 và khi đưa vào sử dụng trong 3 năm thì hệ số ổn định FS > tăng lên 1,61. Quá trình nâng lên của cao độ địa hình giúp gia tăng hệ số ổn định cho công trình kè theo thời gian sử dụng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Ngọc Thuận, N., Văn Tỷ, T., Văn Hùng, T., Thị Cẩm Hồng, H., Ngọc Nhận, H., Hải Lâm, T., Văn Duy, Đ., Khánh Hải, T., Văn Tuấn, T., & Minh Quảng, T. (2021). Đánh giá hiệu quả của các công trình kè giảm sóng tại bờ biển Tây tỉnh Cà Mau. Vietnam Journal of Hydrometeorology, 732(12),93-105. [https://doi.org/10.36335/vnjhm.2021\(732\).93-105](https://doi.org/10.36335/vnjhm.2021(732).93-105).
- [2]. Văn Hiệp, H., Hữu Trí, H., Thành Công, N., & Gia Truyền, N. (2022). Nghiên cứu nguyên nhân sạt lở bờ sông: trường hợp nghiên cứu tỉnh Trà Vinh. Vietnam Journal of Hydrometeorology, 9(741), 19-28. [https://doi.org/10.36335/vnjhm.2022\(741\).19-28](https://doi.org/10.36335/vnjhm.2022(741).19-28).
- [3]. Đỗ Văn Đê và nnk (2013). Phần mềm Plaxis ứng dụng vào tính toán các công trình thủy công. NXB Xây dựng, Hà Nội.
- [4]. Ngô Bảo Việt. Cọc ván chừ bê tông dự ứng lực, khả năng ứng dụng công trình kè trên nền đất yếu, Tạp chí KHCN xây dựng, số 1/2015.
- [5]. Nguyễn Thành Đạt, Nguyễn Hải Dương, Trần Giang Nam (2016). Nghiên cứu khảo sát ảnh hưởng chiều dày lớp đất yếu tới chiều dài cọc ván bê tông cốt thép dự ứng lực cho công trình đường và kè ven sông qua việc tính toán bằng phần mềm PTHH Plaxis 8.2. Tạp chí khoa học Giao thông Vận tải.
- [6]. Severin Peters và các cộng sự (2016), Bảo vệ tổng hợp vùng bờ và phục hồi rừng ngập mặn ở ĐBSCL;
- [7]. Vũ Xuân Phái (2009), Xói lở bờ biển Việt Nam và biến đổi khí hậu toàn cầu;
- [8]. Viện Khoa học Thủy lợi Miền Nam (2018), Tiểu dự án 8: Đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng phòng chống xói lở bờ biển, cung cấp nước ngọt và phục vụ nuôi tôm rừng vùng ven biển tỉnh Cà Mau thuộc Dự án Chống chịu khí hậu tổng hợp và sinh kế bền vững ĐBSCL;
- [9]. Công ty CP Khoa học công nghệ Việt Nam (2018), Dự án Xây dựng Kè cấp bách bảo vệ đê biển Tây kết hợp xây dựng khu tái định cư (đoạn từ cống Sào Lưỡi đến Bắc cống Đá Bạc và đoạn từ Nam Đá Bạc hướng về Kênh Mới);
- [10]. 14TCN 130-2002: Hướng dẫn thiết kế đê biển;
- [11]. 222 TCN 22-95 Tải trọng và tác động (do sóng và do tàu) lên công trình thủy - Tiêu chuẩn thiết kế;
- [12]. Quy hoạch thủy lợi chi tiết vùng Nam bán đảo Cà Mau do Viện QHTL Miền Nam lập từ năm 2004 - 2009;
- [13]. Quy hoạch thủy lợi tỉnh Cà Mau. Đơn vị thực hiện Viện quy hoạch thủy lợi Miền Nam;
- [14]. Quy hoạch Tổng thể thủy lợi vùng ĐBSCL trong điều kiện BĐKH-NBD, đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt theo Quyết định số 1397/QĐ-TTg, ngày 25/9/2012
- [15]. TCKT 1613 - 2012: Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng cho Chương trình củng cố, bảo vệ và nâng cấp đê biển;
- [16]. TCVN 9901:2014 - Công trình thủy lợi - Yêu cầu thiết kế đê biển;
- [17]. Y. M. Cheng, T. Lansivaara, W.B. We (2007), Two-dimensional slope stability analysis by limit equilibrium and strength reduction methods, Computers and Geotechnics 34, 137-150.
- [18]. Yiliang Tu, Xinrong Liu *, Zuliang Zhong, Yayong Li, (2016), New criteria for defining slope failure using the strength reduction method, Engineering Geology 212, 63-71.
- [19]. Yuan Wei, Bai Bing, Li Xiao-chun, Wang Hai-bin (2013), A strength reduction method based on double reduction parameters and its application, Central South University Press and Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Doi: 10.1007/s11771-013-1768-4

Đặc điểm, tiềm năng và định hướng bảo tồn không gian Hồ Gươm trong sự phát triển tiếp nối

Characteristics, potential and orientation for conservation of Sword Lake's space in continuing development

> PGS.TS KHUẤT TÂN HƯNG*, TS.KTS ĐẶNG HOÀNG VŨ
Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội, *Email: hungkt@hau.edu.vn

TÓM TẮT

Bài báo nghiên cứu hướng tới việc đánh giá lại những đặc điểm của không gian Hồ Gươm, Hà Nội và tiềm năng bảo tồn của nó, từ đó đề xuất định hướng bảo tồn trong sự phát triển tiếp nối. Phương pháp nghiên cứu chính được sử dụng là phương pháp đánh giá tiềm năng bảo tồn do Nahoum Cohen đề xuất, nhưng được điều chỉnh để phù hợp với điều kiện thực tiễn của đô thị Việt Nam, đồng thời thuận lợi hơn cho công tác đánh giá. Các dữ liệu được thu thập và tổng hợp từ nghiên cứu tài liệu và khảo sát đánh giá trực tiếp tại địa điểm. Kết quả nghiên cứu được định lượng hóa cho thấy không gian Hồ Gươm có tiềm năng bảo tồn rất lớn, lên tới 76/100 điểm. Điều đó một mặt khẳng định những giá trị nhiều mặt của Hồ Gươm, mặt khác nhận diện được những vấn đề và thách thức cụ thể đối với không gian quý giá này, để từ đó có định hướng bảo tồn và bổ sung giá trị cho nó.

Từ khóa: Hồ Gươm; bảo tồn; di sản đô thị; đánh giá tiềm năng bảo tồn.

ABSTRACT

This study aims to re-evaluate the characteristics of the space of Hanoi's Sword Lake and its conservation potentials, thereby proposing conservation orientation in the continuing development. The main research method used is the Method of Urban Heritage Conservation Potentials Assessment proposed by Nahoum Cohen, but it has been adjusted to adapt to the specific contexts of Vietnamese urban heritages and at the same time more convenient for process of assessment. The data were collected and aggregated from the literature review and on-site survey and evaluation. Quantitative research results show that Sword Lake's space has great conservation potential, up to 76/100 points. That on the one hand affirms its multifaceted values, on the other hand identifies specific problems and challenges for this precious space, so as to have an orientation to conserve and add values to the area.

Keywords: Sword Lake; conservation; urban heritage; Conservation potential assessment.

1. MỞ ĐẦU

Hồ Gươm hay còn được gọi là Hồ Hoàn Kiếm nằm ở trung tâm Thủ đô Hà Nội, giữa khu phố cổ và khu phố cũ. Đây cũng là không gian linh thiêng gắn liền với những sự tích huyền thoại của người Việt trong công cuộc chống giặc ngoại xâm.

Hồ Gươm được đề cập khá nhiều trong các công trình nghiên cứu của các tác giả trong và ngoài nước. Đáng chú ý trong số đó là cuốn sách "Thăng Long - Hà Nội mười thế kỷ đô thị hoa" của Trần Hùng và Nguyễn Quốc Thông, "Lịch sử Hà Nội" của P. Papin, "Kiến trúc và quy hoạch Hà Nội thời Pháp thuộc" của Trần Quốc Bảo và Nguyễn Văn Đình, "Hà Nội chu kỳ của những đổi thay" của P. Clément và N. Lancret, "Khu phố tây ở Hà Nội nửa đầu thế kỷ XX qua tư liệu địa chính" của Phan Phương Thảo, các luận án tiến sĩ "Mô hình và phương pháp quy hoạch cải tạo, phát triển khu phố trung tâm cũ TP Hà Nội" của Nguyễn Quốc Thông, "Đặc điểm và sự biến đổi cấu trúc không gian khu phố cũ Hà Nội" của Vũ Hoài Đức, "Fabrication de la ville de Hanoi entre planification et pratiques habitantes - Conception, production et réception des formes bâties" của E. Cerise, đề tài NCKH "Cải tạo, bảo tồn, nâng cấp các khu phố

cổ, cũ trong các đô thị Việt Nam" của Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội... Tuy nhiên, trong phần lớn các nghiên cứu, Hồ Gươm chỉ được đề cập đến như một cấu trúc thành phần của Khu phố cũ Hà Nội, mà chưa được nghiên cứu một cách cụ thể để chỉ ra các vấn đề nội tại của nó. Số lượng nghiên cứu tập trung vào không gian Hồ Gươm và coi nó như một đối tượng có nội hàm riêng là không nhiều. Trong đó đáng chú ý là nghiên cứu của Nguyễn Phú Đức về hình thái và sự chuyển hóa hình thái không gian kiến trúc Hồ Gươm và quản lý công trình cao tầng Khu vực Hồ Gươm và phụ cận, hay phân tích của Vũ Hoài Đức về sự biến đổi cấu trúc không gian khu vực Hồ Gươm với tư cách là "gạch nối" giữa Khu phố cổ và Khu phố cũ.

Cho đến nay, Hồ Gươm mặc nhiên được công nhận là "viên ngọc quý" của Thủ đô Hà Nội với rất nhiều giá trị về văn hóa - lịch sử, quy hoạch - kiến trúc, cảnh quan, môi trường... Tuy nhiên phần lớn những giá trị đó chủ yếu được đánh giá một cách định tính và được nhìn nhận trong trạng thái "tĩnh". Trong bối cảnh đó, nghiên cứu này hướng tới việc vận dụng phương pháp đánh giá tiềm năng bảo tồn để định lượng hóa các giá trị cụ thể của không gian

Hồ Gươm và phụ cận, từ đó nhận diện những nguy cơ và đề xuất định hướng bảo tồn cho không gian này. Các giá trị được định lượng này cũng có tính “động” hơn bởi chúng sẽ thay đổi khi bối cảnh của khu vực nghiên cứu thay đổi.

2. TỔNG QUAN VỀ HỒ GƯƠM

2.1. Vị trí

Hồ Gươm nằm ở trung tâm Thủ đô Hà Nội, có diện tích 10,7 ha, được bao bọc bởi phố Đinh Tiên Hoàng ở phía đông và phía bắc, phố Lê Thái Tổ ở phía tây, và phố Hàng Khay ở phía nam. Đây cũng chính là không gian chuyển tiếp kết nối Khu 36 phố phường - còn được gọi là Khu phố cổ Hà Nội, vốn được hình thành từ rất lâu đời, ở phía bắc và Khu phố cũ (còn gọi là Khu phố Pháp) được hình thành từ cuối thế kỷ 19 ở phía nam (Hình 1, 2).



Hình 1. Hồ Gươm trên Google Map



Hình 2. Toàn cảnh không gian Hồ Gươm (Nguồn: Lê Thế Thắng)

2.2. Lịch sử hình thành và phát triển của không gian Hồ Gươm

Vốn là một nhánh của sông Hồng, Hồ Gươm đã được hình thành từ lâu và từng mang nhiều tên gọi khác nhau: Hồ Lục Thủy (do màu nước xanh quanh năm), Hồ Tả Vọng, Hồ Thủy Quân... Tên gọi Hồ Gươm hay Hồ Hoàn Kiếm có từ đầu thế kỷ 15, gắn liền với truyền thuyết trả gươm cho rùa thần của vua Lê Thái Tổ sau khi đánh đuổi giặc Minh xâm lược. Đây cũng là tên gọi chính thức của Hồ hiện nay.

Trước đây Hồ có quy mô rộng hơn rất nhiều, kéo dài từ bên trong khu vực phố cổ, phía sau phố Hàng Đào cho đến tận phố Hàng Chuối. Đầu thế kỷ 18, chúa Trịnh Giang đã làm đường ngăn đôi hồ thành Hồ Tả Vọng và Hồ Hữu Vọng. Hồ Hữu Vọng được dùng làm nơi duyệt quân thủy chiến của triều đình nên đến thời

Nguyễn còn được gọi là Hồ Thủy Quân [20, tr.21]. Trải qua quá trình đô thị hóa, Hồ Hữu Vọng dần bị lấp cho mục đích phát triển, còn Hồ Tả Vọng (Hồ Gươm ngày nay) được người Pháp cải tạo, chỉnh trang, bổ sung, hoàn thiện các tuyến giao thông xung quanh và có diện tích ổn định cho đến tận ngày nay.

Có lẽ ngay từ thời Lý, Hồ Gươm đã được coi là danh lam thắng cảnh của đất Thăng Long. Tương truyền khi vua Lý Thái Tổ dời đô về Thăng Long, trên hòn đảo nhỏ giữa hồ đã có một ngôi đền, vua đặt tên cho hòn đảo là Ngọc Tượng Sơn còn ngôi đền là đền Ngọc Tượng. Ở khu vực ven hồ, năm 1056 vua Lý Thánh Tông đã cho xây dựng chùa Báo Thiên (Sùng Khánh Báo Thiên Tự). Đây là ngôi quốc tự quan trọng bậc nhất thời Lý Trần với tòa tháp cao 20 trượng (khoảng 70m) - được coi là một trong An Nam tứ Đại khí. Ngay gần đó, chùa Bà Đá (phố Nhà Thờ ngày nay) cũng được khởi dựng trong thời kỳ này.

Đến thời Hậu Lê, một số công trình quan trọng tiếp tục được xây dựng hoặc thay thế những công trình đổ nát trong khu vực Hồ: to lớn và hoành tráng bậc nhất là Lầu Ngũ Long được xây dựng ở vị trí bưu điện ngày nay, Chùa Phố Giác (hay còn gọi là chùa Tàu Tượng) được xây dựng ở vị trí UBND TP Hà Nội hiện nay, Đền Bà Kiệu được xây dựng ở chéch lối vào đền Ngọc Sơn. Vào đầu thế kỷ 18 trên đảo Rùa giữa hồ, chúa Trịnh cho xây đình Tả Vọng làm nơi ngắm cảnh [19, tr.34], [20, tr.27]. Trên đảo Ngọc chúa Trịnh Giang đã dựng cung Khánh Thụy làm nơi hóng gió, đồng thời đắp 2 gò núi Đào Tai và Ngọc Bội ở bờ hồ phía đông. Sau khi cung Khánh Thụy bị phá hủy vào cuối thời Lê, một nhà từ thiện đã xây dựng chùa Ngọc Sơn thờ Phật tại vị trí đó [21, tr.241-142]. Cuối thế kỷ 18, Đình Nam Hương được xây dựng ở vị trí khách sạn Apricot hiện nay (trước là khách sạn Phú Gia). Cũng vào thời kỳ này, ven hồ còn được dựng nhiều kiến trúc như Nguyệt đài, Thủy tạ. Phương đình... [20, tr.27].

Sang thời Nguyễn, xung quanh và bên trong không gian Hồ Gươm, các công trình tôn giáo, tín ngưỡng vẫn tiếp tục được bổ sung hoặc tôn tạo/thay thế các công trình cũ đã bị hư hại. Chùa Liên Trì (Báo Ân) - một ngôi chùa lớn với kiến trúc và điêu khắc độc đáo được xây dựng tại vị trí Lầu Ngũ Long. Năm 1843 chùa Ngọc Sơn được xây dựng lại và đổi thành đền Ngọc Sơn, thờ Tam Thánh. Đến năm 1865 đền Ngọc Sơn được Phương đình Nguyễn Văn Siêu vận động xây dựng lại và bổ sung một số hạng mục như đình Trần Ba, Cầu Thê Húc cùng Tháp Bút và Đài Nghiên ở lối vào đền [21, tr.139], [1, tr.88] và có hình thức ổn định cho đến ngày nay.

Vào thời Pháp thuộc, người Pháp đã ngay lập tức nhận ra vẻ đẹp và giá trị của Hồ Gươm. André Masson viết: “Nó là một vòng trang sức của Hà Nội, là cái gạch nối vui tươi giữa khu phố người bản xứ với khu phố Pháp” [14, tr.122]. Toàn quyền Đông Dương Paul Doumer trong cuốn hồi ký của mình cũng cho rằng, đây là hồ rất duyên dáng, làm nên sự quyến rũ của toàn thành phố [8, tr.229]. Và ngay từ năm 1883, một trong những thú vui của đất kinh kỳ là dạo chơi quanh hồ hay chèo thuyền trên mặt nước [3, tr.39]. Cùng với quá trình cải tạo, chỉnh trang và mở đường vòng quanh hồ, người Pháp đã xây dựng nhiều công trình kiến trúc quan trọng ở khu vực quanh hồ, đáng chú ý trong số đó là nhà Thờ Lớn, tòa Đốc Lý, Bưu điện, Dinh Thống sứ Bắc Kỳ, ngân hàng Đông Dương, tòa nhà Godard, trụ sở báo Avenir du Tonkin, Sở Cảnh sát, nhà Thủy Tạ... Tiếc rằng để thực hiện điều này, một số công trình kiến trúc đặc sắc ở ven hồ như chùa Báo Thiên, chùa Báo Ân¹, chùa Phố Giác... đã bị phá hủy.

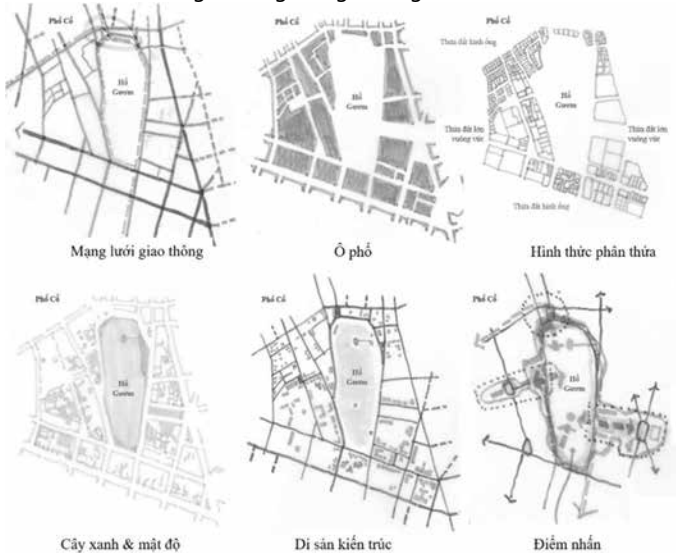
¹ Dấu vết còn lại duy nhất của Chùa Báo Ân là tháp Hòa Phong nằm ven Hồ Gươm, đối diện Bưu điện Bờ Hồ

Với vẻ đẹp và những giá trị lịch sử, văn hóa, kiến trúc nổi trội, Di tích lịch sử và Danh lam thắng cảnh Hồ Gươm và đền Ngọc Sơn đã được công nhận là Di tích Quốc gia đặc biệt theo Quyết định 2383/QĐ-TTg, ngày 09/12/2013 của Thủ tướng Chính Phủ. Theo Hồ sơ xếp hạng di tích (Tư liệu Cục Di sản Văn hóa), cụm Di tích này bao gồm 3 thành phần chính: Hồ Gươm, Đền Ngọc Sơn và Khu Tưởng niệm Vua Lê Thái Tổ.

2.3. Đặc điểm quy hoạch và kiến trúc

Các nhà nghiên cứu lịch sử và quy hoạch kiến trúc đều thống nhất rằng Hồ Gươm là không gian chuyển tiếp giữa Khu phố cổ ở phía bắc và tây bắc với Khu phố cũ ở phía nam và đông nam. Những dấu vết quy hoạch và kiến trúc cho thấy rất rõ điều đó.

Về quy hoạch, các tuyến đường xung quanh hồ thể hiện rõ sự giao nhau giữa hình thái có phần tự do, ngẫu phát của Khu 36 phố phường với mạng lưới chặt chẽ hình ô cờ của Khu phố Pháp ở phía nam. Sự “va chạm” này tạo ra các không gian khá thú vị như Quảng trường Đông Kinh Nghĩa Thục, Quảng trường Chí Linh, Quảng trường Cách Mạng Tháng Tám, vườn hoa Diên Hồng, vườn hoa đền Bà Kiệu, vườn hoa Tây Sơn..., đồng thời xuất hiện những điểm nhấn kiến trúc có tầm nhìn xa do án ngữ ở cuối trục cảnh quan như Nhà hát lớn, Ngân hàng Đông Dương.



Hình 3. Cấu trúc không gian và các điểm nhấn cảnh quan của Hồ Gươm và khu vực phụ cận. (Nguồn: [11])

Hồ Gươm cũng là không gian kết nối các khu vực chức năng xung quanh: ở phía bắc Hồ là không gian buôn bán truyền thống theo kiểu phố hàng đặc trưng của người Việt, phía tây là trung tâm tôn giáo với sự góp mặt của nhà thờ Lớn, phía đông là trung tâm hành chính và phía đông nam và nam là trung tâm thương mại, dịch vụ kiểu phương Tây. Cách thức tổ chức này làm cho Hồ Gươm trở nên đặc biệt hấp dẫn, thể hiện sự kết hợp hài hòa giữa hai nền văn hóa hoàn toàn khác biệt. Đây cũng được coi là nơi có sự đối thoại và giao thoa rõ rệt nhất giữa 2 nền văn hóa Việt và Pháp trên khía cạnh kiến trúc đô thị [11] như Arnauld Le Brusq đã viết “*sự chuyển hóa những chuẩn mực về đô thị được du nhập từ phương Tây thể hiện qua việc kết hợp tính hợp lý kiểu phương Tây với nét duyên dáng Á châu*” [18, tr.24] (Hình 3).

Về kiến trúc, đó là sự hòa hợp giữa kiến trúc truyền thống Việt mà tiêu biểu là cụm di tích đền Ngọc Sơn và đền Bà Kiệu với các công trình kiến trúc thuộc địa Pháp như nhà thờ Lớn, Bưu điện, Tòa Đốc lý..., trong đó dù có quy mô tương đối khiêm tốn, nhưng do có vị trí đặc địa nên Đền Ngọc Sơn đóng vai trò là công trình chi phối cảnh quan và môi trường kiến trúc.

Việc bổ sung các công trình kiến trúc đa dạng trong và sau thời kỳ Pháp thuộc đã làm phong phú thêm quỹ kiến trúc trong khu vực Hồ Gươm và làm gia tăng chất lượng đô thị. Ngay trong thời Pháp thuộc, người Pháp đã liên tục bổ sung hoặc thay thế những công trình kiến trúc khu vực quanh Hồ và tạo ra sự đa dạng về phong cách kiến trúc: từ phong cách Tiền thực dân (Tòa Đốc lý - 10 Lê Lai, nay là Sở Ngoại vụ Hà Nội), Neo-Gothic (nhà thờ Lớn), Đế chế thứ hai (Nhà hát thành phố - nay là Nhà hát lớn Hà Nội), Tân cổ điển Pháp (Đình Thống sứ Bắc kỳ - nay là Nhà khách Chính phủ, Khách sạn Métropole - nay là Khách sạn Sofitel Métropole, Sở Bưu điện - nay thuộc Bưu điện Hà Nội, Trụ sở báo Avenir du Tonkin - nay là Tòa soạn Báo Hà Nội mới, Sở Cảnh sát - nay là Công an quận Hoàn Kiếm...), đến phong cách Art Deco (Ngân hàng Đông Dương - nay là Ngân hàng Nhà nước Việt Nam, Quỹ Tín dụng bất động sản - nay là Nhà Triển lãm 93 Đinh Tiên Hoàng, Phòng Thương mại và Nông nghiệp - nay là Bưu điện Quốc tế), và phong cách Đông Dương (Bảo tàng Louis Finot - nay là Bảo tàng Lịch sử, Nhà Thủy tạ Bờ Hồ). Rất nhiều công trình kiến trúc trong số đó biểu hiện sự hòa nhập của 2 nền văn hóa, với xu hướng “*tạo ra một nền văn hóa pha trộn giữa chủ nghĩa duy lý của phương Tây với triết học của phương Đông*” [15, tr.159].

Tiếp theo, một số công trình kiến trúc giai đoạn sau 1954 được bổ sung vào khu vực ven Hồ Gươm đã khẳng định được giá trị và tạo thêm cảm nhận về tính liên tục của lịch sử. Tòa Bưu điện Hà Nội xây dựng năm 1978 tạo ra một điểm nhấn mới trong không gian kiến trúc Hồ Gươm và trở thành một hình ảnh thân quen đối với người Hà Nội. Cũng trong thời kỳ này, Cung Thiểu nhi Hà Nội - một công trình có thể được coi là di sản kiến trúc hiện đại của Thủ đô đã được xây dựng ở gần đó, khẳng định sự tiếp nối kiến trúc truyền thống Việt theo hướng vừa dân tộc vừa hiện đại. Tuy nhiên, cũng không hẳn là công trình nào cũng thành công khi tham gia vào không gian hồ Gươm, chẳng hạn như Trụ sở UBND TP Hà Nội (1987) với sự nhấn mạnh theo phương đứng bằng những mảng, khối đặc chắc tạo ra sự tương phản quá mức với không gian cảnh quan ven hồ, tòa nhà “Hàm cá mập” tỏ ra lạc lõng trong không gian chuyển tiếp giữa Hồ Gươm và Khu 36 phố phường, hay tòa nhà Bảo Việt trên phố Lê Thái Tổ có chiều cao đến 8 tầng nhưng vẫn không thoát được cái vỏ bọc “nệ cổ”...

3. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Phương pháp đánh giá tiềm năng bảo tồn di sản kiến trúc và đô thị

Trước đây, việc đánh giá tiềm năng bảo tồn di sản đô thị chủ yếu dựa trên cơ sở định tính, tạo ra cảm nhận rằng việc đánh giá đó phụ thuộc quá nhiều vào những suy luận chủ quan của người đánh giá. Để khắc phục điều đó, năm 1999 nhà nghiên cứu Nahoum Cohen (Israel) đã đề xuất phương pháp đánh giá tiềm năng bảo tồn di sản đô thị. Phương pháp này tìm ra những nét khác biệt độc đáo của di sản và đánh giá giá trị lịch sử và thẩm mỹ của nó dựa trên 5 tiêu chí:

1. Đặc điểm và ranh giới của khu vực đô thị nghiên cứu
2. Sự độc đáo của địa điểm và cảm nhận về địa điểm
3. Tỷ lệ và các mối quan hệ nội tại (không gian, hình khối...)
4. Phong cách và các đặc trưng kiến trúc của khu vực
5. Vật liệu và phương pháp xây dựng đặc thù

Các tiêu chí nói trên được đánh giá là quan trọng như nhau và điểm số cao nhất cho mỗi tiêu chí là 20 [6]. Thang điểm này khi tổng hợp lại thì số điểm đạt được (so với tổng mức 100) sẽ phản ánh trạng thái chung của khu vực dưới dạng tỉ lệ % một cách tương đối định lượng. Khi tổng số điểm đạt >50 thì khu vực đô thị

đó là có giá trị và có tiềm năng di sản đáng kể để bảo tồn, và tổng điểm càng cao thì giá trị cũng như tiềm năng bảo tồn càng lớn.

Có thể dễ dàng nhận thấy, phương pháp của N. Cohen chủ yếu đánh giá tiềm năng bảo tồn di sản đô thị trên cơ sở phân tích và đánh giá những khía cạnh vật thể của các thành tố cấu thành di sản đô thị đó. Trong khi đó khía cạnh phi vật thể - vốn là phần quan trọng không thể tách rời của di sản đô thị, nhất là đối với các đô thị phương Đông lại ít được đề cập đến [13]. Ngoài ra phương pháp này chủ yếu vận dụng cho các di sản đô thị không có sự hiện diện của các yếu tố tự nhiên như mặt nước, cây xanh... - vốn là những thành tố đóng vai trò quan trọng làm nên đặc trưng của nhiều di sản đô thị, trong đó có các đô thị Việt Nam.

Do đó, để phù hợp với điều kiện thực tế của địa điểm nghiên cứu, các tiêu chí đánh giá tiềm năng bảo tồn của N. Cohen được điều chỉnh như sau:

1. Đặc điểm tổng thể và ranh giới của khu vực di sản đô thị.

2. Sự độc đáo của di sản đô thị trong mối quan hệ với các khía cạnh tinh thần và phi vật thể của địa điểm.

3. Tỷ lệ và các mối quan hệ nội tại của di sản đô thị.

4. Phong cách và các đặc trưng kiến trúc trong khu vực.

5. Vật liệu và phương pháp xây dựng đặc thù.

Trong đó tiêu chí 1 và tiêu chí 3 sẽ bao hàm cả khía cạnh tự nhiên như cây xanh, mặt nước..., tiêu chí 2 được bổ sung các yếu tố phi vật thể để nhấn mạnh tinh thần nơi chốn của địa điểm, còn tiêu chí 4 và 5 về cơ bản vẫn được giữ nguyên,

Dựa trên đặc điểm và tính chất của địa điểm nghiên cứu, để gia tăng độ chính xác và tính ứng dụng của kết quả đạt được, mỗi tiêu chí được chia thành 4 chỉ tiêu cụ thể như được trình bày trong Bảng 1, trong đó số điểm tối đa của mỗi chỉ tiêu là 5. Việc chia nhỏ thành 20 chỉ tiêu cũng giúp việc đánh giá tiềm năng bảo tồn di sản đô thị trở nên dễ dàng và thuận lợi hơn.

Bảng 1: Bộ tiêu chí đánh giá tiềm năng bảo tồn di sản đô thị phù hợp với đô thị Việt Nam (Nguồn: tác giả)

Tiêu chí	Chỉ tiêu	Điểm
1. Đặc điểm tổng thể và ranh giới của khu vực di sản đô thị (điểm tối đa: 20)	1.1. Khu vực di sản đô thị có ranh giới rõ ràng và ổn định	5
	1.2. Cấu trúc mạch lạc, thể hiện các giai đoạn phát triển của lịch sử	5
	1.3. Đặc điểm nổi trội của hình thái không gian kiến trúc	5
	1.4. Khả năng tiếp cận dễ dàng và thuận lợi cho trải nghiệm và cảm nhận giá trị	5
2. Sự độc đáo của di sản đô thị trong mối quan hệ với các khía cạnh tinh thần và phi vật thể của địa điểm (điểm tối đa: 20)	2.1. Quần thể di sản đô thị có tính độc đáo, tạo cảm nhận không thể sai lầm về địa điểm	5
	2.2. Di sản đô thị mang tính biểu tượng cho cộng đồng/địa điểm	5
	2.3. Di sản đô thị là nơi diễn ra các hoạt động văn hóa đặc trưng của địa điểm, tạo cảm nhận rõ rệt về tinh thần nơi chốn	5
	2.4. Các không gian chức năng cộng đồng phù hợp với các hoạt động văn hóa của cộng đồng	5
3. Tỷ lệ và các mối quan hệ nội tại của di sản đô thị (điểm tối đa: 20)	3.1. Các yếu tố tự nhiên (cây xanh, mặt nước, địa hình...) và yếu tố nhân tạo có mối quan hệ chặt chẽ và hài hòa với nhau	5
	3.2. Tỷ lệ hợp lý giữa công trình kiến trúc và không gian do chúng tạo ra	5
	3.3. Các điểm nhấn chính, phụ đặc sắc với các công trình/cảnh quan đóng vai trò chi phối tổng thể	5
	3.4. Các không gian thành phần/không gian kết nối đa dạng và hấp dẫn	5
4. Phong cách và các đặc trưng kiến trúc trong khu vực (điểm tối đa: 20)	4.1. Các phong cách kiến trúc tiêu biểu cho các giai đoạn phát triển của lịch sử kiến trúc	5
	4.2. Có các công trình kiến trúc độc đáo và giá trị	5
	4.3. Sự sáng tạo trong tổ chức không gian và hình khối kiến trúc	5
	4.4. Có các công trình công cộng thuận lợi cho việc phát huy và làm gia tăng giá trị của khu vực	5
5. Vật liệu và phương pháp xây dựng đặc thù (điểm tối đa: 20)	5.1. Sự đa dạng và độc đáo trong sử dụng vật liệu	5
	5.2. Phát huy được đặc điểm và tính năng của vật liệu trong bối cảnh cụ thể	5
	5.3. Khả năng liên kết và phối hợp sử dụng các loại vật liệu khác nhau một cách hiệu quả	5
	5.4. Tính độc đáo và hợp lý của phương pháp xây dựng	5
Tổng		100

3.2. Các phương pháp nghiên cứu khác

Để có thể đánh giá và cho điểm đối với từng chỉ tiêu cụ thể, các phương pháp nghiên cứu bổ sung sau đã được sử dụng:

- Phương pháp nghiên cứu tài liệu: nghiên cứu các tài liệu của các tác giả trong và ngoài nước về khu vực Hồ Gươm và phụ cận (lịch sử hình thành và phát triển, sự biến đổi cấu trúc không gian, đặc điểm kiến trúc, cảnh quan, các giải pháp bảo tồn và phát huy giá trị...).

- Phương pháp phỏng vấn: Sử dụng các bản đồ được vẽ trong thời Pháp thuộc để phân tích sự biến đổi về cấu trúc khu vực Hồ Gươm

- Phương pháp khảo sát hiện trạng: Được thực hiện vào cuối năm 2020 và đầu năm 2021, bao gồm các hoạt động: quan sát và

phân tích cấu trúc cảnh quan tại chỗ, nhận diện, chụp ảnh, và đánh giá các công trình kiến trúc quan trọng trong khu vực, hòa nhập vào các hoạt động văn hóa, lễ hội và ngày thường tại các không gian quan Hồ.

- Phương pháp phân tích và tổng hợp: Phân tích các dữ liệu thu thập được và tổng hợp theo các tiêu chí đánh giá tiềm năng bảo tồn di sản đô thị.

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

4.1. Tiềm năng bảo tồn của không gian Hồ Gươm và phụ cận

Trên cơ sở Bộ tiêu chí đánh giá tiềm năng bảo tồn đã được xác định trong Bảng 1, Tiềm năng bảo tồn chung của không gian Hồ Gươm được tổng hợp trong bảng 2 dưới đây:

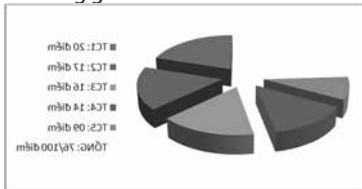
Bảng 2: Đánh giá tiềm năng bảo tồn không gian Hồ Gươm và phụ cận (Nguồn: tác giả)

Tiêu chí	Chỉ tiêu	Điểm
1. Đặc điểm tổng thể và ranh giới của khu vực di sản đô thị: (20/20 điểm)	1.1. Có vị trí trung tâm, không gian Hồ Gươm có ranh giới rõ ràng, được bao bọc bởi các tuyến phố Đinh Tiên Hoàng, Lê Thái Tổ và Hàng Khay. Đây là các tuyến phố được hình thành từ cuối thế kỷ 19 và tạo ra sự ổn định về kích thước cho hồ. Không gian Hồ Gươm mở rộng với ranh giới là phố Hàng Gai và Cầu Gỗ ở phía bắc, phố Lý Thái Tổ và Lê Thánh Tông ở phía đông, phố Hai Bà Trưng ở phía nam, phố Nhà Chung và Lý Quốc Sư ở phía tây rõ ràng và ổn định.	5
	1.2. Có cấu trúc rõ ràng và mạch lạc - ở giữa là hồ nước, bao quanh Hồ là không gian cây xanh (với nhiều cây cổ thụ độc đáo và các loại hoa nở theo mùa) được tách biệt với các công trình kiến trúc của các ô phố lân cận nhờ hệ thống đường giao thông quanh Hồ. Mạng lưới đường giao thông ở phía bắc và tây bắc của hồ tương đối tự do với những tuyến phố nhỏ, hẹp tạo ra các ô phố khá đối nhỏ và không đồng nhất, được tạo thành từ những ngôi nhà ống hẹp và sâu. Khi đó phía nam và đông nam là các tuyến phố lớn, thẳng tạo ra các ô phố lớn với kiến trúc bề thế hơn. Cấu trúc đô thị khu vực ven hồ thể hiện sự chuyển tiếp không thể phủ nhận giữa Khu phố cổ (với những tuyến phố được hình thành từ thế kỷ 12 đến đầu thế kỷ 19) và Khu phố Pháp (với những tuyến phố hình thành cuối thế kỷ 19), tạo ra hình thái đan xen khá thú vị của 2 khu vực đô thị đặc thù.	5
	1.3. Có sự đa dạng và đối lập về hình thái không gian kiến trúc, trong đó nổi bật là sự đối lập giữa hình thái không gian kiến trúc truyền thống ở phía bắc và tây bắc (nhà phố thấp tầng, nhỏ, hẹp được tổ chức khá tự do) với hình thái không gian khu trung tâm hành chính ở phía đông (nhà khối lớn, đứng độc lập, được tổ chức chặt chẽ) và khu phố thương mại kiểu phương Tây ở phía đông nam; sự đối lập của hình thái không gian tôn giáo phương Tây vốn ưa chuộng chiều cao với hình thái không gian kiến trúc nhà phố và không gian tín ngưỡng truyền thống của người Việt có quy mô nhỏ, thấp gần bó hài hòa với cảnh quan. Sự đa dạng của các hình thái không gian kiến trúc đó làm phong phú thêm cho không gian cảnh quan Hồ Gươm	5
	1.4. Không gian Hồ Gươm rất dễ tiếp cận từ nhiều hướng khác nhau. Đó cũng là không gian mở thoáng đãng, có tầm nhìn rộng, thuận lợi cho trải nghiệm và cảm nhận các giá trị	5
2. Sự độc đáo của di sản đô thị trong mối quan hệ với các khía cạnh tinh thần và phi vật thể của địa điểm: (17/20 điểm)	2.1. Hồ Gươm có không gian đặc biệt và hiếm có, trong đó là sự hòa quyện giữa cảnh quan tự nhiên (cây xanh, mặt nước), kiến trúc và con người. Có sự đan xen, tiếp nối của nhiều lớp văn hóa trong suốt quá trình phát triển. Khu vực này từng tồn tại một số phường nghề truyền thống như là sự tiếp nối hữu cơ của Khu 36 phố phường Hà Nội: đó là nghề làm trống, làm lọng, và vẽ tranh dân gian ở phố Hàng Trống, nghề thợ khảm ở phố Hàng Khay [7, tr.330]. Tất cả tạo ra cảm nhận khác biệt, độc đáo và không thể sai lầm về địa điểm.	5
	2.2. Là không gian huyền thoại, gắn liền với truyền thuyết trả gươm cho rùa thần của vua Lê Thái Tổ, Hồ Gươm mang tính biểu tượng của Thủ đô Hà Nội, thể hiện khát vọng hòa bình. Đây cũng từng là nơi sinh sống của loài rùa mai mềm khổng lồ rất quý hiếm có tên trong Sách đỏ mà dân gian gọi là "cụ rùa".	5
	2.3. Rất nhiều hoạt động văn hóa, tinh thần diễn ra ở xung quanh Hồ Gươm: ngày thường đó là nơi dạo chơi, nghỉ ngơi, tập thể dục và sinh hoạt cộng đồng của cư dân, cuối tuần là nơi diễn ra nhiều hoạt động văn hóa đa dạng, các dịp lễ lớn trong năm là nơi tổ chức lễ hội và bắn pháo hoa. Đây cũng là nơi thường xuyên diễn ra các hoạt động thể thao mang tính phong trào. Các cảnh sinh hoạt sống động không ngừng nghỉ này cùng với kiến trúc cảnh quan đặc biệt của hồ tạo cảm nhận rõ rệt về tinh thần nơi chốn. Tuy nhiên còn thiếu những hoạt động truyền thống để gia tăng cảm nhận về "hồn nơi chốn".	4
	2.4. Không gian xung quanh Hồ được chia thành nhiều khu vực chức năng khác nhau vào dịp cuối tuần: không gian biểu diễn sân khấu, nghệ thuật đường phố, vẽ ký họa, triển lãm ngoài trời, vui chơi trẻ em..., nhưng chưa thực sự độc đáo và hấp dẫn.	3
3. Tỷ lệ và các mối quan hệ nội tại của di sản đô thị: (16/20 điểm)	3.1. Cây xanh, mặt nước và các công trình kiến trúc xung quanh có mối quan hệ tương đối hài hòa với nhau, bổ sung cho nhau. Tuy nhiên một số công trình kiến trúc xây dựng trong giai đoạn gần đây không thực sự ăn nhập với địa điểm và tạo ra sự tương phản khá mạnh với cảnh quan.	4
	3.2. Phần lớn các công trình kiến trúc ven Hồ Gươm là các công trình thấp tầng và có tỷ lệ hợp lý với không gian hồ, giúp cho người quan sát có được tầm nhìn rộng và thoáng. Tuy nhiên một số công trình	3

	<p>mới được xây dựng gần đây đang gây ảnh hưởng bất lợi đến tỷ lệ đó. Sát Hồ có tòa nhà Bảo Việt trên phố Lê Thái Tổ với chiều cao 8 tầng, xa hơn có một số cao ốc như tòa tháp BIDV trên phố Hàng Vôi, tòa tháp Thaiholding trên phố Tôn Đản, Tòa tháp Vietcombank và tòa tháp BRG trên đường Trần Quang Khải, Khách sạn Melia trên phố Lý Thường Kiệt... Dù số lượng công trình cao tầng chưa nhiều, nhưng với chiều cao vượt trội chúng đang và sẽ tiếp tục ảnh hưởng đến tầm quan sát từ Hồ Gươm và tạo cảm nhận không gian Hồ ngày càng trở nên "chật chội".</p>	
	<p>3.3. Điểm nhấn chính của không gian Hồ Gươm là đền Ngọc Sơn nằm trên đảo Ngọc, và điểm nhấn phụ là Tháp Rùa. Hai công trình này tuy quy mô khiêm tốn nhưng đóng vai trò chi phối cảnh quan và môi trường. Ngoài ra tòa Bưu điện với tháp đồng hồ cũng có thể được coi là điểm nhấn thứ cấp. Tuy nhiên một số công trình có khối tích quá lớn như Tòa nhà Bảo Việt đang làm xáo trộn trật tự này và tạo ra sự tranh chấp không đáng có.</p>	4
	<p>3.4. Không gian Hồ Gươm được tạo thành bởi nhiều không gian thành phần đa dạng và hấp dẫn: ngoài không gian chính là không gian mặt nước với đảo Ngọc và đảo Rùa, còn có không gian cây xanh làm thành một vành đai bao quanh Hồ, quảng trường Đông Kinh Nghĩa Thục và vườn hoa đền Bà Kiệu kết nối Hồ với khu phố cổ ở phía bắc, Vườn hoa Lý Thái Tổ kết nối Hồ với quảng trường Chí Linh ở phía đông...</p>	5
4. Phong cách và các đặc trưng kiến trúc trong khu vực: (14/20 điểm)	<p>4.1. Khu vực Hồ Gươm có sự đa dạng của các phong cách kiến trúc tiêu biểu cho các giai đoạn phát triển của lịch sử kiến trúc: từ phong cách Truyền thống bản địa (đền Ngọc Sơn, đền Bà Kiệu), Tiền thực dân, Neo-gothic, Tân cổ điển Pháp, Đế chế thứ hai, Art Deco, Đông Dương đến phong cách kiến trúc Soviet, và phong cách Hiện đại nhiệt đới.</p>	5
	<p>4.2. Trong khu vực có nhiều công trình kiến trúc độc đáo và giá trị: cụm di tích đền Ngọc Sơn, Nhà Hát lớn Hà Nội, Nhà khách Chính phủ, Ngân hàng Nhà nước Việt Nam, Nhà Thủy tạ, Cung Thiếu nhi Hà Nội...</p>	4
	<p>4.3. Trong khu vực có một số công trình kiến trúc rất sáng tạo trong tổ chức không gian và hình khối, chẳng hạn Ngân hàng Nhà nước Việt Nam - công trình phong cách Art Deco được coi là đẹp nhất ở Hà Nội - với cách lấy ánh sáng tự nhiên độc đáo và sinh động nhờ các vòm bê tông cốt thép lắp kính ở trên mái, tạo ra sự hấp dẫn và mê hoặc cho không gian bên trong, hay Cung Thiếu nhi Hà Nội với cách khai thác không gian chuyển tiếp và các tấm chắn nắng phù hợp với điều kiện khí hậu địa phương...</p>	3
	<p>4.4. Trong khu vực có nhiều công trình công cộng nhưng phần lớn là trụ sở cơ quan, văn phòng... với khả năng tiếp cận tương đối hạn chế, nên không dễ hòa nhập vào không gian chung và làm gia tăng giá trị của địa điểm. Một số công trình/khu vực có chức năng văn hóa ở sát Hồ nhưng hoạt động chưa thực sự hiệu quả như Nhà Triển lãm 93 Đinh Tiên Hoàng hay Trung tâm Thông tin Văn hóa Hồ Gươm, được tổ chức lộn xộn, thiếu hấp dẫn như phố sách Đinh Lễ, hoặc có quy mô khiêm tốn nên chưa phát huy được giá trị như Không gian Văn hóa Việt (tại vị trí cũ của nhà Khai Trí Tiến Đức), hay Nhà hát múa rối Thăng Long.</p>	2
5. Vật liệu và phương pháp xây dựng đặc thù: (9/20 điểm)	<p>5.1. Vật liệu trong các công trình kiến trúc ở khu vực Hồ Gươm chủ yếu là những vật liệu thông thường và ít có sự khác biệt trong sử dụng. Độc đáo nhất chỉ có Cầu Thê Húc với cấu trúc gỗ uốn cong duyên dáng² và Ngân hàng Nhà nước Việt Nam với cấu trúc vòm trần lấy sáng bằng bê tông cốt thép và kính. Một số công trình thời Pháp sử dụng vật liệu đất nung rỗng giữa để làm sàn kiểu Zoellner và Rella và ngói ardoise nhập từ Pháp để lợp mái [17, tr.318-319].</p>	3
	<p>5.2. Nhiều công trình kiến trúc Pháp phát huy được đặc điểm và tính năng của vật liệu để thích ứng với điều kiện khí hậu đặc thù của Hà Nội. Trong khi đó các vật liệu sử dụng cho hệ thống đường giao thông, vỉa hè, lối đi dạo... không tạo được ấn tượng đặc biệt và ít tham dự vào bức tranh cảnh quan của không gian Hồ Gươm.</p>	2
	<p>5.3. Trong các công trình kiến trúc thời Pháp thuộc có sự kết hợp sử dụng vật liệu một cách hiệu quả, chẳng hạn gỗ - kính trong cấu trúc cửa trong kính ngoài chớp, bê tông - kính trong cấu trúc vòm mái lấy sáng của Ngân hàng Đông dương... Trong khi đó các vật liệu sử dụng làm đường giao thông và vỉa hè chưa tạo được sự kết nối hiệu quả với nhau và với không gian cảnh quan hồ</p>	2
	<p>5.4. Phương pháp xây dựng nhìn chung hợp lý với từng thể loại công trình và phù hợp với điều kiện kinh tế và kỹ thuật của thời đại, có sự kết hợp giữa kỹ thuật xây dựng của người Pháp với kỹ thuật cổ truyền của Việt Nam trong các kiến trúc thuộc địa. Trong khi đó giải pháp kê hồ bằng các khối bê tông đúc sẵn giúp ổn định cấu trúc cho lòng hồ nhưng lại góp phần hủy hoại hệ sinh thái ven bờ và làm mất đi nét tự nhiên duyên dáng của hồ.</p>	2
Tổng điểm		76

² Sau khi bị sập vì quá tải, cầu đã được trùng tu nhưng phần cọc đỡ gỗ đã bị thay bằng bê tông cốt thép

Với số điểm lên tới 76/100, có thể thấy không gian Hồ Gươm có tiềm năng bảo tồn rất cao, trong đó tiêu chí 1 được điểm tuyệt đối (20/20), tiêu chí 2, 3 và 4 đạt điểm cao, chỉ có tiêu chí 5 được đánh giá tương đối thấp (9/20) (Hình 4). Kết quả này khẳng định giá trị độc đáo và sự hấp dẫn của không gian Hồ Gươm.



Hình 4. Biểu đồ tương quan điểm số giữa các tiêu chí đánh giá tiềm năng bảo tồn không gian Hồ Gươm

4.2. Định hướng bảo tồn và phát huy giá trị không gian Hồ Gươm

Từ bảng đánh giá trên đây, bên cạnh những chỉ tiêu làm rõ giá trị của không gian Hồ, cũng có thể xác định được những chỉ tiêu chưa đạt yêu cầu hoặc có thể được cải thiện trong tương lai. Như vậy định hướng bảo tồn và phát huy giá trị không gian Hồ Gươm cũng chính là việc làm sao để gia tăng tiềm năng bảo tồn của nó. Đề xuất cụ thể như sau:

- Bảo tồn và lưu giữ những đặc điểm đã làm nên giá trị nổi trội của không gian Hồ Gươm, tương ứng với các chỉ tiêu đạt điểm tuyệt đối (chỉ tiêu 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 3.4, và 4.1)

- Trong phạm vi 600m tính từ điểm quan sát tại Hồ Gươm, xác định cụ thể những vị trí có thể xây dựng nhà cao tầng và chiều cao tối đa của chúng sao cho không ảnh hưởng đến tầm nhìn và không gian cảnh quan hồ. Đối với những nhà cao tầng đã được xây dựng, cần có biện pháp cải tạo mặt đứng bằng vật liệu hay màu sắc sao cho ít tác động nhất đến cảnh quan hồ (chỉ tiêu 3.1, 3.2).

- Cải tạo, chỉnh trang một số công trình ven hồ quá tương phản với bối cảnh hoặc có khối tích quá lớn (Tòa nhà Bảo Việt) (chỉ tiêu 3.3).

- Gia tăng cảm nhận về “hồn nơi chốn” cho không gian Hồ Gươm bằng việc bổ sung những các hoạt động sinh hoạt truyền thống, lễ hội... (chỉ tiêu 2.3), đồng thời tổ chức và phân khu lại các không gian chức năng cộng đồng sao cho vừa tôn trọng và phát huy được ý nghĩa của địa điểm cụ thể, vừa có tính sáng tạo để gia tăng sự độc đáo và tính hấp dẫn (chỉ tiêu 2.4).

- Khi cần bổ sung hoặc thay thế công trình cũ, tránh những đề xuất theo hướng “phục cổ”, “nệ cổ” mà lựa chọn những giải pháp có thể bổ sung giá trị cho khu vực thông qua phong cách kiến trúc tiêu biểu, đại diện cho thời đại (chỉ tiêu 4.1), tổ chức hình khối và không gian sáng tạo, độc đáo (chỉ tiêu 4.2, 4.3), khai thác và sử dụng vật liệu hiệu quả và bền vững, công nghệ xây dựng tiên tiến (chỉ tiêu 5.1, 5.2, 5.3, 5.4), nhưng vẫn đảm bảo hài hòa với không gian cảnh quan, trong đó ưu tiên những công trình có chức năng cộng đồng, có thể dễ dàng hòa nhập với các hoạt động ngoài trời trong khu vực để gia tăng giá trị của không gian Hồ Gươm (chỉ tiêu 4.4).

5. BÀN LUẬN

Để thực hiện nghiên cứu này, phương pháp đánh giá tiềm năng bảo tồn di sản đô thị do N. Cohen đề xuất đã được sử dụng. Tuy nhiên phương pháp này đã không được sử dụng theo nguyên bản mà được điều chỉnh để dễ thực hiện hơn thông qua việc chia mỗi tiêu chí thành 4 chỉ tiêu. Với tổng cộng 20 chỉ tiêu, mỗi chỉ tiêu tối đa 5 điểm, việc đánh giá trở nên dễ dàng và cụ thể hơn. Việc điều chỉnh và bổ sung yếu tố cảnh quan, cây xanh và các yếu tố phi vật thể cho Bộ tiêu chí đánh giá khá phù hợp để đánh giá các di sản đô thị ở Việt Nam, trong đó có Hồ Gươm.

Tuy nhiên do chủ yếu dựa trên các dữ liệu định tính nên để đảm bảo độ tin cậy cao, phương pháp đánh giá tiềm năng bảo tồn di sản đô thị cần được thực hiện hoặc góp ý bởi những chuyên gia hàng đầu

có nền tảng kiến thức toàn diện về quy hoạch, kiến trúc, văn hóa, xã hội, môi trường cảnh quan, di sản và bảo tồn di sản, công nghệ và vật liệu xây dựng.

Kết quả đánh giá tiềm năng bảo tồn cho thấy không gian Hồ Gươm và phụ cận có giá trị và tiềm năng bảo tồn rất lớn. Thực chất, giá trị của Hồ Gươm đã được nhiều nhà nghiên cứu khẳng định, tuy nhiên đây là lần đầu tiên giá trị đó được định lượng bằng số điểm cụ thể. Từ số điểm đánh giá cho từng tiêu chí và chỉ tiêu, chúng ta cũng có thể dễ dàng nhận diện được các giá trị nổi bật của không gian hồ, những tồn tại và cả những nguy cơ mà nó đang đối diện để từ đó có các giải pháp ứng xử phù hợp nhằm bảo tồn và phát huy giá trị của nó.

6. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

Không gian Hồ Gươm và phụ cận chứa đựng những giá trị nhiều mặt rất đặc sắc và hấp dẫn cần được lưu giữ và chuyển tiếp cho các thế hệ mai sau. Đồng thời cần nghiên cứu khắc phục những tồn tại và bổ sung những giá trị mới để nâng cao tiềm năng bảo tồn của nó.

Hiện nay không gian Hồ Gươm được bảo vệ bởi Luật Di sản Văn hóa, nhưng do tầm nhìn rất rộng từ Hồ nên không gian này có phạm vi ảnh hưởng lớn. Do vậy cần xây dựng quy chế cụ thể bảo vệ không gian cảnh quan hồ từ những tác động không đáng có của các công trình cao tầng ở xung quanh, trong đó chỉ rõ khu vực/vị trí nào có thể xây dựng nhà cao tầng, chiều cao tối đa cho phép, cùng những gợi ý về hình thức kiến trúc phù hợp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Ban Chỉ đạo 1000 năm Thăng Long, *Di tích lịch sử - văn hóa trong Khu phố cổ và xung quanh Hồ Gươm*. Nhà xuất bản Hà Nội, 2002.
- [2] Trần Quốc Bảo, Nguyễn Văn Đình, *Kiến trúc và quy hoạch Hà Nội thời Pháp thuộc*. Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội, 2011.
- [3] Bourrin, C., *Bắc kỳ xưa*. Nhà xuất bản Giao thông Vận tải, Hà Nội, 2007.
- [4] Cerise, E., *Fabrication de la ville de Hanoi entre planification et pratiques habitantes - Conception, production et réception des formes bâties*. Thèse de doctorat - Discipline: Architecture, École Nationale supérieure d'Architecture de Paris-Belleville, 2009.
- [5] Clément, P., Lancret, N., *Hà Nội chu kỳ của những đổi thay*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2005.
- [6] Cohen, N., *Urban conservation*. The MIT Press, 1999.
- [7] Đại học Quốc gia Hà Nội, *Với Thăng Long Hà Nội*. Nhà xuất bản Thế giới, Hà Nội, 2011.
- [8] Doumer, P., *Xứ Đông Dương*. Nhà xuất bản Thế giới, Hà Nội, 2016.
- [9] Nguyễn Phú Đức, *Hà Nội vui sao...* Nhà xuất bản Hà Nội, 2005.
- [10] Nguyễn Phú Đức, *Quản lý công trình cao tầng Khu vực Hồ Gươm và phụ cận*. Tạp chí Xây dựng, 2005.
- [11] Vũ Hoài Đức, *Đặc điểm và sự biến đổi cấu trúc không gian khu phố cũ Hà Nội*. Luận án TS, Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội, 2020.
- [12] Trần Hùng, Nguyễn Quốc Thông, *Thăng Long - Hà Nội mười thế kỷ đô thị hoá*. Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội, 1995.
- [13] Khuất Tân Hưng, *Phương pháp đánh giá tiềm năng bảo tồn di sản đô thị - lấy khu Phố cổ Hà Nội làm ví dụ nghiên cứu*. Tạp chí Kiến trúc số 08/2013
- [14] Masson, A., *Hà Nội giai đoạn 1873 - 1888*. Nhà xuất bản Hải Phòng, 2003.
- [15] Nacinovic, C., *Kiến trúc của các công trình công cộng thời thuộc địa ở Hà Nội và ảnh hưởng đối với quá trình phát triển đô thị”, Hà Nội chu kỳ của những đổi thay*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2005.
- [16] Papin, P., *Lịch sử Hà Nội*. Nhà xuất bản Mỹ thuật, Hà Nội, 2009.
- [17] Phan Phương Thảo, *Khu phố tây ở Hà Nội nửa đầu thế kỷ XX qua tư liệu địa chính*. Nhà xuất bản Hà Nội, 2017.
- [18] Nguyễn Quốc Thông, *Lịch sử Hà Nội: thành phố trong lòng mỗi khu phố”, Hà Nội chu kỳ của những đổi thay*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2005
- [19] Hoàng Đạo Thúy, *Người và cảnh Hà Nội*. Nhà xuất bản Hà Nội, 2004.
- [20] Trịnh Xuân Tiến, *Thăng Long thời Lê Trịnh*. Nhà xuất bản Lao động, Hà Nội, 2010.
- [21] Nguyễn Đăng Vinh, *Dấu tích ngàn năm Thăng Long Hà Nội*. Nhà xuất bản Lao động, Hà Nội, 2005.

Đề xuất chi tiết thành phần bộ công cụ hỗ trợ quản lý quy mô dự án đầu tư xây dựng bệnh viện tại Việt Nam

A Hospital Project Scope Management Framework in Vietnam

> PHAN QUỐC THÁI^{1,2*}, LÊ HOÀI LONG^{1,2}, TRƯƠNG QUANG LINH³

¹Bộ môn Thi công và QLXD, Khoa KTXD, Trường Đại học Bách khoa TP.HCM;

²Đại học Quốc gia TP.HCM

³Phòng Quản trị Giáo Tài, Trường Đại học Y Dược TP.HCM, *Email: phanquocthai@hcmut.edu.vn

TÓM TẮT

Hiện nay ở Việt Nam, công tác quản lý quy mô dự án là công tác vẫn còn rất phức tạp, tốn nhiều thời gian và công sức. Định nghĩa được quy mô dự án từ sớm là rất quan trọng, sẽ giúp nâng cao hiệu quả của dự án về chi phí, tiến độ. Để công tác quản lý quy mô được hiệu quả, trên thế giới có nhiều nghiên cứu hoặc các tổ chức đã đề xuất những quy trình hoặc công cụ khác nhau, ví dụ như tại Mỹ đã phát triển một công cụ định nghĩa quy mô dự án PDRI (Project Definition Rating Index) bởi Viện Công nghệ xây dựng Hoa Kỳ (Construction Industry Institute - CII). Trong bài báo, danh mục các thành phần định nghĩa quy mô dự án (được mô phỏng theo bộ công cụ PDRI dùng chung cho tất cả các dự án) được xác định đầy đủ và phù hợp với đặc trưng riêng dành cho các dự án đầu tư xây dựng bệnh viện tại Việt Nam. Hiện nay, công tác triển khai các dự án bệnh viện còn gặp rất nhiều khó khăn và gây ra biến động chi phí đầu tư và thời gian hoàn thành dự án. Trong đó việc xác định được chính xác và đầy đủ quy mô của dự án bệnh viện là một trong những nguyên nhân chính yếu. Bài báo đã nghiên cứu quy mô toàn bộ việc đầu tư một bệnh viện, từ xem xét đánh giá mức độ phù hợp các chỉ tiêu về hình thức, nội dung, tính đầy đủ, tính cập nhật, tính chính xác, tính khả thi, tính dễ áp dụng và tính mục đích.

Từ khóa: Quản lý quy mô dự án; dự án đầu tư bệnh viện; quy trình.

ABSTRACT

In Vietnam, project scope management is currently a complex and time-consuming task. In this paper, a framework, based on the PDRI initiatives from the Construction Industry Institute in the USA, is presented which can help to identify specific characteristics for hospital construction projects. Hospital investment projects have faced many challenges even resulted in delay and cost overrun. The effective scope management is the most important factor. This paper presents a list of scope elements to support the definition of hospital construction project scope. The appropriateness of elements related to form, content, completeness, updateability, accuracy, feasibility, applicability, and purpose are evaluated.

Keywords: Project scope management; hospital investment project; framework.

1. GIỚI THIỆU

Ngày nay nhiều dự án đầu tư xây dựng bệnh viện hiện đại, đạt tiêu chuẩn góp phần đáp ứng nhu cầu khám, chữa bệnh cho người dân. Với các bệnh viện tuyến dưới có thể giúp giảm tải cho các bệnh viện tuyến cuối và khu vực nội thành. Tuy nhiên, nhiều dự án đầu tư xây dựng bệnh viện trọng điểm chậm tiến độ, do công việc chuẩn bị dự án rất phức tạp và thời gian phê duyệt lâu, làm cho chi phí tăng. Trong một bài báo đăng kết luận của Bộ Kế hoạch và Đầu tư về các nguyên nhân dẫn đến việc chậm tiến độ của dự án xây dựng bệnh viện Bạch Mai cơ sở 2, dự án xây dựng bệnh viện Việt Đức cơ sở 2 là do các dự án quản lý không theo hợp đồng tổng thầu EPC hay hợp đồng truyền thống, nguyên nhân tiếp theo là do phải điều chỉnh thiết kế nhiều lần từ phương án cọc khoan nhồi

sang phương án ép cọc, thay đổi vị trí, diện tích, chức năng phòng...(Khánh Ngọc, 2019). Tại TP.HCM, đại diện chủ đầu tư của dự án cơ sở 2 Bệnh viện Ung bướu nêu lên các nguyên nhân chậm tiến độ là thiếu hồ sơ cấp phép về phòng cháy chữa cháy, giấy phép phòng khám, giấy phép xả thải, an toàn bức xạ...Ngoài ra việc thẩm định phê duyệt cấu hình tính năng của trang thiết bị y tế và các gói thầu trang thiết bị lâu do hệ thống y tế lớn, hiện đại (Duy Tính, 2019).

Từ đó cho thấy dự án đầu tư xây dựng bệnh viện là một trong dự án rất chuyên biệt và phức tạp do có nhiều đặc trưng và yêu cầu đặc biệt phải thỏa mãn như các yêu cầu tiêu chuẩn đặc thù của công trình bệnh viện, quản lý nguồn lực lớn bao gồm nguồn vốn tài chính, nhân sự cho trang thiết bị, có tính đa ngành trong dự án

bao gồm kiến thức về xây dựng, điện, cơ điện, cấp nước, xử lý nước thải, và nhiều ngành công nghiệp khác... Lập kế hoạch ban đầu dự án đầu tư xây dựng bệnh viện là một giai đoạn rất quan trọng trong suốt quá trình thực hiện dự án, từ lúc chuẩn bị dự án, đến giai đoạn thi công và đưa vào sử dụng. Trong đó việc chuyển đổi Luật xây dựng, Nghị định, Thông tư, các tiêu chuẩn và quyết định hướng dẫn giữa cũ và mới, làm cho công việc lập kế hoạch ban đầu của chủ đầu tư, nhà thầu, các nhà tư vấn và các bên liên quan trong dự án gặp khó khăn. Ngoài ra công việc lập kế hoạch ban đầu dự án rất phức tạp và thời gian phê duyệt lâu, làm ảnh hưởng nhiều đến chi phí và tiến độ thực hiện dự án. Ở Việt Nam chưa có một công cụ nào hỗ trợ việc lập kế hoạch ban đầu dự án đầu tư xây dựng bệnh viện giúp cho chủ đầu tư, nhà thầu, các nhà tư vấn xác định được quy mô của dự án, các thông tin và hướng dẫn cho công việc lập kế hoạch ban đầu. Từ tất cả các công việc cần thực hiện đó thì vấn đề quản lý quy mô dự án bệnh viện là rất quan trọng, nếu có một công cụ định nghĩa được quy mô dự án là cần thiết.

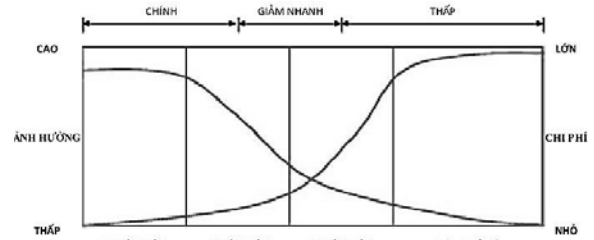
Tại Mỹ từ những năm 1994, Viện công nghệ xây dựng của Hoa Kỳ (CII) đã nghiên cứu và tài trợ phát triển một công cụ đánh giá định nghĩa quy mô dự án, sử dụng cho ngành công nghiệp giúp cải thiện hiệu suất về chi phí, tiến độ và các vấn đề liên quan đến thay đổi. Công cụ định nghĩa quy mô sử dụng cho các dự án tòa nhà sử dụng một phương pháp đo lường mức độ đầy đủ của việc định nghĩa quy mô dự án tòa nhà, trong đó các yếu tố được mô tả chi tiết và cho điểm số dựa trên tầm quan trọng của nó so với các yếu tố khác (Cho and Gibson, 2001). Tại Việt Nam, một nghiên cứu của (Trần Huy Thành, 2017) đã cho thấy việc áp dụng công cụ định nghĩa quy mô dự án tòa nhà (PDRI-Building) có khả năng phù hợp tại Việt Nam dựa trên những lợi ích mà công cụ mang lại.

Tuy nhiên các dự án bệnh viện có các hệ thống, yêu cầu về trang thiết bị đặc thù, với nhiều thiết bị và các tiêu chuẩn chuyên ngành. Dựa trên nghiên cứu của tác giả Thành, bài báo đề xuất một danh mục các thành phần đầy đủ của một dự án đầu tư bệnh viện để hỗ trợ quản lý quy mô dự án phù hợp với dự án xây dựng bệnh viện giúp cho chủ đầu tư, nhà thầu, các nhà tư vấn hiểu rõ các nội dung của các thành phần dự án. Cuối cùng nghiên cứu đánh giá sơ bộ về mức độ phù hợp các chỉ tiêu đánh giá công cụ hỗ trợ quản lý quy mô sử dụng cho công trình bệnh viện thông qua việc phân tích dữ liệu được thu thập bằng bảng câu hỏi khảo sát các chuyên gia có kinh nghiệm trong ngành Xây dựng dân dụng và đã và đang tham gia dự án đầu tư xây dựng bệnh viện.

2. TỔNG QUAN

Quản lý quy mô (scope management) là một thành phần chính của công tác quản lý dự án. Quản lý quy mô được trải dài từ giai đoạn hình thành dự án đầu tư cho đến giai đoạn kết thúc dự án đầu tư. Hầu hết các vấn đề như thay đổi thiết kế, điều chỉnh mục tiêu, sai sót trong xác định công năng là những yếu tố hàng đầu ảnh hưởng đến quy mô dự án (Long Le-Hoai và các tác giả, 2008). Tại Hoa Kỳ, Viện công nghệ xây dựng Hoa Kỳ đã tài trợ cho các nghiên cứu về lập kế hoạch ban đầu dự án, theo (Gibson và các tác giả., 1993) lập kế hoạch ban đầu dự án là quá trình phát triển thông tin chiến lược cho chủ đầu tư để đánh giá rủi ro và quyết định liệu có cam kết nguồn lực để tối đa hóa cơ hội cho dự án thành công. Việc lập kế hoạch dự án ban đầu thường được xem là đồng nghĩa với việc phân tích tính khả thi dự án (Gibson và các tác giả., 1995) và thể hiện 4 giai đoạn khác nhau của vòng đời dự án đó là thực hiện công việc lập kế hoạch kinh doanh, thực hiện lập kế hoạch ban đầu của dự án, thực hiện dự án và hoạt động cơ sở; Một đường cong ảnh hưởng để mô tả mức độ ảnh hưởng trong đó mỗi giai đoạn tác động đến kết quả của toàn dự án. Thường sử dụng

một đường cong khái niệm để diễn tả chi phí từ đầu cho đến cuối vòng đời của dự án với tác động của việc lập kế hoạch ban đầu của dự án ảnh hưởng rất nhiều đến dự án thì chi phí bỏ ra sẽ thấp và ảnh hưởng thấp thì chi phí dự án sẽ rất cao (Hình 1).



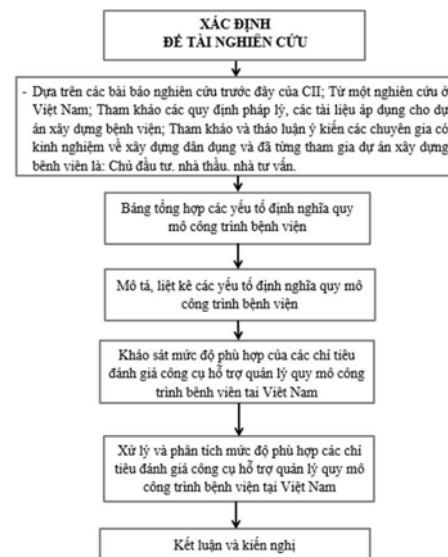
Hình 1. Đường cong ảnh hưởng và chi phí cho vòng đời

Từ các kết quả nghiên cứu lập kế hoạch ban đầu dự án, CII đã phát triển một công cụ định nghĩa quy mô dự án PDRI đầu tiên sử dụng cho ngành công nghiệp và theo các nghiên cứu (Gibson và Dumont, 1996; Gibson và Hamilton, 1994; Griffith và Gibson, 1995; Griffith và các tác giả., 1998) đã cho thấy rằng nếu trong phần lập kế hoạch ban đầu của dự án được thực hiện một cách nỗ lực sẽ cải thiện hiệu suất dự án về tiến độ, chi phí và những đặc tính hoạt động trong dự án của ngành công nghiệp.

Mục đích của việc định nghĩa quy mô dự án là để cung cấp thông tin đầy đủ, cần thiết nhằm xác định những công việc cần thực hiện và có thể ảnh hưởng đến hiệu suất của dự án (Chritamara và các tác giả., 2001); (Gibson và các tác giả., 2006). Việc định nghĩa không đầy đủ về một hoặc nhiều yếu tố của dự án trong giai đoạn thực hiện, các yếu tố đó sẽ được hiểu và giải thích khác nhau bởi các bên liên quan trong dự án (Atkinson và các tác giả., 2006). Ngoài ra có thể dẫn đến việc thiết kế sai sót và những công việc phải làm lại, đó là nguồn gốc của chậm tiến độ và vượt chi phí (Love và các tác giả., 2004), Hwang và các tác giả 2009).

Tại Việt Nam một nghiên cứu về đánh giá công cụ định nghĩa quy mô dự án tòa nhà của tác giả (Trần Huy Thành, 2017) đã liệt kê và mô tả đầy đủ các yếu tố định nghĩa quy mô dự án tòa nhà PDRI-Buildings được trình bày dưới dạng số tay xây dựng giúp cho chủ đầu tư, nhà thầu xây dựng, nhà thầu tư vấn có thể hiểu rõ, đầy đủ về nội dung của từng yếu tố được xem xét trong dự án và cho thấy có khả năng sử dụng phù hợp tại Việt Nam.

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU



Hình 2. Sơ đồ quy trình nghiên cứu

Hình 2 trình bày đồ họa quy trình nghiên cứu của bài báo, đầu tiên, dựa vào bảng tổng hợp 64 yếu tố định nghĩa quy mô dự án tòa nhà (PDRI-Building), từ các bài báo nghiên cứu của CII và nghiên cứu tại Việt Nam của (Trần Huy Thành, 2017), cũng như dựa vào các quy định pháp lý và tiến hành tham khảo ý kiến đóng góp của nhóm chuyên gia gồm chủ đầu tư, nhà thầu, các nhà tư vấn có nhiều kinh nghiệm chuyên môn về dự án xây dựng bệnh viện, để bổ sung và loại bỏ các yếu tố định nghĩa chưa phù hợp. Trong đó, mỗi chuyên gia góp ý tập trung vào các vấn đề liên quan đến lĩnh vực đã tham gia trực tiếp tại dự án bệnh viện, mỗi một chuyên gia có thêm bớt và thay đổi.

Tiếp theo để đánh giá sự phù hợp của công cụ với nhóm lớn các chuyên gia bằng cách thu thập dữ liệu thông qua bảng câu hỏi khảo sát trong đó các chuyên gia được khảo sát là những người có kinh nghiệm trong ngành xây dựng dân dụng và đã từng tham gia dự án xây dựng bệnh viện, đang là đại diện cho chủ đầu tư, nhà thầu và các nhà tư vấn. Trong đó công việc khảo sát được thực hiện bằng cách gửi trực tiếp và qua email. Sử dụng kiểm định T-test để kiểm định giả thuyết về trung bình của tổng thể đối với các chỉ tiêu đánh giá để đưa ra đánh giá độ phù hợp của công cụ.

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Sau khi phỏng vấn với nhóm các chuyên gia, nghiên cứu để xuất một cấu trúc các yếu tố định nghĩa quy mô phù hợp với dự án bệnh viện. Kết quả cuối cùng là một khung mô tả các yếu tố định nghĩa quy mô công trình bệnh viện được trình bày rõ ràng và cụ thể. Bảng tổng hợp các yếu tố định nghĩa quy mô được trình bày dưới dạng cấu trúc thứ bậc, gồm 3 phần, các phần chia thành 11 nhóm, và các nhóm chia thành 64 yếu tố định nghĩa quy mô phù hợp với công trình bệnh viện, được trình bày chi tiết trong Bảng 1.

Bảng 1. Bảng tổng hợp các yếu tố định nghĩa quy mô công trình bệnh viện

PHẦN I. CƠ SỞ QUYẾT ĐỊNH DỰ ÁN
NHÓM A. CHIẾN LƯỢC KINH DOANH
A1. Công năng tòa nhà bệnh viện
A2. Định hướng kinh doanh
A3. Kế hoạch kinh doanh
A4. Phân tích kinh tế
A5. Yêu cầu công trình
A6. Xem xét mở rộng hoặc thay đổi trong tương lai
A7. Xem xét chọn lựa vị trí
A8. Phát biểu mục tiêu dự án
NHÓM B. QUAN ĐIỂM CỦA CHỦ ĐẦU TƯ
B1. Quan điểm sự tin cậy
B2. Quan điểm bảo trì
B3. Quan điểm hoạt động
B4. Quan điểm thiết kế
NHÓM C. QUAN ĐIỂM CỦA CHỦ ĐẦU TƯ
C1. Quy trình phân tích giá trị
C2. Tiêu chuẩn thiết kế dự án
C3. Đánh giá cơ sở hiện có
C4. Tổng quan phạm vi công việc
C5. Tiến độ dự án
C6. Ước tính chi phí dự án
PHẦN II. CƠ SỞ CỦA THIẾT KẾ
NHÓM D. THÔNG TIN CÔNG TRÌNH
D1. Mặt bằng công trình
D2. Khảo sát công trình
D3. Thông tin địa chất công trình
D4. Yêu cầu theo quy định chính phủ

D5. Đánh giá môi trường
D6. Nguồn tiện ích với điều kiện cung cấp
D7. Xem xét an toàn công trình
D8. Những yêu cầu xử lý nước thải và nước đặc biệt
NHÓM E. HOẠCH ĐỊNH TÒA NHÀ
E1. Phát biểu hoạch định
E2. Bảng liệt kê không gian tổng thể tòa nhà
E3. Sơ đồ liên kết tổng thể
E4. Sơ đồ xếp chồng
E5. Phát biểu theo từng giai đoạn
E6. Yêu cầu không gian thoáng và lưu thông
E7. Sơ đồ liên hệ chức năng các phòng với nhau
E8. Những yêu cầu về kho chứa, tháo dỡ hàng, chất hàng
E9. Yêu cầu giao thông
E10. Hoàn thiện tòa nhà
E11. Bản dữ liệu phòng
E12. Trang bị, thiết bị và lắp đặt
E13. Giải pháp cửa sổ
NHÓM F. THÔNG SỐ THIẾT KẾ TÒA NHÀ
F1. Thiết kế hạ tầng
F2. Thiết kế kiến trúc
F3. Thiết kế kết cấu
F4. Thiết kế cơ khí
F5. Thiết kế điện
F6. Yêu cầu an toàn tòa nhà
F7. Khả năng xây dựng
F8. Công nghệ tiên tiến
NHÓM G. THIẾT BỊ
G1. Bảng liệt kê thiết bị
G2. Bản vẽ vị trí thiết bị
G3. Yêu cầu tiện ích thiết bị
PHẦN III. PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN
NHÓM H. CHIẾN LƯỢC MUA SẮM THIẾT BỊ
H1. Xác định những vật liệu và thiết bị quan trọng
H2. Kế hoạch và quy trình mua sắm thiết bị
NHÓM J. PHÂN PHỐI
J1. Yêu cầu mô hình
J2. Tài liệu/Phân phối
NHÓM K. KIỂM SOÁT DỰ ÁN
K1. Kiểm soát và đảm bảo chất lượng
K2. Kiểm soát chi phí dự án
K3. Kiểm soát tiến độ dự án
K4. Quản lý rủi ro
K5. Quy trình an toàn
NHÓM L. KẾ HOẠCH THỰC HIỆN DỰ ÁN
L1. Tổ chức dự án
L2. Yêu cầu chấp thuận của chủ đầu tư
L3. Phương pháp giao dự án
L4. Phương pháp và kế hoạch thiết kế/xây dựng
L5. Yêu cầu hoàn thành đáng kể

Tất cả các yếu tố thuộc các nhóm (nhóm từ A, B, C... đến L) đều có những thành phần (phần tử) nhỏ hơn nữa. Do đặc trưng là bài báo khoa học không thể trình bày quá chi tiết, nên ở đây các tác giả trình bày phân tích chi tiết phần tử của yếu tố A6 của nhóm A (Yếu tố chiến lược kinh doanh). Các yếu tố khác nếu độc giả muốn rõ hơn vui lòng liên hệ tác giả để được cung cấp.

Yếu tố A6 xem xét mở rộng hoặc thay đổi trong tương lai giúp chủ đầu tư biết được khả năng mở rộng hoặc thay đổi vị

trí trong tương lai và một danh sách liệt kê sẽ tạo thuận lợi cho những thay đổi đó. Tại yếu tố A6, một danh sách các phần tử mà các bên triển khai dự án cần đặc biệt quan tâm và làm rõ (có thể rõ dần theo vòng đời dự án) là: Yêu cầu khám chữa bệnh trong tương lai; Những quy định đối với không gian quy mô trong trường hợp mở rộng lên hoặc mở rộng ra trong tương lai có thể; Yêu cầu cơ sở công nghệ tiên tiến dây chuyền bệnh viện; Những phòng ban hoặc khu chức năng được dự định “phát triển tại chỗ” trong giai đoạn tương lai như thế nào?; Lập kế hoạch thực hiện cho từng giai đoạn trong tương lai...

Đánh giá sự phù hợp của công cụ với các chuyên gia bằng cách thu thập dữ liệu thông qua bảng câu hỏi khảo sát trong đó các chuyên gia được khảo sát là những chuyên gia có kinh

nghiệm trong ngành xây dựng dân dụng và đã từng tham gia dự án xây dựng bệnh viện, đang là đại diện cho chủ đầu tư, nhà thầu và các nhà tư vấn được mời đích danh. Trong đó công việc khảo sát được thực hiện bằng cách gửi trực tiếp; hoặc qua email sau khi đã thông tin yêu cầu rõ ràng trước về mục tiêu và nội dung. Sau gần hai tháng thực hiện gửi các bảng khảo sát, nhóm tác giả đã thu về được 28 bảng trả lời hợp lệ, trong đó có 22 bảng trả lời qua mail và 6 bảng trả lời trực tiếp. Kết quả của kiểm định về giá trị trung bình tổng thể (T-test) được thể hiện trong Bảng 2 cho các tiêu chuẩn đánh giá một đề xuất, tất cả tiêu chuẩn đều có giá trị điểm trung bình của 28 phản hồi lớn hơn 3. Việc đánh giá được thực hiện thông qua một thang 5 bậc, từ 1 điểm đến 5 điểm, do Likert đề xuất.

Bảng 2: Kết quả kiểm định One-Sample Test

One-Sample Test							
Test Value = 3							
Kí hiệu	Chỉ tiêu đánh giá	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
						Lower	Upper
1	Hình thức						
1.1	Trình bày canh chỉnh rõ ràng, dễ đọc	5.700	27	.000	1.03571	.6629	1.4086
1.2	Thứ tự trình bày các phần hợp lý	5.612	27	.000	1.00000	.6344	1.3656
2	Nội dung						
2.1	Phù hợp với dự án công trình bệnh viện	6.539	27	.000	1.03571	.7107	1.3607
2.2	Phù hợp với các quy định pháp lý về công trình bệnh viện	6.148	27	.000	1.00000	.6663	1.3337
3	Tính đầy đủ						
3.1	Các mô tả các yếu tố đầy đủ giúp cho việc sử dụng thuận tiện	8.549	27	.000	1.10714	.8414	1.3729
3.2	Giải thích các mô tả các yếu tố đầy đủ giúp cho việc sử dụng dễ dàng, thuận tiện	6.011	27	.000	.89286	.5881	1.1976
3.3	Các tài liệu tham khảo đầy đủ giúp cho việc sử dụng thuận tiện	5.284	27	.000	.78571	.4806	1.0908
4	Tính cập nhật						
4.1	Các thông tin, tài liệu liên quan đến dự án đầu tư công trình bệnh viện đã được cập nhật, giúp cho việc áp dụng được rõ ràng	6.437	27	.000	.96429	.6569	1.2716
5	Tính chính xác						
	Đảm bảo sự chính xác về hình thức, giúp cho việc khai thác, sử dụng thuận tiện, dễ dàng	7.348	27	.000	1.00000	.7208	1.2792
	Đảm bảo sự chính xác về nội dung, giúp cho việc khai thác, sử dụng thuận tiện, dễ dàng	4.965	27	.000	.75000	.4401	1.0599
6	Tính khả thi						
6.1	Có khả năng sử dụng cho dự án xây dựng bệnh viện vì đã có một nghiên cứu “Công cụ định nghĩa quy mô sử dụng cho dự án tòa nhà” có khả năng áp dụng được ở Việt Nam	5.347	27	.000	.85714	.5282	1.1861
7	Tính dễ áp dụng						

7.1	Để áp dụng vì các mô tả yếu tố phù hợp với dự án xây dựng bệnh viện	5.645	27	.000	.85714	.5456	1.1687
7.2	Để áp dụng vì là công cụ đơn giản	5.862	27	.000	1.00000	.6500	1.3500
8	Tính mục đích						
8.1	Hỗ trợ cho công việc lập kế hoạch ban đầu của dự án, biết được những công việc cụ thể trong suốt quá trình thực hiện dự án từ giai đoạn lập kế hoạch đến giai đoạn thi công và đưa công trình vào sử dụng	7.364	27	.000	.96429	.6956	1.2330
8.2	Giúp cho người sử dụng biết được các yếu tố mô tả phù hợp cho dự án xây dựng bệnh viện	6.412	27	.000	.92857	.6314	1.2257

Kiểm định T-test ở bảng trên về ý kiến của các chuyên gia cho thấy các chỉ tiêu đánh giá cho đề xuất của nhóm tác giả về quản lý quy mô công trình bệnh viện có mức ý nghĩa ở ngưỡng 0,05 (5%) và kết hợp cùng giá trị kiểm định là 3 (ngưỡng mức điểm trung bình) cho thấy công cụ hỗ trợ quản lý quy mô dự án đầu tư công trình bệnh viện tại Việt Nam phù hợp về hình thức, nội dung, tính đầy đủ, tính cập nhật, tính chính xác, tính khả thi, tính dễ áp dụng và tính mục đích.

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này thực hiện việc liệt kê và mô tả các yếu tố định nghĩa quy mô công trình bệnh viện trình bày dưới dạng cấu trúc thứ bậc gồm 3 phần, các phần chia thành 11 nhóm và các nhóm chia thành 64 yếu tố định nghĩa quy mô công trình bệnh viện. Từ đó xây dựng bộ công cụ để hỗ trợ cho công tác quản lý quy mô dự án đối tượng là công trình bệnh viện. Dựa trên khung này, thứ nhất đem lại cho công tác quản lý dự án được xuyên suốt từ khi bắt đầu cho đến khi kết thúc và vận hành dự án. Thứ hai cho thấy các vấn đề cần phải được xem xét khi quyết định thực hiện đầu tư dự án bệnh viện. Thứ ba để đánh giá một dự án bệnh viện cho sâu sát thì dựa khung này có thể đánh giá được một cách cụ thể và rõ ràng. Thứ tư là phát triển được những công cụ hỗ trợ để có thể kiểm soát được các dự án bệnh viện, ví dụ như xây dựng website chuyên về quản lý dự án công trình bệnh viện, hay trên các phương tiện truyền thông...

Từ các kết quả phân tích dữ liệu về việc xem xét mức độ phù hợp các chỉ tiêu đánh giá công cụ hỗ trợ quản lý quy mô công trình bệnh viện cho thấy rằng bộ công cụ hỗ trợ quản lý quy mô sử dụng cho công trình bệnh viện có khả năng hỗ trợ trong việc lập kế hoạch ban đầu dự án xây dựng bệnh viện tại Việt Nam dựa trên những lợi ích mà đề xuất này đem lại nhằm cải thiện về hiệu suất, chi phí.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn Trường Đại học Bách khoa, ĐHQG-HCM và các đơn vị đã hỗ trợ cho nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Atkinson, R., Crawford, L., Ward, S., 2006. Fundamental uncertainties in projects and the scope of project management. *International Journal of Project Management* 24, 687-698. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2006.09.011>.
 [2] Khánh Ngọc, Báo đầu thầu điện tử, 2019. 2 dự án bệnh viện 10.000 tỷ chậm tiến độ vì đâu? [WWW Document]. Báo Đầu thầu. URL <https://baodauthau.vn/dau-tu/2-du-an-benh-vien-10000-ty-cham-tien-do-vi-dau-93706.html> (accessed 10.3.19).

[3] Duy Tính, Báo thanh niên điện tử, 2019. Cơ sở 2 Bệnh viện Ung bướu lại lỡ hẹn [WWW Document]. Báo Thanh niên. URL <https://thanhnien.vn/content/ODUSNTQx.html> (accessed 10.3.19).

[4] Cho, C.-S., Gibson, G.E., 2001. Building Project Scope Definition Using Project Definition Rating Index. *Journal of Architectural Engineering* 7, 115-125. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)1076-0431\(2001\)7:4\(115\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)1076-0431(2001)7:4(115))

[5] Chritamara, S., Ogunlana, S.O., Bach, N.L., n.d., 2001. Investigating the effect of initial scope establishment on the performance of a project through system dynamics modelling 14.

[6] Gibson, G.E., Dumont, P.R., 1996. Project Definition Rating Index (PDRI). A report to the Construction Industry Institute Research Report 113-11, TX.

[7] Gibson, G.E., Hamilton, M.R., 1994. Analysis of Pre-project Planning Effort and Success Variables for Capital Facility Projects. The Institute.

[8] Gibson, G.E., Kaczmarowski, J.H., Lore, H.E., 1995. Preproject-Planning Process for Capital Facilities. *Journal of Construction Engineering and Management* 121, 312-318. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(1995\)121:3\(312\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(1995)121:3(312))

[9] Gibson, G.E., Kaczmarowski, J.H., Lore, H.E., 1993. Modeling pre-project planning for the construction of capital facilities. Source Document 94 Construction Industry Institute, Tex.

[10] Gibson, G.E., Wang, Y.-R., Cho, C.-S., Pappas, M.P., 2006. What Is Preproject Planning, Anyway? *Journal of Management in Engineering* 22, 35-42. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0742-597X\(2006\)22:1\(35\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0742-597X(2006)22:1(35))

[11] Love, P.E.D., Irani, Z., Edwards, D.J., 2004. A Rework Reduction Model for Construction Projects. *IEEE Transactions on Engineering Management* 51, 426-440. <https://doi.org/10.1109/TEM.2004.835092>.

[12] Trần Huy Thành, 2017. Đánh giá công cụ định nghĩa phạm vi dự án tòa nhà (PDRI-BUILDINGS) tại Việt Nam. Luận văn thạc sĩ.

[13] Long Le-Hoai, Young Dai Lee, Jun Yong Lee, 2008. Delay and cost overruns in Vietnam large construction projects: A comparison with other selected countries. *KSCCE journal of civil engineering* 12, 367-377.

Schedule performance of transport infrastructure projects in Danang City: Situation and influencing factors

Hiệu quả quản lý tiến độ các dự án hạ tầng giao thông tại TP Đà Nẵng: Thực trạng và các nhân tố ảnh hưởng

> **TRUC THI-MINH HUYNH¹, MINH-HUY NGUYEN², ANH-DUC PHAM^{1*}**

¹Faculty of Project Management, The University of Da Nang – University of Science and Technology

²Da Nang City Transport Construction Investment Project Management Board

ABSTRACT

Schedule is the most important issue today for the management of construction projects using public investment capital in Vietnam. The economic situation had many fluctuations after the Covid-19 pandemic such as the increase in inflation rate, the price of raw materials increased sharply; scarcity of local materials, especially materials that need large quantities such as fill soil, sand, gravel. In addition, unpredictable and increasingly negative impacts caused by climate change is also a challenge for schedule management of transport infrastructure projects. This study aims to find out which factors are strongly affecting the effectiveness of schedule management in the investment implementation phase of transport infrastructure projects in Da Nang city, Vietnam. Besides, the actual situation of transport infrastructure projects in Da Nang city from the year 2016 is reported and analyzed. Consequently, this study reveals 13 top factors affecting to the schedule of the ground clearance phase, 05 most important factors influencing to the schedule of the design-estimating phase, 03 significant impact factors of the bidding-contract signing phase, and 18 leading factors of the construction – acceptance-hand over phase of transport infrastructure projects in Da Nang city. These important factors will help guide strategies and policies to improve the efficiency of the city's transport infrastructure projects in the coming time.

Keywords: Schedule; affecting factor; transport infrastructure; Da Nang city; Vietnam

TÓM TẮT

Hiện nay, tiến độ là vấn đề quan trọng nhất trong quản lý dự án sử dụng vốn đầu tư công tại Việt Nam. Tình hình kinh tế Việt Nam đã và đang có nhiều biến động sau đại dịch Covid-19 như lạm phát tăng, tăng giá cả vật liệu xây dựng, tình trạng khan hiếm nguồn cung vật liệu xây dựng tại địa phương nhất là những vật liệu khối lượng lớn như đất đắp, cát, đá. Bên cạnh đó, những tác động ngày càng tiêu cực và khó tiên lượng gây ra bởi biến đổi khí hậu cũng đang trở thành một thách thức lớn cho việc quản lý tiến độ của các dự án hạ tầng giao thông. Mục tiêu của bài báo là nghiên cứu tìm ra những yếu tố ảnh hưởng mạnh đến tính hiệu quả của công tác quản lý tiến độ trong giai đoạn thực hiện đầu tư của các dự án hạ tầng giao thông tại TP Đà Nẵng, Việt Nam. Nghiên cứu này cũng báo cáo và phân tích thực trạng tiến độ giải ngân của các dự án hạ tầng giao thông tại TP Đà Nẵng từ năm 2016 đến nay. Kết quả, nghiên cứu đã tìm ra 13 nhân tố hàng đầu ảnh hưởng đến tiến độ công tác giải phóng mặt bằng, 05 nhân tố quan trọng nhất tác động đến tiến độ công tác thiết kế - dự toán, 03 nhân tố quan trọng ảnh hưởng đến tiến độ công tác đấu thầu - ký kết hợp đồng, và 18 nhân tố chủ đạo tác động mạnh đến tiến độ công tác thi công - nghiệm thu - bàn giao của các dự án hạ tầng giao thông tại TP Đà Nẵng. Việc nghiên cứu những nhân tố quan trọng này đóng góp vào việc hoạch định chiến lược và chính sách giúp nâng cao hiệu quả quản lý dự án hạ tầng giao thông tại TP Đà Nẵng trong thời gian tới.

Từ khóa: Tiến độ; nhân tố ảnh hưởng; hạ tầng giao thông; TP Đà Nẵng; Việt Nam.

1. INTRODUCTION

Infrastructure, both in its broad sense and with a specific focus on transport infrastructure, stands as the cornerstone upon which a nation's socio-economic development is firmly anchored. Over time, the Party, State, and society as a whole have recognized the paramount importance of investing in and expanding transportation networks. This concerted effort has borne fruit in the form of cutting-edge transportation facilities like state-of-the-art highways, international seaports, and world-class airports. These impressive developments, constructed in adherence to regional and international standards, have ushered in a transformative era for our nation.

Amid the temporary dormancy imposed by the Covid-19 pandemic, the local government of Da Nang City has displayed remarkable adaptability. They have strategically reevaluated and redistributed investment initiatives, directing their energies towards completing projects slated for 2022 and beyond into the 2022-2025 timeframe. These endeavors aim to cultivate a propitious environment for trade and bolster the city's allure for prospective investors. Da Nang City has unequivocally identified "transport infrastructure as a catalyst for urban progress". With unwavering determination, the City's People's Committee has promptly earmarked over VND 7,880 billion in public investment funds for pivotal and incentivizing ventures. Notably, more than VND 1,529 billion has been dedicated to key transportation projects, underlining their pivotal role in propelling Da Nang City's development trajectory.

As per the Da Nang City People's Committee's latest report, it is anticipated that by the close of 2022, the disbursement rate for investment projects geared towards enhancing the city's transportation infrastructure will reach approximately 89% of the annual capital allocation. At present, a concerted effort is being channeled into numerous critical transportation initiatives, with all available resources mobilized to accelerate construction progress, thereby ensuring adherence to the planned project volumes. This underscores the paramount significance of adhering to project timelines, emerging as the foremost concern for the effective management of construction projects financed through public investment capital, both at a national and local level in Vietnam. Da Nang City, in particular, stands at the forefront of this endeavor.

In the contemporary landscape, despite garnering substantial attention and investment from both the Government and the City People's Committee, the construction sector in our nation, and Da Nang City specifically, grapples with an array of formidable challenges and hurdles. The aftermath of the Covid-19 pandemic has ushered in economic fluctuations, marked by surging inflation rates and steep escalations in the cost of raw materials. This predicament is exacerbated by the scarcity of local materials, particularly those in high demand for transport infrastructure undertakings, such as fill soil, sand, and gravel. Furthermore, the increasingly unpredictable and adverse impacts of climate change loom large, presenting a formidable

challenge to the meticulous management of transport infrastructure projects. These multifaceted challenges underscore the need for innovative and resilient strategies to ensure the successful completion of these vital projects.

This study is dedicated to the critical task of identifying and comprehending the key factors exerting a substantial impact on the efficacy of progress management during the implementation phase of investment and construction endeavors in the realm of transport infrastructure, with a specific focus on Da Nang City. The anticipated outcomes of this research endeavor hold significant promise for enhancing the management of investment projects associated with the construction of transport infrastructure, both in the current period and the foreseeable future.

The overarching objectives of this study encompass two pivotal facets: Firstly, a meticulous analysis of the actual timelines and schedules governing investment in transport infrastructure projects within the confines of Da Nang City. Secondly, an exhaustive exploration aimed at deciphering the multifaceted factors that wield influence over the progression of city transport infrastructure projects during their implementation stage.

To realize these research objectives, the study will traverse a systematic and rigorous research journey. Commencing with an in-depth examination of the legal provisions encapsulated within the Law on the Management of Construction Investment Project Progress, the study will embark on an overarching assessment of progress and the management thereof within the realm of transport infrastructure construction investment projects in Da Nang City, spanning the period from 2016 to 2022. Subsequently, a comprehensive review of relevant research sources, encompassing literature, publications, reports, and other pertinent materials, will be undertaken to discern the factors that emerge as potent influencers. The final phase of this investigative process will entail soliciting feedback and insights from the leadership within the city's traffic construction investment management agencies, thereby engendering a collaborative effort to pinpoint and validate the factors that hold relevance and applicability.

2. OVERVIEW OF INVESTMENT AND CONSTRUCTION OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE PROJECTS IN DA NANG CITY FROM 2016 TO 2022

In its role as a catalyst for economic development, the swift allocation and utilization of public investment capital stand as a pivotal imperative. This process serves as a cornerstone, significantly bolstering the realization of socio-economic development objectives and tasks within the framework of Da Nang city. The succinct overview presented in Table 2 encapsulates the progress of disbursing public investment capital for transportation projects in Da Nang city, spanning from 2016 to the present day.

Table 1. The disbursement schedule performance of public investment capital of transport infrastructure projects in Da Nang city from 2016 to 2022 (Unit: Million Dongs)

Year	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Capital plan value	228,392	589,403	1,232,968	932,094	466,933	2,254,548	1,734,869
In which: - Construction	192,520	419,399	1,186,598	592,664	390,033	1,753,268	1,161,665
In which: - Compensation	35,872	170,004	76,370	339,430	76,900	501,280	573,204
Disbursement value	167,240	136,912	569,039	602,132	311,922	759,441	1,538,072
In which: - Construction	166,064	133,155	527,800	372,050	270,222	24,016	1,106,783
In which: - Compensation	1,176	3,757	40,920	230,082	41,700	60,200	431,289
Disbursement rate (Schedule performance)	73%	23%	46%	65%	67%	34%	89%
In which: - Construction	86%	32%	44%	63%	69%	1%	95%
In which: - Compensation	3%	2%	54%	68%	54%	12%	75%

Table 1 underscores a significant uptick in the allocation of public investment capital towards transport infrastructure projects, particularly in the aftermath of the COVID-19 pandemic. The pandemic's severe impact, notably during the 2020-2021 period, resulted in alarmingly low capital disbursement rates and nearly halted infrastructure construction activities. However, a marked improvement is evident as of 2022. In 2022, the disbursement of public investment funds, specifically for transport infrastructure projects, exhibited a noteworthy resurgence. The disbursement rate reached an impressive 89%, with the construction and installation sector achieving a commendable 95% disbursement rate, and clearance and compensation efforts reaching 75%.

To ensure smooth operations, the City People's Committee has actively regulated disbursement schedules throughout the year for meticulous implementation. Regular reviews are conducted, and necessary adjustments, transfers, and reductions to the 2022 capital plan are made for projects facing sluggish disbursement. Priority is granted to projects demonstrating readiness, capability, and a pressing need for capital allocation, particularly in the domains of compensation, clearance, settlement, and volume payment.

The city's leadership has been assigned specific responsibilities in various areas and sectors, enabling them to expeditiously address difficulties and challenges as they arise. Moreover, investors and project operators are directed to develop comprehensive disbursement plans, commit to monthly disbursement targets, and enhance project management quality. This approach ensures that construction progresses steadily, with ongoing volume assessments and timely payments to the state treasury, thus mitigating the accumulation of funds until year-end.

3. PROPOSING THE INFLUENCING FACTORS TO SCHEDULE PERFORMANCE OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE IN DA NANG CITY

This study conducted surveys through direct interviews with 6 experts who are in the Board of Directors of specialized construction investment management agencies assigned to manage the Da Nang city's transport infrastructure projects. A list of influencing factors, compiled from related studies, was included in the survey. Such factors are categorized into 12 groups,

consisting of land policy and legislation group, project finance group, land plot and project area group, project community group, implementation organization group, investor related group, design consultants related group, management related group, project characteristics group, construction consultants related group, contractors related group, and Other factors. Figure 2 illustrates the affecting factors' research framework in this study. The survey content is developed according to each component stage in the investment implementation process, including: site clearance stage, design - costing phase, bidding phase - contract signing, and phase. construction - acceptance - handover. Interviewees were asked whether they agree or disagree about the factors that affect the progress of the component stages. Tables 2, 3, 4, 5 present the factors responded by experts as affecting factors to the schedule performance of transport infrastructure projects in the investment implementation stage.

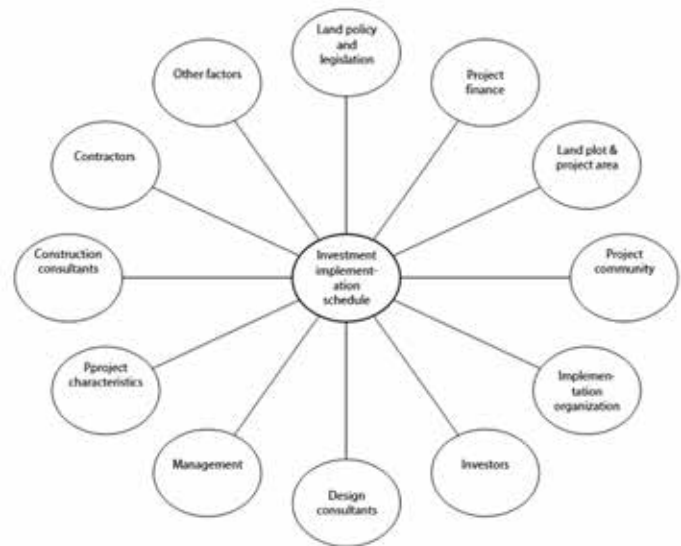


Figure 1. The research framework of affecting factors to investment implementation schedule of transport infrastructure projects

Table 2. Factors affecting the schedule of the ground clearance phase of transport infrastructure projects in Da Nang city

Code	Factors	Freq.	%	Code	Factors	Freq.	%
PLDD	Factor group of Land policy and legislation			TCH2	Deployment of compensation and clearance work	6	100%
PLDD1	Land use planning	6	100%	TCH3	Propagating and disseminating the land legislation	5	83%
PLDD2	Compensation, support, resettlement	6	100%	TCH4	Professional staff's ability to handle work	6	100%
PLDD3	Land registration and Certificates of land use rights	3	50%	TCH5	Transparency	6	100%
PLDD4	Settlement of land complaints and denunciations	5	83%	TCH6	Resolve complaints promptly and thoroughly	6	100%
TCDA	Factor group of project finance			CDT	Factor group of the investors		
TCDA1	Land compensation price	6	100%	CDT1	The investor changes the investment scale	2	33%
TCDA2	Property compensation price	6	100%	CDT2	The investor changes the design	2	33%
TCDA3	Capital	4	67%	CDT5	Investor's capacity in determining project scope	1	17%
TCDA4	Social welfare compensates for affected people (tax exemption, tuition fee, electricity use, etc.)	5	83%	CDT6	Investor's capacity in completing the document	2	33%
KVDA	Factor group of land plot and project area			CDT8	Financial capacity and payment of the Investor	2	33%
KVDA1	Location and profitability	4	67%	CDT9	Competence of specialized personnel of the Investor	4	67%
KVDA2	Acreage	5	83%	CDT12	The Investor closely follows and urges the progress of the project and related works	2	33%
KVDA3	Purpose of using land	5	83%	QLY	Factor group of management		
KVDA4	Legal status of the land plot	5	83%	QLY1	Communication between stakeholders	4	67%
KVDA5	Population density of the project area	5	83%	QLY2	Appropriate management method	2	33%
NDDA	Factor group of project community			DDDA	Factor group of project characteristics		

NDDA1	People's income	6	100%	DDDA1	Project complexity	2	33%
NDDA2	People's intellectual level	6	100%	DDDA2	Project size	2	33%
NDDA3	People's understanding of land legislation	6	100%	YTK	Other factors		
NDDA4	People's customs and habits	6	100%	YTK1	Unpredictable weather conditions	1	17%
NDDA5	People's trust	6	100%	YTK2	Legal regulations and approvals of relevant state management levels	4	67%
TCTH	Factor group of implementation organization			YTK4	Diseases, natural disasters, force majeure	4	67%
TCTH1	Develop compensation and clearance plans	6	100%				

Table 3. Factors affecting the schedule of the design-estimating phase of transport infrastructure projects in Da Nang city

Code	Factors	Freq.	%	Code	Factors	Freq.	%
PLDD	Factor group of Land policy and legislation			CDT8	Financial capacity and payment of the Investor	3	50%
PLDD1	Land use planning	2	33%	CDT9	Competence of specialized personnel of the Investor	5	83%
PLDD2	Compensation, support, resettlement	1	17%	CDT12	The Investor closely follows and urges the progress of the project and related works	3	50%
TCDA	Factor group of project finance			TVTK	Factor group of design consultants		
TCDA2	Property compensation price	1	17%	TVTK1	Error in design	5	83%
TCDA3	Capital	3	50%	TVTK2	Ability to apply supporting software in design	6	100%
KVDA	Factor group of land plot and project area			TVTK3	Designer's experience	6	100%
KVDA1	Location and profitability	1	17%	TVTK4	Shortage of design personnel	6	100%
KVDA2	Acreage	1	17%	TVTK5	Ability to understand design processes, standards, and standards	5	83%
KVDA3	Purpose of using land	1	17%	QLY	Factor group of management		
NDDA	Factor group of project community			QLY1	Communication between stakeholders	4	67%
NDDA2	People's intellectual level	1	17%	QLY2	Appropriate management method	3	50%
NDDA4	People's customs and habits	1	17%	DDDA	Factor group of project characteristics		
TCTH	Factor group of implementation organization			DDDA1	Project complexity	6	100%
TCTH1	Develop compensation and clearance plans	2	33%	DDD12	Project size	5	83%
TCTH4	Professional staff's ability to handle work	2	33%	TVGS	Factor group of construction consultants		
TCTH5	Transparency	2	33%	TVGS4	An understanding of the supervision consultant's documents, drawings, and project scope	1	17%
CDT	Factor group of the investors			TVGS5	Design change by design consultant	2	33%
CDT1	The investor changes the investment scale	5	83%	TVGS6	Delay in the preparation, review and approval of construction drawings	1	17%
CDT2	The investor changes the design	5	83%	TVGS8	Construction site surveying capacity	2	33%
CDT3	Time to make decisions of investors	3	50%	YTK	Other factors		
CDT4	Investor's approval time	3	50%	YTK1	Unpredictable weather conditions	1	17%
CDT5	Investor's capacity in determining project scope	5	83%	YTK2	Legal regulations and approvals of relevant state management levels	4	67%
CDT6	Investor's capacity in completing the document	6	100%	YTK3	Material price volatility	3	50%
CDT7	Requesting unreasonable progress milestones from the Investor	4	67%	YTK4	Diseases, natural disasters, force majeure	2	33%

Table 4. Factors affecting the schedule of the bidding-contract signing phase of transport infrastructure projects in Da Nang city

Code	Factors	Freq.	%	Code	Factors	Freq.	%
PLDD	Factor group of Land policy and legislation			QLY	Factor group of management		
PLDD2	Compensation, support, resettlement	1	17%	QLY1	Communication between stakeholders	3	50%
TCDA	Factor group of project finance			QLY2	Appropriate management method	3	50%
TCDA3	Capital	4	67%	DDDA	Factor group of project characteristics		
TCTH	Factor group of implementation organization			DDDA1	Project complexity	2	33%

TCTH4	Professional staff's ability to handle work	1	17%	DDDA2	Project size	2	33%
TCTH5	Transparency	2	33%	NTTC	Factor group of contractors		
TCTH6	Resolve complaints promptly and thoroughly	1	17%	NTTC1	Financial capacity	3	50%
CDT	Factor group of the investors			NTTC5	Construction capacity of subcontractors	1	17%
CDT1	The investor changes the investment scale	3	50%	NTTC6	Effectiveness of contractor planning and scheduling	1	17%
CDT2	The investor changes the design	1	17%	NTTC7	Contractor's experience	3	50%
CDT3	Time to make decisions of investors	3	50%	NTTC9	Suitable construction method	1	17%
CDT4	Investor's approval time	3	50%	NTTC10	Competence of the contractor's technical team	1	17%
CDT5	Investor's capacity in determining project scope	2	33%	TVGS	Factor group of construction consultants		
CDT6	Investor's capacity in completing the document	1	17%	TVGS5	Design change by design consultant	2	33%
CDT7	Requesting unreasonable progress milestones from the Investor	2	33%	TVGS6	Delay in the preparation, review and approval of construction drawings	2	33%
CDT9	Competence of specialized personnel of the Investor	4	67%	TVGS7	Contract management capabilities	2	33%
CDT10	Ability to organize contractor selection ensures transparency	5	83%	TVGS8	Construction site surveying capacity	1	17%
CDT11	The ability to draft and manage contracts is tight and clear	3	50%	YTK	Other factors		
CDT12	The Investor closely follows and urges the progress of the project and related works	3	50%	YTK2	Legal regulations and approvals of relevant state management levels	2	33%
TVTK	Factor group of design consultants			YTK3	Material price volatility	2	33%
TVTK1	Error in design	1	17%	YTK4	Diseases, natural disasters, force majeure	2	33%
TVTK5	Ability to understand design processes, standards, and standards	1					

Table 5. Factors affecting the schedule of the construction - acceptance - handover phase of transport infrastructure projects in Da Nang city

Code	Factors	Freq.	%	Code	Factors	Freq.	%
PLDD	Factor group of Land policy and legislation			TVTK3	Designer's experience	2	33%
PLDD1	Land use planning	1	17%	TVTK4	Shortage of design personnel	2	33%
PLDD2	Compensation, support, resettlement	2	33%	TVTK5	Ability to understand design processes, standards, and standards	2	33%
PLDD4	Settlement of land complaints and denunciations	3	50%	QLY	Factor group of management		
TCDA	Factor group of project finance			QLY1	Communication between stakeholders	6	100%
TCDA1	Land compensation price	1	17%	QLY2	Appropriate management method	5	83%
TCDA3	Capital	5	83%	DDDA	Factor group of project characteristics		
TCDA4	Social welfare compensates for affected people (tax exemption, tuition fee, electricity use, etc.)	2	33%	DDDA1	Project complexity	5	83%
KVDA	Factor group of land plot and project area			DDDA2	Project size	4	67%
KVDA2	Acreage	1	17%	NTTC	Factor group of contractors		
KVDA3	Purpose of using land	1	17%	NTTC1	Financial capacity	6	100%
KVDA4	Legality of the land plot	1	17%	NTTC2	Site management and supervision capacity	6	100%
KVDA5	Population density of the project area	3	50%	NTTC3	Ability to mobilize and supply materials	5	83%
NDDA	Factor group of project community			NTTC4	Level of errors and errors in construction	5	83%
NDDA2	People's intellectual level	2	33%	NTTC5	Construction capacity of subcontractors	6	100%
NDDA3	People's understanding of land legislation	1	17%	NTTC6	Effectiveness of contractor planning and scheduling	6	100%
NDDA4	People's customs and habits	4	67%	NTTC7	Contractor's experience	5	83%
NDDA5	People's trust	3	50%	NTTC8	Level of defects, supply and availability of construction machinery	5	83%

Code	Factors	Freq.	%	Code	Factors	Freq.	%
TCTH	Factor group of implementation organization			NTTC9	Suitable construction method	6	100%
TCTH1	Develop compensation and clearance plans	1	17%	NTTC10	Competence of the contractor's technical team	6	100%
TCTH2	Deployment of compensation and clearance work	3	50%	NTTC11	Competence of personnel in charge of as-built documents and contractor's payment	4	67%
TCTH3	Propagating and disseminating the land legislation	1	17%	NTTC12	Ability to ensure construction manpower	5	83%
TCTH4	Professional staff's ability to handle work	2	33%	NTTC13	Skill level of construction workforce	6	100%
TCTH5	Transparency	2	33%	NTTC14	Labor productivity of construction workers	6	100%
TCTH6	Resolve complaints promptly and thoroughly	3	50%	NTTC15	Productivity of machinery and equipment	6	100%
CDT	Factor group of the investors			NTTC16	The level of accuracy of the estimate of materials needed for construction	5	83%
CDT1	The investor changes the investment scale	5	83%	TVGS	Factor group of construction consultants		
CDT2	The investor changes the design	5	83%	TVGS1	Construction supervision capacity	4	67%
CDT3	Time to make decisions of investors	2	33%	TVGS2	Time for decision making, response, guidance of supervision consultant	6	100%
CDT4	Investor's approval time	2	33%	TVGS3	Competence and experience of supervision consultant	6	100%
CDT5	Investor's capacity in determining project scope	1	17%	TVGS4	An understanding of the supervision consultant's documents, drawings, and project scope	5	83%
CDT6	Investor's capacity in completing the document	3	50%	TVGS5	Design change by design consultant	4	67%
CDT7	Requesting unreasonable progress milestones from the Investor	4	67%	TVGS6	Delay in the preparation, review and approval of construction drawings	3	50%
CDT8	Financial capacity and payment of the Investor	6	100%	TVGS7	Contract management capabilities	3	50%
CDT9	Competence of specialized personnel of the Investor	5	83%	TVGS8	Construction site surveying capacity	6	100%
CDT10	Ability to organize contractor selection ensures transparency	1	17%	YTK	Other factors		
CDT11	The ability to draft and manage contracts is tight and clear	3	50%	YTK1	Unpredictable weather conditions	6	100%
CDT12	The Investor closely follows and urges the progress of the project and related works	6	100%	YTK2	Legal regulations and approvals of relevant state management levels	5	83%
TVTK	Factor group of design consultants			YTK3	Material price volatility	6	100%
TVTK1	Error in design	5	83%	YTK4	Diseases, natural disasters, force majeure	6	100%

As the result, there are factors recognized totally by all experts to be top factors affecting to schedule of transportation infrastructure projects in each phase of the investment implementation stage. This demonstrates the absolute consistency of all experts. For the phase of ground clearance, there are 13 top factors, including Land use planning (PLDD1), Compensation, support, resettlement (PLDD2), Land compensation price (TCDA1), Property compensation price (TCDA2), People's income (NDDA1), People's intellectual level (NDDA2), People's understanding of land legislation (NDDA3), People's customs and habits (NDDA4), People's trust (NDDA5), Develop compensation and clearance plans (TCTH1), Professional staff's ability to handle work (TCTH4), Transparency (TCTH5), Resolve complaints promptly and thoroughly (TCTH6). For the phase of design-estimating signing, the top factors are Investor's capacity in completing the document (CDT6), Ability to apply supporting software in design (TVTK2), Designer's experience (TVTK3), Shortage of design personnel (TVTK4), Project complexity (DDDA1). For the phase of bidding-contract signing, there is no top factors, so this shows that there's no totally consistency of senior leaders. However, there are 3 significant factors that agreed by the majority of experts (over 80% of respondents), including Competence of specialized personnel of

the Investor (CDT9), Ability to organize contractor selection ensures transparency (CDT10), and Project Capital (TCDA3). For the construction - acceptance - handover phase, there are 18 top factors, consisting of Communication between stakeholders (QLY1), Financial capacity of contactors (NTTC1), Site management and supervision capacity of contractors (NTTC2), Construction capacity of subcontractors (NTTC5), Effectiveness of contractor planning and scheduling (NTTC6), Suitable construction method (NTTC9), Competence of the contractor's technical team (NTTC10), Skill level of construction workforce (NTTC13), Labor productivity of construction workers (NTTC14), Productivity of machinery and equipment (NTTC15), Financial capacity and payment of the Investor (CDT8), The Investor closely follows and urges the progress of the project and related works (CDT12), Time for decision making, response, guidance of supervision consultant (TVGS2), Competence and experience of supervision consultant (TVGS3), Construction site surveying capacity of construction consultants (TVGS8), Unpredictable weather conditions (YTK1), Material price volatility (YTK3), Diseases, natural disasters, force majeure (YTK4).

The distribution of the top factors within each project phase is shown in Figure 2. Accordingly, the schedule performance of

ground clearance phase could be improved if the subjects related to land policies and legislation, project finance, project community, and implementation organization are focused highly. The role of investors, the capacity of design consultants, and the thoroughly understanding of project characteristics help to enhance the design-estimation phase schedule. Whereas, the capacity of investors and the project finance are two significant factor groups deciding to the schedule of bidding phase. In order to ensure the schedule of construction - acceptance - handover phase, the main stakeholders including the investors, contractors, and supervision consultants, and the external objective factors contributes the key of project schedule success. Overall, this study highly appreciates the role, capacity, and the fierce participation of investors in each project phase as the key for the transport infrastructure project success.

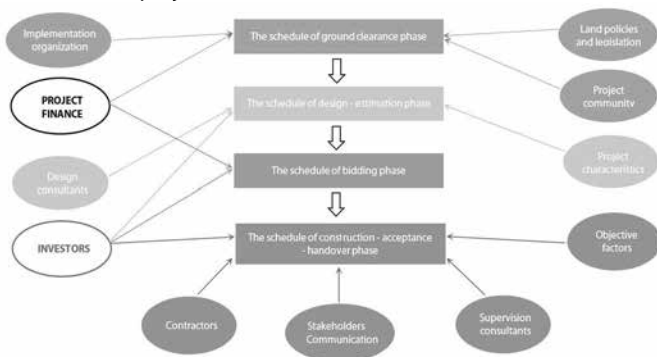


Figure 2. The distribution of the top factors affecting to schedule within each transport infrastructure project phase

4. CONCLUSIONS

This study represents a comprehensive examination and analysis of the actual investment implementation schedules for transport infrastructure projects in Da Nang City spanning from 2016 to the present. Notably, Da Nang City regards the disbursement rate of public investment capital as a pivotal criterion for gauging the success of public investment projects in general, and transport infrastructure projects in particular. During the challenging period characterized by the profound impact of the COVID-19 pandemic, notably from 2020 to 2021, there was a conspicuous decline in capital disbursement rates, almost causing a standstill in infrastructure construction activities. Nevertheless, by the year 2022, a significant improvement was observed. The disbursement rate of public investment, specifically for transport infrastructure projects, surged to 89%, with the construction and installation sector achieving an impressive 95% disbursement rate, while the clearance and compensation efforts reached a commendable 75%.

The methodology employed in this study involved conducting surveys through direct interviews with six experts serving on the Boards of Directors of specialized construction investment management agencies tasked with overseeing Da Nang City's transport infrastructure projects. A meticulously compiled list of influencing factors, drawn from prior research, was incorporated into the survey, categorized into 12 distinct groups. The survey content was meticulously developed to align with each component stage of the investment implementation process, encompassing the site clearance stage, design and costing phase, bidding phase, contract signing, and the construction, acceptance, and handover phases.

As a result of this comprehensive study, a total of 13 paramount factors impacting the schedule of the ground clearance phase, five

pivotal factors significantly influencing the design and estimation phase, three crucial factors with substantial impact on the bidding and contract signing phase, and 18 leading factors impacting the construction, acceptance, and handover phases of transport infrastructure projects in Da Nang City have been identified. These critical factors hold immense potential in guiding the formulation of strategies and policies aimed at enhancing the efficiency of the city's transport infrastructure projects in the foreseeable future.

For future work, the authors will conduct the mass survey to engineers and managers who participated to the schedule management of transportation infrastructure projects in Da Nang city to validate comprehensively as well as to increase the reliability of the study result.

REFERENCES

- [1] Ahmad, I., & Minkarah, I. (1988). Questionnaire Survey on Bidding in Construction. *Journal of Management in Engineering*, 4(3), 229-243. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)9742-597X\(1988\)4:3\(229\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)9742-597X(1988)4:3(229))
- [2] Badewi, A. (2016). The impact of project management (PM) and benefits management (BM) practices on project success: Towards developing a project benefits governance framework. *International Journal of Project Management*, 34(4), 761-778. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.05.005>
- [3] Erkul, M., Yitmen, I., & Çelik, T. (2016). Stakeholder Engagement in Mega Transport Infrastructure Projects. *Procedia Engineering*, 161, 704-710. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.08.745>
- [4] Jarkas, A. M., Mubarak, S. A., & Kadri, C. Y. (2014). Critical factors determining bid/no bid decisions of contractors in Qatar [Article]. *Journal of Management in Engineering*, 30(4), Article 05014007. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000223](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000223)
- [5] Kog, Y. C., Chua, D. K. H., Loh, P. K., & Jaselskis, E. J. (1999). Key determinants for construction schedule performance. *International Journal of Project Management*, 17(6), 351-359. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(98\)00058-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0263-7863(98)00058-1)
- [6] Le-Hoai, L., Lee, Y. D., & Lee, J. Y. (2008). Delay and cost overruns in Vietnam large construction projects: A comparison with other selected countries. *KSCIE Journal of Civil Engineering*, 12(6), 367-377. <https://doi.org/10.1007/s12205-008-0367-7>
- [7] Long, N. D., Ogunlana, S., Quang, T., & Lam, K. C. (2004). Large construction projects in developing countries: a case study from Vietnam. *International Journal of Project Management*, 22(7), 553-561. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2004.03.004>
- [8] Mena, Á., López, F., Framiñan, J. M., Flores, F., & Gallego, J. M. (2010). XPDR project: Improving the project documentation quality in the Spanish architectural, engineering and construction sector. *Automation in Construction*, 19(2), 270-282. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.autcon.2009.10.001>
- [9] Sambasivan, M., & Soon, Y. W. (2007). Causes and effects of delays in Malaysian construction industry. *International Journal of Project Management*, 25(5), 517-526. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2006.11.007>
- [10] Shash, A. A. (1993). Factors considered in tendering decisions by top UK contractors. *Construction Management and Economics*, 11(2), 111-118. <https://doi.org/10.1080/01446199300000004>
- [11] Thi, C. H., & Swierczek, F. W. (2010). Critical success factors in project management: implication from Vietnam. *Asia Pacific Business Review*, 16(4), 567-589. <https://doi.org/10.1080/13602380903322957>
- [12] Truong, M.-P., & Cao, V.-T. (2021). Factors affecting "re-work" in the design stage of construction projects. *Journal of Construction - Vietnam Ministry of Construction*, 8, 59-65.
- [13] Yang, J.-B., & Wei, P.-R. (2010). Causes of Delay in the Planning and Design Phases for Construction Projects. *Journal of Architectural Engineering*, 16(2), 80-83. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)1076-0431\(2010\)16:2\(80\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)1076-0431(2010)16:2(80))
- [14] Zwikael, O., Salmona, M., Meredith, J., & Zarghami, S. A. (2022). Enhancing project stakeholder communication under insufficient knowledge of project management concepts. *Engineering, Construction and Architectural Management, ahead-of-print(ahead-of-print)*. <https://doi.org/10.1108/ECAM-02-2022-0154>.

Phân loại kiến trúc nhà ở truyền thống các dân tộc thiểu số vùng miền núi phía Bắc, nhằm quản lý bảo tồn và phát huy giá trị

Classification of traditional ethnic minority housing in the Northern region to conservation management and value development

> TS TRẦN QUỐC BẢO

Trường Đại học Xây dựng Hà Nội, Email: Baotq@Huce.edu.vn

TÓM TẮT

Vùng miền núi phía Bắc là nơi sinh sống của 29 dân tộc thiểu số với tổng dân số hơn 7 triệu người, với các đặc điểm văn hóa truyền thống, phong tục, tập quán phong phú, các hình thức kiến trúc nhà ở truyền thống rất đa dạng, mang tính đặc trưng của từng dân tộc. Tuy nhiên trong điều kiện phát triển kinh tế - xã hội, do chưa có đầy đủ các cơ sở pháp lý cũng như các giải pháp bảo tồn và phát huy giá trị được nghiên cứu một cách có hệ thống, nhà ở truyền thống các dân tộc nơi đây ngày càng giảm sút về số lượng, xuống cấp về chất lượng và bị thay thế bằng các ngôi nhà kiểu người Kinh.

Bài báo tập trung nghiên cứu phương pháp phân loại và các định hướng quản lý bảo tồn và phát huy giá trị kiến trúc nhà ở truyền thống các dân tộc thiểu số vùng miền núi phía Bắc. Phương pháp được đề xuất trên cơ sở khoa học và thực tiễn nhằm mục đích tạo tiền đề cho các nghiên cứu về chính sách, giải pháp bảo tồn và phát huy giá trị trong giai đoạn tiếp theo, góp phần bảo vệ di sản kiến trúc nói riêng và di sản văn hóa nói chung của đồng bào các dân tộc thiểu số vùng miền núi phía Bắc. Kết quả nghiên cứu có thể mở rộng áp dụng cho công tác quản lý bảo tồn và phát huy giá trị kiến trúc nhà ở truyền thống các dân tộc khác ở Việt Nam có tính tương đồng.

Từ khóa: Dân tộc thiểu số; phân loại nhà ở truyền thống; quản lý bảo tồn thích ứng; phát huy giá trị.

ABSTRACT

Traditional housing forms among the 29 ethnic minority groups with more than 7 million people in Vietnam's Northern mountainous province exhibit distinct architectural characteristics, representing each group's cultural customs and traditions. However, the socioeconomic development pressures and lack of legal protections threaten the preservation of these unique dwelling forms as they are replaced by designs of Kinh group.

This article examines classification systems and management strategies to conserve the cultural heritage embodied in traditional ethnic minority housing in the region. The proposed framework integrates scientific and practical perspectives to inform policies and solutions for architectural heritage conservation. The research aims to contribute to broader efforts to safeguard the cultural legacies of ethnic minority groups in Vietnam's Northern highlands. Findings may advise approaches to preserve traditional housing which are similar among other ethnic populations in Vietnam.

Keywords: Ethnic minorities; traditional housing classification; adaptive conservation management; value develop.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Miền núi phía Bắc nước ta gồm 11 tỉnh: Hà Giang, Cao Bằng, Bắc Kạn, Tuyên Quang, Lạng Sơn, Lào Cai, Yên Bái, Điện Biên, Lai Châu, Sơn La và Hòa Bình, là nơi có vị trí chiến lược về an ninh quốc phòng cũng như nhiều tiềm năng phát triển kinh tế và văn hoá du lịch. Đây là nơi cư trú của 28 dân tộc thiểu số bao gồm: Tày, Nùng, Thái, H'Mông, Dao, Mường, Cao Lan, Sán Chỉ, Sán Diu, Hà Nhì, La Phù, Phù Lá, Giáy và một số dân tộc khác với tổng dân số khoảng hơn 7 triệu người [1]. Do sinh sống trong môi trường tự nhiên khác

nhau với những đặc điểm văn hóa truyền thống, phong tục, tập quán sinh sống của mỗi dân tộc có đặc trưng riêng, nên hình thức kiến trúc nhà ở truyền thống vùng miền núi phía Bắc rất đa dạng, phong phú, giàu giá trị văn hóa kiến trúc bản địa. Nhà ở truyền thống các dân tộc sinh sống ở vùng thấp như Tày, Mường, Thái, Nùng... là nhà sàn hoặc nhà nửa đất; nhà ở các dân tộc sinh sống ở vùng giữa như Dao, Khơ mú, Kháng, Sán Diu, Sán Chay... là nhà nửa đất và nhà đất; nhà ở dân tộc H'Mông sống ở vùng cao là nhà đất [2]. Tuy là cùng loại nhà sàn, nhà nửa đất hay nhà đất, sự khác

biệt về mặt văn hóa, phong tục, tập quán của các dân tộc, dẫn đến sự khác biệt về hình thái kiến trúc ngôi nhà ở truyền thống của các dân tộc dù họ cùng sinh sống trên một vùng đất.

Hiện nay, số lượng nhà ở truyền thống ngày càng giảm sút, nhiều ngôi nhà ở truyền thống đã và đang bị dỡ bỏ để lấy chỗ xây dựng những ngôi nhà kiểu “hiện đại” hoặc bị cải tạo đến mức biến dạng. Theo thống kê năm 2019 có 26,2% hộ gia đình đang ở trong ngôi nhà truyền thống của dân tộc mình, giảm 3,1 điểm phần trăm so với năm 2015 (29,3%) [2]. Như vậy có thể thấy nếu không có những chính sách và giải pháp bảo tồn bền vững phù hợp thì số lượng nhà ở truyền thống vẫn tiếp tục giảm theo thời gian. Việc mai một các giá trị kiến trúc truyền thống sẽ làm mất đi bản sắc dân tộc, đồng thời làm mất đi những kinh nghiệm quý giá được lưu truyền qua nhiều đời trong việc xây dựng những ngôi nhà cổ truyền phù hợp với văn hóa của từng dân tộc, đáp ứng môi trường tự nhiên của các vùng miền khác nhau [3].

Nguyên nhân của sự giảm dần về số lượng nhà ở truyền thống các dân tộc vùng miền núi phía Bắc có thể chia thành 02 nhóm nguyên nhân: 1) Nguyên nhân khách quan là do quá trình di dân từ miền xuôi lên miền núi, dịch chuyển dân cư giữa các tỉnh, giữa các dân tộc dẫn đến sự pha trộn các nhóm sắc tộc; sự phát triển kinh tế, xã hội dẫn sự thay đổi về lối sống và nhu cầu ở; quá trình giao lưu văn hóa và du nhập văn hóa ngoại lai dẫn đến những biến đổi về sắc thái văn hóa từng dân tộc; 2) Nguyên nhân chủ quan là do mong muốn của người ở muốn có ngôi nhà đáp ứng được các nhu cầu cuộc sống mới; trong công tác nghiên cứu và quản lý chưa có các giải pháp thực tiễn giúp người dân đáp ứng nhu cầu ở mới, các giải pháp còn mang tính chủ quan, duy ý chí không có khả năng áp dụng vào cuộc sống thực tế.

Từ những phân tích tình hình thực tiễn nêu trên, cho thấy việc nghiên cứu phân loại kiến trúc nhà ở truyền thống các dân tộc miền núi phía Bắc nhằm giúp công tác quản lý bảo tồn bền vững và phát huy giá trị trong quá trình phát triển kiến trúc nhà ở là cần thiết hiện nay.

Bài báo đánh giá, phân loại kiến trúc nhà ở truyền thống các dân tộc thiểu số, định hướng quản lý bảo tồn và phát huy các giá trị di sản kiến trúc nhà ở truyền thống các dân tộc thiểu số vùng miền núi phía Bắc làm cơ sở cho giải pháp bảo tồn và phát huy giá trị kiến trúc nhà ở truyền thống trong các giai đoạn tiếp theo. Bài báo đã sử dụng 04 phương pháp nghiên cứu: 1) Điều tra khảo sát thực tế 24 ngôi nhà ở truyền thống của 24/29 dân tộc thiểu số vùng miền núi phía Bắc bao gồm các dân tộc H'Mông, Dao, Giáy, Lô Lô, Pà Thẻn, Cờ Lao, Bô Y, Pu Péo, Thái Đen, Lào, Kháng, Cống, Phù Lá, Si La, Khơ Mú, Lự, Mảng, Thái Trắng, Cao Lan, Nùng, Sán Dìu, Hà Nhì, Xinh Mun, La Ha tại các tỉnh Hà Giang, Điện Biên, Lai Châu, Tuyên Quang, Lào Cai và Sơn La; 2) Tổng hợp, phân tích và đánh giá các công trình kiến trúc nhà ở truyền thống sau khi khảo sát thực trạng vùng miền núi phía Bắc; 3) Kế thừa kết quả nghiên cứu đã công bố của các công trình nghiên cứu trong và ngoài nước, từ đó củng cố làm cơ sở để tìm ra khoảng trống trong đề xuất nghiên cứu; 4) Tham vấn ý kiến chuyên gia.

Các phương pháp này giúp đánh giá để phân loại kiến trúc nhà ở truyền thống các dân tộc thiểu số cũng như xác định các luận cứ lý thuyết và thực tiễn để đề xuất các định hướng quản lý bảo tồn và phát huy các giá trị di sản văn hóa kiến trúc nhà ở truyền thống các dân tộc thiểu số vùng miền núi phía Bắc.

2. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU VỀ KIẾN TRÚC NHÀ Ở TRUYỀN THỐNG

Trong thời gian gần đây, bảo tồn và phát huy giá trị kiến trúc nhà ở truyền thống đang thu hút sự chú ý của các nghiên cứu trên thế giới,

trong đó đã có một số nghiên cứu đề cập tới vấn đề phân loại nhà ở truyền thống làm tiền đề. Năm 2016, Virtudes và Almeida đã đề xuất phương pháp công nghệ thông tin và truyền thông (ICT Method) để đánh giá tình trạng của các ngôi nhà truyền thống ở Bồ Đào Nha, nghiên cứu kết luận rằng việc nhà ở truyền thống bằng phương pháp công nghệ thông tin và truyền thông là một công cụ hữu ích để giúp quản lý và bảo tồn các ngôi nhà ở truyền thống, đặc biệt là nhà ở truyền thống bằng gỗ [4]. Năm 2019, Lee Mi Hyang và các cộng sự đã chỉ ra sự cần thiết của việc phân loại nhằm bảo tồn nhà ở truyền thống Hanok tại Hàn Quốc. Để đánh giá xếp hạng nhà ở truyền thống, tác giả đã tạo ra mô hình phân tích theo cấp bậc, chỉ ra ba nhóm giá trị chính bao gồm chức năng kiến trúc, tổ hợp của làng, tính bền vững. Trong mỗi nhóm giá trị lại bao gồm nhiều chỉ số có trọng số khác nhau, các chuyên gia sẽ dựa vào các trọng số này để đưa ra những nhận định, đánh giá, kết quả cho thấy mô hình này đạt được hiệu quả trong việc phân loại nhà ở truyền thống Hanok [5]. Năm 2021, Jing Fu và các cộng sự đã thực hiện nghiên cứu giá trị di sản của nhà ở truyền thống ở tỉnh Hồ Nam, Trung Quốc, để đánh giá giá trị của các nhà ở truyền thống, tác giả đã sử dụng ba phương pháp chính: phương pháp đánh giá chất lượng của các nhà truyền thống riêng lẻ, phương pháp phân loại giá trị của các khu dân cư truyền thống, phương pháp khai thác các yếu tố không gian địa lý của các làng truyền thống. Kết quả nghiên cứu cho thấy các công trình nhà ở truyền thống trong tình trạng tốt là khá hiếm, hầu hết các công trình đều ở trong tình trạng trên mức trung bình cần đến sự can thiệp tôn tạo [6]. Năm 2005, İpekoğlu đã chỉ ra tầm quan trọng của việc đưa ra một hệ thống các tiêu chí về chất lượng đánh giá nhà ở truyền thống, từ đó İpekoğlu đề xuất phương pháp đánh giá kiến trúc theo giai đoạn dựa trên hệ thống phân loại, các ngôi nhà truyền thống được đánh giá cả đặc điểm kiến trúc bên trong và bên ngoài và phân loại theo các nhóm A,B,C,D; việc phân ra thành từng nhóm sẽ rất có ích cho việc quyết định bảo tồn ở giai đoạn tiếp sau [7].

Nước ta có 53 dân tộc thiểu số, nhà ở truyền thống của các dân tộc thiểu số là một chủ đề được nhiều tác giả quan tâm nghiên cứu. Năm 1994, Nguyễn Khắc Tụng đã công bố nghiên cứu về kiến trúc nhà ở cổ truyền các dân tộc Việt Nam, trong đó có các dân tộc thiểu số vùng miền núi phía Bắc, nghiên cứu đã phân tích các đặc điểm về cấu trúc mặt bằng khuôn viên và ngôi nhà, cấu trúc khung chịu lực, kết cấu bao che, kỹ thuật và vật liệu xây dựng nhà ở truyền thống của các dân tộc, phân tích so sánh sự giống nhau và khác nhau giữa các ngôi nhà truyền thống của các dân tộc [8]. Nghiên cứu *Từ những mái nhà tranh cổ truyền* của tác giả Nguyễn Cao Luyện đã đúc rút những kinh nghiệm xưa của cha ông ta trong việc tạo dựng nhà ở dân tộc của nền kiến trúc cổ truyền Việt Nam [9]. Năm 2003, Chu Quang Trứ đã nghiên cứu, phân tích đặc điểm kiến trúc nhà ở truyền thống của các dân tộc thiểu số Mường, Tày, Nùng, Thái, H'Mông, Chăm, Ê đê. Các dân tộc mà tác giả nghiên cứu phân bố trên địa bàn rất rộng ở Việt Nam, từ vùng núi phía Bắc đến cao nguyên Tây Nguyên nên kiến trúc ngôi nhà ở truyền thống của các dân tộc này có sự khác biệt rõ ràng để đáp ứng với cảnh quan, khí hậu, môi trường của mỗi vùng bên cạnh lý do khác biệt về văn hóa, đời sống [10]. Đề tài *Điều tra khảo sát kiến trúc nhà ở truyền thống các dân tộc miền núi phía Bắc và Tây Nguyên* do Viện Kiến trúc Quốc gia tiến hành năm 2009 đã xây dựng hệ thống dữ liệu về nhà ở truyền thống các dân tộc, đánh giá mối liên hệ, ảnh hưởng giữa văn hoá, xã hội, địa hình tự nhiên với kiến trúc của nhà ở các dân tộc, đề xuất các giải pháp bảo tồn và kế thừa phát huy các giá trị kiến trúc nhà ở truyền thống trong phát triển nhà ở các dân tộc miền núi phía Bắc và Tây Nguyên [11]. Dự án *Điều tra khảo sát đánh giá giá trị nhà ở truyền thống các dân tộc khu vực miền Trung* do Viện Kiến trúc Quốc gia tiến hành năm 2017 đã xây dựng

hệ thống dữ liệu về nhà ở truyền thống các dân tộc thiểu số miền Trung, đề xuất các giải pháp bảo tồn và khai thác giá trị nhằm phát triển du lịch [12]. Trong chuyên đề *Kế thừa và phát huy các giá trị kiến trúc nhà ở nông thôn vùng Đồng bằng sông Hồng*, tác giả Nguyễn Đình Thi đề cập tới vấn đề nhận diện giá trị kiến trúc và phát huy các giá trị truyền thống kiến trúc nhà ở nông thôn vùng Đồng bằng sông Hồng [13]. Cuốn sách *Nhà sàn cổ người Thái Việt Nam* của tác giả Vương Trung đề cập tới ngôi nhà cổ truyền của người Thái, từ các đặc điểm kiến trúc tới cấu trúc, vật liệu và cách xây dựng ngôi nhà, cùng các sinh hoạt trong ngôi nhà [14]. Năm 2015, Phạm Hùng Cường cùng nhóm nghiên cứu đã tiến hành nghiên cứu về tình trạng biến đổi kiến trúc nhà sàn truyền thống dân tộc Thái ở tỉnh Yên Bái, đánh giá các yếu tố tích cực, tiêu cực của các xu hướng biến đổi và kiến nghị các giải pháp nhằm giữ gìn và kế thừa giá trị kiến trúc nhà sàn dân tộc Thái [15].

Theo phân tích tổng quan tình hình nghiên cứu về kiến trúc nhà ở truyền thống nêu trên, Việt Nam chưa có bất kỳ một nghiên cứu nào đi sâu vào nghiên cứu phân loại nhà ở truyền thống nhằm định hướng bảo tồn và phát huy giá trị kiến trúc nhà ở truyền thống. Việc phân loại và đề xuất định hướng bảo tồn giúp chính quyền các địa phương vùng miền núi phía Bắc đưa ra các giải pháp bảo tồn và phát huy giá trị kiến trúc nhà ở truyền thống mang tính thực tiễn và có thể áp dụng vào thực tế địa phương mình ở giai đoạn tiếp theo là khoảng trống nghiên cứu cần giải đáp.

3. PHÂN LOẠI THEO GIÁ TRỊ KIẾN TRÚC NHÀ Ở TRUYỀN THỐNG CÁC DÂN TỘC THIỂU SỐ VÙNG MIỀN NÚI PHÍA BẮC

Trước khi muốn phân loại kiến trúc nhà ở truyền thống, chúng ta cần phải nghiên cứu nhận diện ra các giá trị nhà ở truyền thống để làm cơ sở phân loại theo giá trị kiến trúc. Việc nhận diện giá trị kiến trúc nhà ở truyền thống các dân tộc thiểu số vùng miền núi phía Bắc được nhóm nghiên cứu tiến hành khảo sát kiến trúc nhà ở truyền thống của 24 dân tộc thiểu số tại các tỉnh vùng miền núi phía Bắc. Mặc dù mỗi dân tộc đều có giá trị văn hóa kiến trúc riêng của mình, tuy nhiên với góc nhìn tổng thể, nhóm nghiên cứu đề xuất nhận diện giá trị kiến trúc nhà ở truyền thống các dân tộc thiểu số vùng miền núi phía Bắc thông qua 08 nhóm giá trị:

a) Giá trị vật thể

- Giá trị về tính nguyên bản
- Giá trị thẩm mỹ
- Giá trị về kỹ thuật và vật liệu xây dựng
- Giá trị về cảnh quan
- Giá trị tạo lập môi trường sinh thái
- Giá trị sử dụng đáp ứng cuộc sống hiện đại

b) Giá trị phi vật thể

- Giá trị niên đại và lịch sử
- Giá trị về văn hóa, xã hội

Theo đó, các nhóm giá trị được thống nhất đáp ứng như sau:

- *Nhóm giá trị về tính nguyên bản:* Giá trị về tính nguyên bản hình thức kiến trúc được đánh giá qua việc ngôi nhà giữ được hình dáng kiến trúc và các bộ phận chi tiết từ khi chúng được xây dựng theo phong cách truyền thống đặc trưng của từng dân tộc. Giá trị về tính nguyên bản nội thất đánh giá thông qua việc phân chia không gian sử dụng mặt bằng ngôi nhà theo đúng cách bố trí các không gian sinh hoạt đặc trưng của các ngôi nhà cổ truyền.

- *Nhóm giá trị thẩm mỹ:* Giá trị thẩm mỹ đánh giá qua việc ngôi nhà giữ được tỷ lệ giữa các bộ phận chính của nhà đúng với ngôi nhà cổ truyền xây dựng từ kích thước đơn vị cơ bản của từng dân tộc. Những ngôi nhà có bộ vì kèo theo kiểu truyền thống được đánh giá cao, đặc biệt là các bộ vì kèo được trạm khắc họa tiết

trang trí. Các hình thức trang trí và họa tiết đặc trưng của dân tộc ở các bộ phận ngôi nhà được giữ nguyên vẹn.

- *Nhóm giá trị về kỹ thuật và vật liệu xây dựng:* Giá trị về kỹ thuật xây dựng được đánh giá thông qua cách dựng nhà bằng phương pháp thủ công truyền thống, sử dụng sức lao động của chủ nhà với sự giúp đỡ của họ hàng và người dân trong bản. Các bộ phận của khung nhà bằng gỗ, tre... liên kết với nhau bằng mộng hoặc buộc dây theo đúng kết cấu truyền thống. Về vật liệu xây dựng, ngôi nhà được xây dựng bằng các vật liệu truyền thống là vật liệu sẵn có tại địa phương, thân thiện với môi trường tự nhiên như gỗ, tre, nứa, lá, gianh, đất, đá, sỏi cuội,...

- *Nhóm giá trị về cảnh quan:* Giá trị về cảnh quan của ngôi nhà căn cứ vào tương quan vị trí ngôi nhà với cảnh quan thiên nhiên, những ngôi nhà ven sông, suối hoặc ở những vị trí quang đãng cho phép quan sát từ xa, làm tôn thêm vẻ đẹp của bản và không gian thiên nhiên xung quanh được đánh giá cao.

- *Nhóm giá trị về tạo lập môi trường sinh thái:* Giá trị tạo lập môi trường sinh thái đánh giá thông qua diện tích khuôn viên ngôi nhà rộng rãi, mật độ xây dựng thấp, diện tích cây xanh lớn, trồng nhiều loại cây, phù hợp với cảnh quan bản làng và thiên nhiên xung quanh.

- *Nhóm giá trị niên đại và lịch sử:* Giá trị về niên đại thể hiện qua thời điểm xây dựng ngôi nhà, những ngôi nhà truyền thống có thời gian xây dựng cách đây càng lâu càng có giá trị vì sự quý hiếm, vì khả năng giữ lại được nhiều giá trị mang tính nguyên gốc của ngôi nhà ở cổ truyền của đồng bào dân tộc thiểu số. Giá trị lịch sử được đánh giá thông qua việc ngôi nhà trước đây từng là nơi ở của các nhân vật nổi tiếng trong lịch sử của dân tộc thiểu số đang được đánh giá.

- *Nhóm giá trị về văn hóa, xã hội:* Giá trị về văn hóa, xã hội được đánh giá qua nhiều khía cạnh. Khả năng thu hút cộng đồng thông qua việc chủ sở hữu của ngôi nhà là nghệ nhân, già làng, trưởng bản; nhà còn giữ được nghề sản xuất các đồ thủ công truyền thống; nhà còn giữ được các không gian tín ngưỡng, thờ cúng đặc trưng của các dân tộc.

Trên cơ sở nghiên cứu nhận diện giá trị nhà ở truyền thống các dân tộc thiểu số vùng miền núi phía Bắc nêu ở mục 2, nghiên cứu đề xuất phân loại các ngôi nhà ở truyền thống thành 04 nhóm theo bảng 1:

- A, nhóm nhà có giá trị đặc biệt.
- B, nhóm nhà có giá trị cao.
- C, nhóm nhà có giá trị trung bình.
- D, nhóm nhà có giá trị thấp.

Bảng 1: Phân loại kiến trúc nhà ở truyền thống dân tộc thiểu số vùng miền núi phía Bắc

TT	Tiêu chí	Loại A	Loại B	Loại C	Loại D
1	Giá trị về tính nguyên bản	●	●	●	○
2	Giá trị thẩm mỹ	●	●	●	○
3	Giá trị về kỹ thuật và vật liệu xây dựng	●	●	●	○
4	Giá trị về cảnh quan	●	●	◐	◐
5	Giá trị tạo lập môi trường sinh thái	●	●	◐	◐
6	Giá trị về khả năng đáp ứng cuộc sống hiện đại	●	●	○	◐
7	Giá trị niên đại và lịch sử	●	○	○	◐
8	Giá trị về văn hóa, xã hội	●	○	○	◐

● Đạt ◐ Có thể đạt ○ Không đạt

Bảng 2: Định hướng quản lý bảo tồn thích ứng nhà ở truyền thống

TT	Phân loại	Định hướng quản lý bảo tồn thích ứng
1	Nhóm A	Bảo tồn cơ bản cách bố trí không gian nội thất (bố trí các thiết bị gia đình hiện đại nhưng không làm thay đổi không gian truyền thống); bảo tồn nguyên trạng hình thức kiến trúc; bảo tồn hệ thống kết cấu chịu lực và ngăn che (sửa chữa trong trường hợp cần thiết xong vẫn theo đúng chất liệu và cách lắp dựng cổ truyền); giữ gìn không gian cây xanh trong khuôn viên.
2	Nhóm B	Bảo tồn cơ bản cách bố trí không gian nội thất; bảo tồn nguyên trạng hình thức kiến trúc; bảo tồn hệ thống kết cấu chịu lực và ngăn che; bổ sung cây xanh trong khuôn viên; bổ sung các không gian nhằm đáp ứng cuộc sống hiện nay.
3	Nhóm C	Bảo tồn cơ bản cách bố trí không gian nội thất; bảo tồn hình thức kiến trúc, sửa chữa, nâng cấp hệ thống kết cấu chịu lực và ngăn che theo hướng sử dụng vật liệu và phương thức lắp dựng cổ truyền, có thể kết hợp các máy móc xây dựng nhỏ; bổ sung cây xanh trong khuôn viên; bổ sung các không gian nhằm đáp ứng cuộc sống hiện nay.
4	Nhóm D	Cho phép xây mới bằng phương thức xây dựng và vật liệu hiện đại theo hướng bố trí không gian và hình thức kiến trúc của các ngôi nhà truyền thống, giữ gìn diện tích và bổ sung cây xanh trong khuôn viên giúp hình thành những ngôi nhà “truyền thống đương đại”, không tách biệt với kiến trúc các ngôi nhà truyền thống đang tồn tại trong bản, hòa nhập với không gian bản và không gian thiên nhiên xung quanh.

Như vậy nhà loại A là ngôi nhà đạt đầy đủ 08 tiêu chí để xuất; nhà loại B đạt tối thiểu 06 tiêu chí, trong đó có các tiêu chí 1, 2, 3, 4, 5,6; nhà loại C đạt tối thiểu 03 tiêu chí, trong đó có các tiêu chí 1, 2, 3; nhà loại D không đạt được các tiêu chí 1, 2, 3.

4. ĐỊNH HƯỚNG QUẢN LÝ BẢO TỒN VÀ PHÁT HUY GIÁ TRỊ DI SẢN KIẾN TRÚC NHÀ Ở TRUYỀN THỐNG CÁC DÂN TỘC THIỂU SỐ VÙNG MIỀN NÚI PHÍA BẮC

4.1. Định hướng quản lý bảo tồn kiến trúc nhà ở truyền thống

- Bảo tồn thích ứng: Bảo tồn thích ứng là phương pháp bảo tồn các giá trị nguyên gốc và bổ sung các giá trị mới phù hợp cho di sản tồn tại được với cộng đồng, với xã hội đương đại, phương pháp này đặc biệt quan tâm áp dụng cho các di sản không phải là di tích và đang tồn tại “sống” trong cộng đồng [16]. Bảo tồn thích ứng đã được áp dụng nhiều trên thế giới nhằm bảo tồn và tái tạo di sản kiến trúc để thích ứng với nhu cầu thay đổi của cuộc sống và xã hội hiện đại, thay vì các cuộc triển lãm tĩnh tại trong bảo tàng [17, 18]. Di sản nhà ở truyền thống các dân tộc thiểu số vùng miền núi phía Bắc là nơi đồng bào các dân tộc thiểu số đang sinh sống nên công tác bảo tồn phải dựa trên phương pháp bảo tồn thích ứng, thích ứng phải được hiểu theo là không chỉ với cuộc sống thời điểm hiện tại mà còn với các giai đoạn tiếp sau của đời sống xã hội.

- Kiên toàn cơ sở pháp lý: Chính phủ và các bộ, ngành cần kiên toàn các cơ sở pháp lý bao trùm bảo tồn tất cả thể loại di sản trong công tác nghiên cứu, thực hiện, quản lý. Luật Di sản văn hóa vẫn còn khá nhiều bất cập, đặc biệt là trong lĩnh vực bảo tồn di sản kiến trúc, luật Di sản văn hóa hiện chỉ tập trung vào lĩnh vực bảo tồn di tích nên cần gấp rút bổ sung các điều khoản pháp lý cho việc bảo tồn các di sản chưa được công nhận là di tích, trong đó có di sản nhà ở đô thị và nông thôn.

- Hoàn thiện chính sách quản lý bảo tồn nhà ở truyền thống: Nhà nước và chính quyền các địa phương cần bổ sung, hoàn thiện

cơ chế, chính sách quản lý giúp người dân phát triển nhà ở theo hướng thích hợp với nhu cầu cuộc sống hiện đại nhưng vẫn giữ gìn được nền tảng văn hóa truyền thống tốt đẹp của địa phương, của dân tộc. Xây dựng các chương trình vay vốn ưu đãi với các hộ nghèo và các hình thức giúp đỡ như hỗ trợ kinh phí điện, nước sạch, internet...

- Bảo tồn theo nhóm giá trị: Thông qua khai thác các kết quả nghiên cứu đã có kết hợp với kết quả điều tra nhà ở truyền thống 24 dân tộc thiểu số vùng miền núi phía Bắc cho thấy các ngôi nhà ở truyền thống có thể được phân loại thành 04 nhóm giá trị như đã trình bày ở mục 3. Do vậy định hướng bảo tồn các ngôi nhà truyền thống cần có sự phân biệt các ngôi nhà ở các nhóm giá trị khác nhau được trình bày tại bảng 2.

4.2. Định hướng phát huy giá trị kiến trúc nhà ở truyền thống

4.2.1. Phát huy giá trị đáp ứng nhu cầu ở trong điều kiện mới

- Phát huy giá trị trong cải tạo nhà ở truyền thống: Do nhu cầu ở của hộ gia đình đã thay đổi trong điều kiện mới nên việc cải tạo các ngôi nhà truyền thống là cấp thiết. Việc cải tạo chủ yếu là nâng cấp các không gian ngủ và sinh hoạt trong nhà, sửa chữa các bộ phận đã hư hỏng, lắp đặt thiết bị sinh hoạt hiện đại. Tuy nhiên cần giữ nguyên hình dáng kiến trúc ngôi nhà, cách bố trí các không gian chủ đạo trong nội thất và các họa tiết trang trí truyền thống.

- Phát huy giá trị trong xây dựng nhà ở mới: Do số thành viên trong gia đình ngày càng tăng nên có nhu cầu tách hộ và xây dựng nhà mới cho gia đình con cái. Để tránh làm tăng mật độ xây dựng, các ngôi nhà mới nên được xây dựng tại điểm dân dân bên cạnh bản hiện tại, được kết nối giao thông thuận tiện và sử dụng chung các công trình công cộng của bản. Nhà xây có thể xây bằng vật liệu hiện đại nhưng cần theo hình thức kiến trúc của ngôi nhà ở truyền thống, cách bố trí không gian có thể theo hướng phù hợp cuộc sống hiện đại xong không tách rời lối sống theo văn hóa truyền thống của dân tộc.

4.2.2. Phát huy giá trị đáp ứng phát triển kinh tế hộ gia đình

- Phát huy giá trị trong cải tạo không gian bản địa nhằm phát triển sản xuất và du lịch: Cải tạo không gian bản địa theo hướng cải tạo và nâng cấp cơ sở hạ tầng, đặc biệt là các tuyến đường giao thông nhằm đảm bảo các phương tiện, máy móc phục vụ sản xuất nông nghiệp và tiểu thủ công nghiệp đi lại thuận tiện. Tạo dựng các không gian trải nghiệm cho khách du khách khi tham gia hoạt động du lịch cộng đồng, du lịch sinh thái, du lịch nông nghiệp. Tuy nhiên cần giữ mặt độ xây dựng, cấu trúc không gian và diện tích cây xanh của bản, đồng thời khi cải tạo, xây dựng mới nhà ở phục vụ hoạt động du lịch nêu trên thì cần giữ gìn cấu trúc không gian nhà ở và hình thức kiến trúc truyền thống mỗi dân tộc.

Trong không gian nhà ở, cần bố trí các không gian làm nghề thủ công, không gian chế biến, sản xuất sản phẩm rừng, nông nghiệp, chăn nuôi nhưng đảm bảo giữ gìn không gian nhà ở truyền thống.

- Phát huy giá trị trong việc xây dựng cơ sở dịch vụ: Các cơ sở dịch vụ nông nghiệp, dịch vụ du lịch như cửa hàng, nhà nghỉ, nhà hàng, nơi bán các sản vật địa phương có thể xây bằng vật liệu hiện đại và bố trí không gian phù hợp với công năng. Tuy nhiên hình dáng kiến trúc nên mô phỏng kiến trúc nhà ở truyền thống, riêng cách bố trí không gian và trang trí nội thất của nhà nghỉ nên theo phong cách của nhà ở truyền thống sẽ hấp dẫn khách du lịch hơn cách bố trí nội thất của nhà nghỉ, khách sạn ở đô thị.

Không gian nhà ở phục vụ lưu trú cho khách du lịch nên khai thác không gian truyền thống giúp du khách trải nghiệm đời sống văn hóa, sinh hoạt và ăn ở của người dân địa phương.

5. KẾT LUẬN

Di sản nhà ở truyền thống các dân tộc thiểu số vùng miền núi phía Bắc là quỹ di sản quý giá không chỉ về mặt kiến trúc mà còn có giá trị trên nhiều bình diện, đặc biệt là về mặt văn hóa và bản sắc dân tộc. Do vậy cần được bảo tồn và phát huy giá trị trong bối cảnh phát triển văn hóa, xã hội hiện nay và trong tương lai. Nghiên cứu này nhằm mục đích đề xuất một phương pháp nhận diện giá trị và phân loại nhà ở truyền thống các dân tộc thiểu số vùng miền núi phía Bắc. Việc phân tích một cách chính xác các giá trị của các ngôi nhà ở truyền thống các dân tộc thiểu số vùng miền núi phía Bắc. Từ việc xác định các giá trị của từng ngôi nhà sẽ dẫn tới việc phân loại các ngôi nhà thành 04 nhóm giá trị bao gồm các giá trị đặc biệt, giá trị cao, giá trị trung bình và giá trị thấp.

Các định hướng quản lý bảo tồn và phát huy giá trị di sản kiến trúc nhà ở truyền thống đề xuất trong bối cảnh phát triển mạnh mẽ về kinh tế, văn hóa, xã hội vùng miền núi phía Bắc sẽ giúp chính quyền các cấp kết hợp cùng các chuyên gia và sự tham gia của cộng đồng đưa ra các giải pháp bảo tồn và phát huy giá trị kiến trúc nhà ở truyền thống mang tính thực tiễn và có thể áp dụng vào thực tế các địa phương ở giai đoạn tiếp theo.

Để công tác quản lý bảo tồn và phát huy giá trị kiến trúc nhà ở truyền thống các dân tộc thiểu số miền núi phía Bắc được thuận lợi và bền vững, vai trò của cơ quan quản lý địa phương cũng như các chính sách của địa phương là vô cùng quan trọng trong việc hỗ trợ người dân phát triển nhà ở vừa đáp ứng nhu cầu thực tế trong cuộc sống đồng thời vừa giữ gìn bản sắc văn hóa dân tộc.

Phương pháp phân loại cùng các định hướng quản lý bảo tồn và phát huy giá trị kiến trúc nhà ở truyền thống mà nghiên cứu đề xuất cũng có thể mở rộng áp dụng cho di sản kiến trúc nhà ở truyền thống của các dân tộc khác ở Việt Nam nói chung.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Viện Dân tộc học (1978). *Các dân tộc ít người ở Việt Nam - các tỉnh phía Bắc*. NXB Khoa học xã hội, Hà Nội.

[2] Tổng cục Thống kê phối hợp với Ủy ban Dân tộc (2019). *Điều tra thu thập thông tin về thực trạng kinh tế - xã hội của 53 dân tộc thiểu số*. Nhà xuất bản Thống kê. Hà Nội.

[3] Nguyễn Đình Thi (2010). Nhà ở dân gian truyền thống Việt Nam. *Tạp chí Kiến trúc số 10/2010*.

[4] Virtudes, A., & Almeida, F. (2016). ICT method for evaluation of heritage buildings conservation. *Procedia engineering*, 161, 1910-1914; <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.08.757>.

[5] Lee, M. H., Cheon, D. Y., & Han, S. H. (2019). An AHP analysis on the habitability performance toward the modernized hanok in Korea. *Buildings* 2019, 9(8), 177; <https://doi.org/10.3390/buildings9080177>.

[6] Jing Fu, Jialu Zhou, Yunyuan Deng (2021). Heritage values of ancient vernacular residences in traditional villages in Western Hunan, China: Spatial patterns and influencing factors. *Building and Environment*, 188, 107473. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.107473>.

[7] İpekoğlu, B. (2006). An architectural evaluation method for conservation of traditional dwellings. *Building and environment*, 41(3), 386-394. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2005.02.009>

[8] Nguyễn Khắc Tung (1994). *Nhà ở cổ truyền các dân tộc Việt Nam*. Trung tâm nghiên cứu kiến trúc - Đại học Kiến trúc Hà Nội.

[9] Nguyễn Cao Luyện (2007). *Từ những mái nhà tranh cổ truyền*. Nhà xuất bản Kim Đồng, Hà Nội.

[10] Chu Quang Trứ (2003). *Kiến trúc dân gian truyền thống Việt Nam*. Nhà xuất bản Mỹ thuật, Hà Nội.

[11] Viện Kiến trúc Quốc gia (2009). *Điều tra khảo sát kiến trúc nhà ở truyền thống các dân tộc miền núi phía Bắc và Tây Nguyên*. Hà Nội.

[12] Viện Kiến trúc Quốc gia (2017). *Điều tra khảo sát đánh giá giá trị nhà ở truyền thống các dân tộc khu vực miền Trung*. Hà Nội.

[13] Nguyễn Đình Thi et al (2017). *Chuyên đề Lý thuyết kiến trúc*. Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội.

[14] Vương Trung (2018). *Nhà sàn cổ người Thái Việt Nam*. Nhà xuất bản Hội Nhà văn, Hà Nội.

[15] Phạm Hùng Cường (2015). Giữ gìn và kế thừa kiến trúc nhà sàn dân tộc Thái. *Tạp chí Khoa học Công nghệ*, số 11/2015.

[16] Phạm Hùng Cường (2020). Bảo tồn các di sản đô thị, nông thôn theo hướng bảo tồn thích ứng. *Tạp chí Kiến trúc*, số 11/2020.

[17] Tong Zhang, Han Xu, Chuan Wang (2022). Self-adaptability and topological deformation of Ganlan architectural heritage: Conservation and regeneration of Lianghekou Tujia village in Western Hubei, China. *Frontiers of Architectural Research*, Volume 11, Issue 5, October 2022, Pages 865-876. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2022.05.007>.

[18] Yuan Li et al (2021). Research frameworks, methodologies, and assessment methods concerning the adaptive reuse of architectural heritage: a review. *Built Heritage* 5, 6 (2021). <https://doi.org/10.1186/s43238-021-00025>.



TRUNG PHÁT
Cùng hợp tác - Cùng phát triển

CÔNG TY TNHH ĐẦU TƯ XÂY DỰNG TRUNG PHÁT

TRUST

Trustworthy Respectful Understanding Sincere Thorough
TIN CẬY TÔN TRỌNG THẤU HIỂU TẬN TÂM TRỌN VẸN

GIÁ TRỊ CỐT LÕI



<https://xaydungtrungphat.com/>



CÁC LĨNH VỰC THI CÔNG

- THI CÔNG XÂY LẮP CÔNG TRÌNH DÂN DỤNG • THI CÔNG HẠ TẦNG KỸ THUẬT • HOÀN THIỆN NỘI THẤT •
- THI CÔNG CÔNG TRÌNH CÔNG NGHIỆP • HỆ THỐNG CƠ ĐIỆN •

📍 Lô 8, L17 Lý Thần Tông, Khu HUD, P. Võ Cường, TP. Bắc Ninh
VPGG: Tòa S1.11 khu đô thị Vinhomes Cean Park, TT Trâu Quỳ, Gia Lâm, Hà Nội

☎ **0877688688** ✉ ctxdtrungphat@gmail.com

CÔNG TY TNHH
ĐẦU TƯ XÂY DỰNG TRUNG PHÁT





XI MĂNG CẨM PHẢ

CÔNG NGHỆ NHẬT BẢN



CÔNG TY CỔ PHẦN XI MĂNG CẨM PHẢ

☎ (+84-203) 3 721995
(+84-203) 3 721996
📠 (+84-203) 3 714605

📍 Km6, Quốc lộ 18A, P. Cẩm Thạch,
TP. Cẩm Phả, Tỉnh Quảng Ninh

CHI NHÁNH PHÍA NAM

☎ (+84-254) 3899 630
📠 (+84-254) 3899 629

📍 Khu công nghiệp Mỹ Xuân A,
P. Mỹ Xuân, Thị xã Phú Mỹ,
Tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu