

04-2023

NĂM THỨ 62

ISSN 2734-9888

XÂY DỰNG

tapchixaydung.vn

TẠP CHÍ CỦA BỘ XÂY DỰNG

JOURNAL OF CONSTRUCTION 62thYear



Kỷ niệm

65 NĂM NGÀY TRUYỀN THỐNG NGÀNH XÂY DỰNG

(29/4/1958 - 29/4/2023)



Tự hào

THƯƠNG HIỆU QUỐC GIA VIỆT NAM



Trải qua hơn 20 năm phát triển, Eurowindow đã khẳng định vị thế Nhà cung cấp giải pháp tổng thể về vật liệu xây dựng xanh hàng đầu Việt Nam.

TIÊN PHONG mang sản phẩm cửa hiện đại uPVC tiêu chuẩn châu Âu về thị trường Việt Nam, đến nay, Eurowindow đã ghi dấu thương hiệu với nhiều dòng sản phẩm cao cấp khác như: cửa nhôm, cửa nhôm có cấu cách nhiệt, vách nhôm kính lớn, cửa gỗ, cửa gỗ nhận diện khuôn mặt, cửa chống cháy, cửa cuốn, cửa tự động, cửa thủy lực và các sản phẩm kính,...

KIẾN TẠO diện mạo kang trang cho hàng trăm nghìn công trình trong và ngoài nước. Cửa và vách kính Eurowindow không chỉ có tính thẩm mỹ cao, khả năng cách âm, cách nhiệt vượt trội mà còn tích hợp nhiều công năng, đáp ứng tiêu chí an toàn với sức khỏe người sử dụng, thân thiện với môi trường và tiết kiệm năng lượng.

ĐỒNG HÀNH cùng khách hàng từ khâu tư vấn, thiết kế cho tới thi công, Eurowindow áp dụng chế độ bảo trì vĩnh viễn với tất cả sản phẩm và bảo hành lên tới 5 năm. Để cung ứng ra thị trường những sản phẩm chất lượng cao, đảm bảo tiến độ, Eurowindow xây dựng mạng lưới phân phối rộng khắp với 1 trụ sở chính, 2 chi nhánh, 5 nhà máy có khả năng cung ứng ra thị trường hơn 5 triệu m² sản phẩm/năm, gần 30 showroom cùng hàng trăm đại lý, nhà phân phối. Hơn 3.000 CBCNV bao gồm các chuyên gia, kỹ thuật viên, kỹ sư trong và ngoài nước, các công nhân lành nghề được đào tạo bài bản, có trình độ chuyên môn cao, tác phong làm việc chuyên nghiệp, luôn đem tới cho khách hàng sự hài lòng cao nhất.

Với định hướng phát triển bền vững, Eurowindow chú trọng gia tăng giá trị sản phẩm dựa trên giá trị cốt lõi: Chuyên nghiệp – Chất lượng – Hiệu quả, ứng dụng công nghệ hiện đại mang tới sản phẩm an toàn với sức khỏe người sử dụng và phù hợp với xu thế phát triển công trình xanh.



Trụ sở chính: Tòa nhà văn phòng Eurowindow,
Số 2 Tôn Thất Tùng, Quận Đống Đa, Hà Nội

Miền Bắc: 0909 888 000
Miền Trung: 0906 000 111
Miền Nam: 0903 11 8888

www.eurowindow.biz

Facebook





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: 02438638104



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 chia 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

TÒA SOẠN:

37 LÊ ĐẠI HÀNH, Q.HAI BÀ TRUNG, HÀ NỘI
Ban biên tập (tiếp nhận bài): 024.39740744
Email: banbientapctcd.bxd@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:

Thạc Sĩ Cường

In tại:

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

Ảnh bìa 1: Deoca Group là một trong những chủ đầu tư tiên phong áp dụng BIM trong các dự án hạ tầng giao thông.

Giá 55.000 đồng

NGỌC LÝ	4	QUẢN LÝ NGÀNH
QUANG HÀ	6	Hoàn thiện 2 dự thảo Luật Nhà ở sửa đổi và Luật Kinh doanh BĐS sửa đổi: Tạo điều kiện thúc đẩy thị trường nhà ở phát triển lành mạnh
KTS TRẦN NGỌC CHÍNH XUÂN ĐẠT	8 12	Hiện thực hóa mục tiêu 1 triệu căn nhà ở xã hội: Tập trung giải quyết 6 nhóm chính sách lớn Gỡ các nút thắt trong phát triển nhà ở xã hội Định hướng chuyển đổi số lĩnh vực kinh tế xây dựng bằng hệ thống cơ sở dữ liệu
TS NGUYỄN PHẠM QUANG TÚ, NGUYỄN QUỐC BẢO THANH NGÀ THS PHẠM PHÚ ĐỨC	16 22 24	TỪ CHÍNH SÁCH ĐẾN CUỘC SỐNG Thực trạng và xu hướng áp dụng BIM Chủ đầu tư quyết định mức độ áp dụng BIM Kinh nghiệm trong quá trình triển khai BIM của doanh nghiệp tư vấn xây dựng CDC Đà Nẵng
ĐỖ THẾ ANH NGUYỄN MINH VĂN THS.LS HUỲNH TƯỜNG LINH TS NGUYỄN VĂN CỰ, THS NGUYỄN THỊ NGỌC	28 32 34 38	Ứng dụng BIM trong thiết kế và thi công các cấu kiện đúc sẵn tại Xuân Mai Corp BIM và sự thành công của Văn Phú - Invest Hợp đồng xây dựng: có nên là công cụ phân bổ rủi ro? Phương pháp điều chỉnh giá hợp đồng xây dựng theo hệ số: Xem xét dưới góc độ lợi ích của nhà thầu xây dựng và chủ đầu tư
ĐỨC ANH GS.TS ĐẶNG HÙNG VÔ THS NGUYỄN HUY LINH	42 46 52	Kinh nghiệm và thực tiễn triển khai công nghệ xây dựng, giải pháp giảm giá nhà Nguồn lực từ đất đai cho đô thị hóa Tăng cường nguồn thu tài chính từ đất đai cho ngân sách nhà nước trên địa bàn TP Hà Nội
PGS.TS LƯU ĐỨC HẢI THS.KTS PHẠM HOÀNG PHƯƠNG KTS PHẠM THANH TÙNG	56 60 64	Bất động sản công nghiệp - hướng tới phát triển đô thị công nghiệp bền vững "Gỡ khó" trong lập danh mục, hồ sơ và quy chế quản lý công trình kiến trúc có giá trị Dân tộc, Đại chúng, Khoa học Yếu tố để kiến trúc phát triển bền vững
AN NHIÊN PGS.TS NGUYỄN HỒNG TIẾN	67 68	GIỚI THIỆU SÁCH MỚI Bản đồ và công nghệ hiện đại trong thành lập bản đồ Quản lý hệ phố trong đô thị
NGUYỄN HOÀNG LINH	72	GÓC NHÌN TỪ THỰC TIỄN Trả lại vấn đề "Vía hè là của ai?!"
TRÚC THANH THANH LOAN HUY KHÁNH	74 76 77	DOANH NGHIỆP 4.0 Searefico - "Sống tử tế, Làm đàng hoàng, Để lại di sản" INSEE Prize - 15 năm đồng hành cùng thế hệ sinh viên tài năng INSEE Việt Nam - Niềm tin cho mọi công trình bền vững
PGS.TS NGUYỄN ĐỨC LƯỢNG, THS NGUYỄN CÔNG THỊNH	81	NGHIÊN CỨU KHOA HỌC Phát triển tòa nhà phát thải ròng bằng không: Cách tiếp cận ở một số quốc gia trên thế giới và khuyến nghị cho Việt Nam
THS ĐẶNG ANH TUẤN	86	Tiêu chí sơ tuyển lựa chọn nhà đầu tư tham gia xây dựng công trình xử lý chất thải rắn sinh hoạt đô thị
TS.KTS NGUYỄN THỊ DIỆU HƯƠNG NGUYỄN THÀNH TRUNG, PHẠM ĐỨC TIẾP, ĐINH QUANG TRUNG	90 94	"Bản sắc nơi chốn" trong quá trình phát triển bền vững thị trấn Tiên Yên - Quảng Ninh Nghiên cứu lực đẩy biểu kiến của đất đắp được gia cường các lớp lưới địa kỹ thuật bằng mô hình phần tử hữu hạn
THS PHẠM TRUNG HIẾU, PGS.TS NGUYỄN HÙNG PHONG, THS VŨ CÁT HOÀNG DR NGUYỄN NGỌC THANG	98 102	Nghiên cứu thực nghiệm về mô đun đàn hồi của bê tông nhẹ sử dụng hạt vi cầu rỗng tro bay Mô phỏng tương tác cọc - đất theo lý thuyết phần tử hữu hạn trong bài toán cọc chịu tải trọng ngang
ĐINH THỊ PHƯƠNG LAN, NGUYỄN THÀNH TRUNG, LÊ THỊ HUỲNH, NGUYỄN KHÁ QUANG, NGUYỄN PHAN MỸ ANH TS MAI SỸ HÙNG	106 110	Khảo sát và đánh giá sơ bộ phát thải của một số máy móc thi công trong các dự án xây dựng dân dụng Ứng dụng thuật toán học máy LightGBM cho bài toán hồi quy ước lượng khả năng chịu tải của giàn thép sử dụng phân tích trực tiếp
VŨ HÀ DUY, PGS.TS LƯU TRƯỜNG VĂN	114	Áp dụng mô hình AHP để ra quyết định đầu tư dự án xây dựng ngành Y tế tại TP.HCM sử dụng nguồn vốn ngân sách Nhà nước
ĐINH VIỆT THANH, NGUYỄN XUÂN BANG, PHẠM ĐỨC TIẾP, DƯƠNG TRƯỜNG XUÂN NGUYỄN DUY LIÊM, NGUYỄN HUỲNH TẤN TÀI, NGUYỄN VĂN THUẬN, TRẦN NGỌC THANH TS PHẠM VIỆT ANH, TS NGUYỄN ĐỨC MẠNH, THS VŨ CÔNG VIÊN DAO DUY KIẾN	118 124 128 133	Khảo sát sự ảnh hưởng của các tham số công nghệ, kỹ thuật đến lún trên bề mặt khi thi công hầm trong đất bằng phương pháp kích đẩy Năng lượng phá hủy và đặc trưng mô hình phát triển nứt của bê tông tính năng cao dưới tải trọng kéo trực tiếp Thí nghiệm nén tĩnh 0-cell để xác định sức chịu tải dọc trục cho cọc khoan nhồi đường kính nhỏ: trường hợp nghiên cứu điển hình Ứng dụng liên kết kháng cắt kiểu mới Crestbond hồ trong dầm liên hợp sử dụng dầm thép hình chữ T ngược: Phân tích phần tử hữu hạn
HÀ DUY KHÁNH, NGUYỄN KHÁNH DUY	138	Phân tích ảnh hưởng của thời tiết xấu đến tiến độ thi công công trình xây dựng khu vực TP.HCM
KS DƯƠNG TUYẾT NGỌC, TS NGUYỄN BẢO THÀNH TRẦN NGỌC THANH, NGUYỄN THỊ THANH HƯƠNG, LÊ THÁI PHONG, PHAN ĐĂNG KHOA, NGUYỄN VĂN THUẬN NCS NGUYỄN THỊ THANH THÚY, HV NGÔ MẠNH THIỆU, GS.TS NGUYỄN TIẾN CHUÔNG, PGS. TS TRƯƠNG VIỆT HÙNG TRẦN CAO THANH NGỌC	143 148 153 158	Thu hồi đất để phát triển tuyến metro số 2, TP.HCM Đánh giá cơ chế phá hoại và hệ số ứng xử của kết cấu nhà cao tầng bằng bê tông cốt thép chịu động đất So sánh hiệu suất thuật toán hồi quy tuyến tính, học sâu và rừng ngẫu nhiên cho bài toán dự báo chịu tải cực hạn của khung thép phi tuyến tính phi đàn hồi Mô hình hóa sự làm việc của dầm bê tông cốt phi kim loại được gia cường bằng tấm FRP

INDUSTRY MANAGEMENT

- NGOCLY **4** Completing two drafts of the revised Housing Law and the revised Real Estate Business Law: Creating conditions to promote the healthy development of the housing market
- QUANG HA **6** Realizing the goal of 1 million social housing: Focus on solving 6 major policy groups
- TRAN NGOC CHINH **8** Remove difficulties in social housing development
- XUAN DAT **12** Orientation to digital transformation of construction economic sectors by database system

FROM POLICY TO LIFE

- NGUYEN PHAM QUANG TU, NGUYEN QUOC BAO **16** Reality and trends of BIM application
- THANH NGA **22** The investor decides the level of BIM application
- PHAM PHU DUC **24** Experience in the BIM implementing process of Construction Design consultant firm CDC Danang
- DO THE ANH **28** BIM application in the design and construction of prefabricated components at Xuan Mai Corp
- NGUYEN MINH VAN **32** BIM and the success of Van Phu - Invest
- HUYNH TUONG LINH **34** Construction contracts: Should they be the tool risk allocators?
- NGUYEN VAN CU, NGUYEN THI NGOC **38** Method of adjusting construction contract price according to the factor considering the benefits of contractors and clients
- DUC ANH **42** Experience and practical implementation of construction technology solutions to reduce house prices
- DANG HUNG VO **46** Resources from land for urbanization
- NGUYEN HUY LINH **52** Increasing financial revenue from land for the state budget in Hanoi city
- LUU DUC HAI **56** Industrial real estate - Towards sustainable industrial urban development
- PHAM HOANG PHUONG **60** "Troubleshooting" in making lists, records and regulations on management of valuable architectural works
- PHAM THANH TUNG **64** Ethnicity, Popularization, Science Factors for sustainable development of architecture
- AN NHIEU **67** Modern cartography and technology in making cartography
- NGUYEN HONG TIEN **68** Managing sidewalks in urban areas

PERSPECTIVE TO PRACTICAL

- NGUYEN HOANG LINH **72** Back to the question "Whose sidewalk is it?!"

ENTERPRISE 4.0

- TRUC THANH **74** Searefico - "Living Kind, Doing Well, Leaving the Legacy"
- THANH LOAN **76** INSEE Prize - 15 years of accompanying a generation of talented students
- HUY KHANH **77** INSEE Vietnam - Belief for all sustainable works

SCIENTIFIC RESEARCH

- NGUYEN DUC LUONG, NGUYEN CONG THINH **81** Developing net-zero carbon building: Approach from other countries and recommendations for Viet Nam
- DANG ANH TUAN **86** Investor prequalification criteria for municipal solid waste treatment projects
- NGUYEN THI DIEU HUONG **90** "Place identity" in sustainable development process Tien Yen- Quang Ninh
- NGUYEN THANH TRUNG, PHAM DUC TIEP, DINH QUANG TRUNG **94** Study on the apparent cohesion of reinforced embankment by geogrid layers based on finite element model
- PHAM TRUNG HIEU, NGUYEN HUNG PHONG, VU CAT HOANG **98** Experimental Study on Elastic Modulus of Lightweight Concrete Using Fly Ash Cenospheres
- NGUYEN NGOC THANG **102** Simulation of Pile-Soil Interaction using Finite Element Theory in the case of Laterally Loaded Pile
- DINH THI PHUONG LAN, NGUYEN THANH TRUNG, LE THI HUYEN, NGUYEN KHA QUANG, NGUYEN PHAN MY ANH MAI SY HUNG **106** Survey and preliminary assessment of emissions for some construction machinery in civil construction projects
- VO HA DUY, LUU TRUONG VAN **110** Application of LightGBM algorithm for regression problem of predicting load-carrying capacity of steel trusses using direct analysis
- DINH VIET THANH, NGUYEN XUAN BANG, PHAM DUC TIEP, DUONG TRUONG XUAN **114** Applying the AHP model to make investment decisions on health sector construction projects in Ho Chi Minh City using State budget funds
- NGUYEN DUY LIEM, NGUYEN HUYNH TAN TAI, NGUYEN VAN THUAN, TRAN NGOC THANH **118** Surveying the effect of technological and technical parameters on surface settlement when tunneling in soil by box jacking technique
- PHAM VIET ANH, NGUYEN DUC MANH, VU CONG VIEN **124** Fracture energy and parameter of crack propagation model of high-performance fiber-reinforced concrete under direct tension
- DAO DUY KIEN **128** O-cell test to determine the axial bearing capacity of small bored pile: a case study
- HA DUY KHANH, NGUYEN KHANH DUY **133** Application Of A Newly Puzzle Shaped Crestbond Rib Shear Connector In Composite Beam Using Opposite T Steel Girder: A Parametric Study
- DUONG TUYET NGOC, TS NGUYEN BAO THANH **138** Analysis of the impact of inclement weather on construction project schedule in Ho Chi Minh City
- TRAN NGOC THANH, NGUYEN THI THANH HUONG, LE THAI PHONG, PHAN DANG KHOA, NGUYEN VAN THUAN **143** Land acquisition for Ho Chi Minh City's metro line No.2
- NGUYEN THI THANH THUY, NGO MANH THIEU, NGUYEN TIEN CHUONG, TRUONG VIET HUNG **148** Evaluation of progressive collapse and behavior factor of multi-storey reinforced concrete structures during earthquakes
- TRAN CAO THANH NGOC **153** Comparison of linear regression, deep learning and random forest algorithms for predicting ultimate load capacity of non-linear inelastic analysis of steel frames
- 158** Fem modeling for FRP-reinforced concrete beams strengthened in shear by FRP laminates

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

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

HOÀN THIỆN 2 DỰ THẢO LUẬT NHÀ Ở SỬA ĐỔI VÀ LUẬT KINH DOANH BĐS SỬA ĐỔI:

Tạo điều kiện thúc đẩy thị trường nhà ở phát triển lành mạnh

> NGỌC LÝ

Việc rà soát, điều chỉnh, sửa đổi các quy định có liên quan trong Luật Nhà ở 2014 và Luật Kinh doanh BĐS 2014 nhằm đảm bảo tính thống nhất, đồng bộ hệ thống pháp luật là rất cần thiết. Đây cũng là cơ sở pháp lý cho việc tạo điều kiện để thị trường nhà ở phát triển mạnh mẽ, góp phần quan trọng bảo đảm an sinh xã hội.

LUẬT NHÀ Ở SỬA ĐỔI - TẬP TRUNG GIẢI QUYẾT 8 NHÓM CHÍNH SÁCH

Sau hơn 8 năm triển khai thực hiện Luật Nhà ở 2014, lĩnh vực nhà ở đã đạt được nhiều thành tựu quan trọng. Tuy nhiên, bên cạnh các kết quả đã đạt được nêu trên, lĩnh vực nhà ở cũng đã xuất hiện một số tồn tại, gây khó khăn trong quá trình thực hiện như: Một số nội dung đã được Luật Nhà ở điều chỉnh nhưng chưa cụ thể, rõ ràng dẫn đến việc áp dụng pháp luật chưa thống nhất tại các địa phương, có nội dung còn chưa thống nhất với một số đạo luật có liên quan như: Luật Đầu tư, Luật Đất đai, Luật Quản lý tài sản công...; có một số vấn đề mới phát sinh sau khi Luật Nhà ở 2014 được ban hành nhưng cơ quan có thẩm quyền chưa có cơ sở pháp lý để xử lý do Luật Nhà ở 2014 chưa có quy định. Đặc biệt, Luật Nhà ở 2014 chưa có các quy định để nâng cao vai trò quản lý, điều tiết của Nhà nước trong việc phát triển nhà ở, nhất là phát triển nhà ở xã hội, nhà ở thương mại giá phù hợp để điều tiết thị trường nhà ở, việc quản lý các dự án đầu tư xây dựng nhà ở, xuất hiện hiện tượng lừa đảo bán dự án trên giấy (dự án ma), gây rủi ro cho người mua nhà, làm rối loạn thị trường bất động sản hoặc có tình trạng người nước ngoài núp bóng trong hoạt động đầu tư kinh doanh nhà ở tại Việt Nam. Mặt khác, trong bối cảnh một số các Luật liên quan đã và đang được sửa đổi, bổ sung (như Luật Đất đai, Luật Đầu tư, Luật Xây dựng, Luật Đầu tư công, Luật Đầu tư theo hình thức đối tác công tư) thì việc rà soát, cập nhật và sửa đổi, bổ sung Luật Nhà ở cho phù hợp, thống nhất với các luật này là hết sức cần thiết, bảo đảm tính đồng bộ chung của hệ thống pháp luật.

Vi thế, Luật Nhà ở sửa đổi lần này sẽ quy định đầy đủ, cụ thể và điều chỉnh kịp thời các nội dung liên quan trong lĩnh vực nhà ở, tạo cơ sở pháp lý quan trọng để thúc đẩy phát triển

nhà ở, đặc biệt là nhà ở xã hội; Tiếp tục cải cách, đơn giản hóa thủ tục hành chính trong lĩnh vực nhà ở; sửa đổi, bổ sung, bãi bỏ các điều kiện đầu tư kinh doanh không còn phù hợp nhằm tạo điều kiện thuận lợi nhất cho người dân, doanh nghiệp. Bảo đảm sự đồng bộ thống nhất với các pháp luật liên quan.

Để đạt được các mục tiêu sửa đổi Luật Nhà ở như đã đặt ra, lần sửa đổi này sẽ tập trung giải quyết 8 nhóm chính sách bao gồm: (1) Chính sách sở hữu nhà ở; (2) Chính sách về xây dựng ban hành Chiến lược, chương trình, kế hoạch phát triển nhà ở; (3) Chính sách phát triển nhà ở; (4) Chính sách về nhà ở xã hội; (5) Chính sách tài chính cho phát triển nhà ở; (6) Chính sách chung về quản lý, sử dụng nhà ở; (7) Chính sách quản lý, sử dụng nhà chung cư; (8) Chính sách quản lý nhà nước về nhà ở.

Mỗi nhóm chính sách này sẽ bao gồm các chính sách cụ thể, có chính sách kế thừa, cụ thể hóa quy định hiện hành và có các chính sách mới được đề xuất.

DỰ THẢO LUẬT KINH DOANH BĐS SỬA ĐỔI - BỔ SUNG NHIỀU NỘI DUNG MỚI

Luật Kinh doanh BĐS 2014 điều chỉnh một lĩnh vực rộng, tác động đến rất nhiều ngành, nhiều thành phần kinh tế, nhiều doanh nghiệp, tổ chức, cá nhân. Sau gần 8 năm triển khai thực hiện, Luật Kinh doanh BĐS 2014 và các văn bản hướng dẫn thi hành, bên cạnh những kết quả đạt được, pháp luật về kinh doanh BĐS cũng đã xuất hiện những tồn tại cần được sửa đổi bổ sung.

Trong quá trình xây dựng, Dự án Luật Kinh doanh BĐS (sửa đổi) đã bám sát Nghị quyết Đại hội lần thứ XIII của Đảng, Nghị quyết số 18-NQ/TW và các nghị quyết, văn bản khác có liên quan của Chính phủ để thể chế hóa đầy đủ, kịp thời các



Bộ trưởng Bộ Xây dựng Nguyễn Thanh Nghị phát biểu tại Phiên họp chuyên đề pháp luật tháng 4/2023 của Ủy ban Thường vụ Quốc hội (Phiên họp cho ý kiến về nhiều nội dung quan trọng trình Quốc hội tại Kỳ họp thứ 5, Quốc hội khóa XV, trong đó có Dự án Luật Kinh doanh BĐS sửa đổi).

quan điểm, chủ trương của Đảng về quản lý và phát triển thị trường bất động sản. Giải quyết tình trạng chông chéo, mâu thuẫn trong các chính sách, pháp luật có liên quan đến bất động sản như đất đai, đầu tư, tài chính, tín dụng... Tiếp tục đẩy mạnh phân cấp, phân quyền, cải cách thủ tục hành chính gắn với kiểm soát, giám sát việc thực hiện, đảm bảo quản lý thống nhất từ trung ương đến địa phương về thị trường BĐS. Hoàn thiện cơ chế, chính sách nhằm phát triển thị trường BĐS ổn định, lành mạnh; đảm bảo vận hành các quan hệ về kinh doanh BĐS theo cơ chế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa.

Dự thảo Luật Kinh doanh BĐS (sửa đổi) gồm 11 Chương với 93 Điều. Trong đó, dự thảo luật bổ sung các khái niệm mới như: dự án BĐS, chuyển nhượng toàn bộ hoặc một phần dự án BĐS, hợp đồng kinh doanh BĐS, hợp đồng kinh doanh dịch vụ BĐS.

Bổ sung các hành vi bị nghiêm cấm mới như: thu tiền mua bán, thuê mua bất động sản hình thành trong tương lai không đúng quy định; sử dụng tiền mua bán, thuê mua BĐS hình thành trong tương lai của bên mua, thuê mua trái pháp luật nhằm đảm bảo tính thống nhất, đồng bộ với các luật ban hành sau như Bộ luật Dân sự, Luật Đầu tư và phù hợp hơn với tình hình thực tiễn.

Bổ sung quy định về áp dụng Luật Kinh doanh BĐS và các luật khác có liên quan để xác định rõ việc áp dụng pháp luật trong hoạt động kinh doanh BĐS; đồng thời là nguyên tắc giải quyết khi có sự mâu thuẫn, chông chéo giữa nội dung, quy định của Luật Kinh doanh BĐS với các luật khác có liên quan trong hoạt động kinh doanh BĐS, đặc biệt là kinh doanh BĐS trong các dự án đầu tư BĐS để kinh doanh và đảm bảo sự phù hợp, tính tương thích với các điều ước quốc tế có

liên quan mà Việt Nam là thành viên.

Sửa đổi, bổ sung quy định hiện hành về các loại BĐS đưa vào kinh doanh, đồng thời làm rõ hoạt động kinh doanh quyền sử dụng đất theo quy định của pháp luật về kinh doanh BĐS với việc chuyển nhượng, cho thuê quyền sử dụng đất theo quy định của pháp luật về đất đai.

Dự thảo luật lần này cũng sửa đổi, bổ sung các quy định liên quan đến kinh doanh nhà ở, công trình xây dựng có sẵn; Kinh doanh nhà ở, công trình xây dựng hình thành trong tương lai; Kinh doanh quyền sử dụng đất; Chuyển nhượng dự án BĐS; Hợp đồng kinh doanh BĐS; Kinh doanh dịch vụ BĐS; Xây dựng và quản lý hệ thống thông tin, dữ liệu về nhà ở và thị trường BĐS; Điều tiết thị trường BĐS; Quản lý nhà nước về kinh doanh BĐS ...

Luật Kinh doanh BĐS (sửa đổi) khi được Quốc hội thông qua và ban hành sẽ tạo lập hành lang pháp lý đầy đủ đồng bộ, thống nhất để quản lý thị trường BĐS, hỗ trợ, thúc đẩy thị trường BĐS phát triển. Tạo điều kiện thuận lợi trong hoạt động kinh doanh BĐS, đảm bảo thị trường BĐS phát triển ổn định, lành mạnh, công khai, minh bạch. Ngoài ra, nâng cao trách nhiệm, năng lực của các chủ thể tham gia hoạt động kinh doanh BĐS bao gồm chủ đầu tư dự án BĐS, sàn giao dịch BĐS, tổ chức, cá nhân thực hiện dịch vụ, môi giới BĐS. Tăng cường hiệu lực, hiệu quả quản lý nhà nước, đẩy mạnh ứng dụng công nghệ thông tin, chuyển đổi số trong quản lý giao dịch BĐS, thị trường BĐS.

Luật Kinh doanh BĐS (sửa đổi) cũng nhằm hoàn thiện cơ chế, chế tài để xử lý nghiêm minh các hành vi vi phạm chính sách, pháp luật về kinh doanh BĐS nhằm hạn chế các tranh chấp trong lĩnh vực kinh doanh BĐS; đảm bảo ngày càng tốt hơn quyền của tổ chức, cá nhân kinh doanh BĐS.❖

HIỆN THỰC HÓA MỤC TIÊU 1 TRIỆU CĂN NHÀ Ở XÃ HỘI:

Tập trung giải quyết 6 nhóm chính sách lớn

> QUANG HÀ

Để hiện thực hóa mục tiêu phát triển 1 triệu căn hộ nhà ở xã hội (NOXH) cho đối tượng thu nhập thấp, công nhân KCN giai đoạn 2021 - 2030, cần sớm hoàn thiện hệ thống văn bản pháp luật liên quan để tháo gỡ các vướng mắc.

Cho đến nay, chính sách phát triển NOXH để bán, cho thuê, cho thuê mua nhà ở đối với các nhóm đối tượng chính sách theo quy định của Luật Nhà ở và các văn bản hướng dẫn thi hành đã giúp cho hàng triệu hộ gia đình khu vực đô thị, cán bộ, công chức, viên chức và công nhân KCN không có khả năng chi trả nhà ở theo cơ chế thị trường, có cơ hội tạo lập và cải thiện nhà ở. Tuy nhiên, về lâu dài và để thực hiện mục tiêu đến năm 2030 hoàn thành 1 triệu căn NOXH, hệ thống chính sách pháp luật có liên quan cần sớm hoàn thiện để phù hợp với những thay đổi về nhu cầu nhà, góp phần thực hiện tốt chính sách an sinh của Đảng và Nhà nước trong công cuộc công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.

HIỆU QUẢ TỪ CHÍNH SÁCH ĐÚNG

Qua tổng hợp báo cáo của 60/63 địa phương, đến nay, đã có 507 dự án NOXH độc lập với tổng diện tích đất hơn 1.375 ha và 533 dự án được xây dựng trên quỹ đất 20% của các dự án nhà ở thương mại, dự án phát triển đô thị, với tổng diện tích đất hơn 1.983 ha.

Tính đến nay, trên địa bàn cả nước, đã hoàn thành 307 dự án NOXH khu vực đô thị, quy mô xây dựng khoảng 157.100 căn, với tổng diện tích hơn 7,95 triệu m². Đang triển khai 418 dự án (bao gồm các dự án đang xây dựng và dự án đã được chấp thuận chủ trương đầu tư), với quy mô xây dựng khoảng 432.400 căn, với tổng diện tích khoảng 22,565 triệu m². Trong đó: Chương trình phát triển NOXH dành cho công nhân KCN đã hoàn thành việc đầu tư xây dựng 126 dự án, với quy mô xây dựng khoảng 62.700 căn hộ, với tổng diện tích 3,135 triệu m². Đang triển khai 127 dự án với quy mô xây dựng khoảng 160.900 căn hộ, tổng diện tích 8,045 triệu m²; Chương trình phát triển NOXH cho người có thu nhập thấp tại khu vực đô thị đã hoàn thành việc đầu tư xây dựng 181 dự án, quy mô xây dựng khoảng 4.390 căn hộ, với tổng diện tích khoảng 4,815

triệu m². Đang triển khai 291 dự án, quy mô xây dựng khoảng 271.500 căn hộ, với tổng diện tích khoảng 14,52 triệu m².

Tính từ đầu năm 2022 đến nay, tổng số lượng NOXH, nhà ở cho công nhân KCN đã được khởi công là 20 dự án với tổng số khoảng 37.791 căn, trong đó, NOXH có 17 dự án quy mô 34.431 căn và nhà ở công nhân có 3 dự án quy mô 3.360 căn.

MỘT SỐ VƯỚNG MẮC TRONG PHÁT TRIỂN NOXH

Mặc dù đã có những kết quả tích cực, song chính sách phát triển NOXH vẫn gặp một số vướng mắc như: Việc quy hoạch, bố trí quỹ đất, xác định diện tích đất ở dành để xây dựng NOXH tại các dự án đầu tư xây dựng nhà ở thương mại, khu đô thị còn chưa phù hợp với quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất; quy hoạch đô thị; chương trình, kế hoạch phát triển nhà ở; điều kiện kinh tế - địa lý của từng vùng, miền, địa phương và nhu cầu nhà ở thực tế của người dân. Điều này dẫn tới thiếu quỹ đất để phát triển NOXH. Qua tổng hợp báo cáo của 60/63 địa phương, đến năm 2020, tổng diện tích đất ở đã bố trí để phát triển NOXH là 3.359,07 ha (đạt 36,34% so với nhu cầu đến năm 2020).

Quy định về lựa chọn chủ đầu tư dự án đầu tư xây dựng NOXH còn chưa thống nhất với quy định của pháp luật về đầu tư công, đầu tư, xây dựng, đấu thầu, đất đai, kinh doanh bất động sản... dẫn đến trong thời gian qua việc lựa chọn chủ đầu tư dự án xây dựng NOXH tại các địa phương bị "ách tắc", kéo dài, dẫn đến tăng chi phí của doanh nghiệp, người dân.

Các chính sách ưu đãi cho chủ đầu tư dự án NOXH, nhà ở công nhân KCN đã ban hành chưa đủ hấp dẫn, không thực chất, không thu hút, khuyến khích chủ đầu tư. Luật Nhà ở 2014 quy định các dự án NOXH phải dành tối thiểu 20% diện tích NOXH trong dự án để cho thuê và chủ đầu tư chỉ được bán sau 5 năm đưa vào sử dụng. Trên thực tế có nhiều dự án không cho thuê được phần diện tích này dẫn đến tình trạng các căn hộ để cho thuê này để không, lãng phí trong khi đó chủ đầu tư không

được bán dẫn đến không thu hồi được vốn, làm giảm thu hút đầu tư và không khuyến khích chủ đầu tư xây dựng NOXH, nhất là nhà ở xã hội để cho thuê.

Giá bán, giá cho thuê, giá cho thuê - mua NOXH chưa tính đến các chi phí hợp lệ, hợp lý khác như chi phí tổ chức bán hàng, chi phí quản lý doanh nghiệp... trong khi lợi nhuận định mức không vượt quá 10% đã làm nản lòng các chủ đầu tư do lợi nhuận không cao. Việc xác định giá trước khi thực hiện bán, cho thuê, cho thuê mua đối với NOXH đầu tư xây dựng bằng nguồn vốn ngoài ngân sách phải được cơ quan nhà nước cấp tỉnh thẩm định cũng gây kéo dài thời gian, tốn kém cho doanh nghiệp.

Luật Nhà ở 2014 có quy định ưu đãi cho doanh nghiệp, hợp tác xã sản xuất công nghiệp, dịch vụ trong trường hợp tự lo chỗ ở cho người lao động. Tuy nhiên, Luật Nhà ở 2014 chưa có quy định đối tượng này là đối tượng được thụ hưởng chính sách NOXH, trong khi nhu cầu của các đối tượng này là rất lớn để lo nhà ở cho công nhân của doanh nghiệp mình. Bên cạnh đó, các đối tượng thụ hưởng chính sách NOXH khi mua, thuê, thuê mua NOXH không phân biệt hình thức hỗ trợ đều phải đảm bảo đủ 3 điều kiện (chưa có nhà ở, phải cư trú trên địa bàn tỉnh có NOXH, thu nhập không thuộc diện phải nộp thuế thu nhập cá nhân); phải được các cơ quan có thẩm quyền thẩm định về đối tượng, điều kiện... dẫn đến người dân và chính quyền phải thực hiện nhiều thủ tục, giấy tờ; đồng thời một số quy định về điều kiện đã không còn phù hợp trong tình hình mới.

Cùng với những vướng mắc hiện hữu, những khó khăn khác cũng khiến công cuộc an sinh này thêm nhiều trắc trở. Theo đánh giá của Bộ Xây dựng, đến nay, ngân sách Trung ương vẫn chưa bố trí được đầy đủ nguồn vốn ưu đãi thực hiện chính sách NOXH, nhà ở công nhân. Vốn bố trí cho Ngân hàng Chính sách xã hội trong giai đoạn 2016 - 2020 đạt thấp, khoảng 3.163/9.000 tỷ đồng (chỉ đáp ứng khoảng 35% so với nhu cầu của Ngân hàng Chính sách xã hội); nguồn vốn để cấp bù lãi suất cho các tổ chức tín dụng để cho vay thực hiện chính sách NOXH theo Nghị định 100/2015/NĐ-CP đến nay vẫn chưa được bố trí.

Nhiều địa phương chưa thực sự quan tâm phát triển NOXH, nhà ở cho công nhân KCN; chưa xác định rõ quỹ đất cho phát triển NOXH trong quy hoạch đô thị, KCN; chưa thực hiện nghiêm quy định dành 20% quỹ đất trong các dự án nhà ở thương mại để phát triển NOXH, dẫn đến thiếu quỹ đất sạch để triển khai các dự án NOXH; chưa quan tâm hỗ trợ đầu tư xây dựng hạ tầng kỹ thuật trong và ngoài khu vực các dự án NOXH từ nguồn ngân sách địa phương; chưa thực sự quyết liệt trong công tác cải cách thủ tục hành chính, tạo điều kiện thuận lợi cho các doanh nghiệp và người dân tham gia đầu tư xây dựng NOXH dẫn đến thời gian chuẩn bị đầu tư, bồi thường giải phóng mặt bằng, giao đất, thời gian thẩm định, phê duyệt quy hoạch, dự án... còn kéo dài.

Không những thế, một số doanh nghiệp, tập đoàn kinh doanh bất động sản lớn trong thời gian vừa qua cũng mới chỉ tập trung vào việc phát triển các khu đô thị, nhà ở, khu nghỉ dưỡng cao cấp mà chưa quan tâm đến việc đầu tư phát triển NOXH dành cho các đối tượng thu nhập thấp, công nhân KCN.

MỘT SỐ GIẢI PHÁP ĐỂ THÚC ĐẨY PHÁT TRIỂN NOXH

Phát triển NOXH cho đối tượng thu nhập thấp, công nhân KCN là một trong những nhiệm vụ trọng tâm trong phát triển kinh tế - xã hội của đất nước; là trách nhiệm, nghĩa vụ và đạo đức của người làm quản lý nhà nước, của xã hội, của các doanh nghiệp và của người dân.

Vi vậy, trước hết, người đứng đầu các Bộ, ngành, địa phương phải quan tâm, có trách nhiệm, quyết liệt thúc đẩy phát triển NOXH cho đối tượng thu nhập thấp, công nhân KCN nhằm cải thiện thứ bậc của Việt Nam về nhà ở trong bảng xếp hạng của quốc tế.

Nhà nước khuyến khích các thành phần kinh tế phát triển NOXH cho đối tượng thu nhập thấp khu vực đô thị, công nhân KCN theo cơ chế thị trường; đồng thời có chính sách để hỗ trợ về nhà ở cho các đối tượng người thu nhập thấp khu vực đô thị, công nhân KCN nhằm góp phần ổn định chính trị, bảo đảm an sinh xã hội, “không hy sinh tiến bộ, công bằng xã hội, môi trường để chạy theo tăng trưởng kinh tế đơn thuần”.

Huy động nguồn lực của xã hội, đặc biệt là của các doanh nghiệp, tập đoàn kinh tế bất động sản lớn; có cơ chế, thu hút nguồn lực của các nhà đầu tư nước ngoài để phát triển NOXH.

Phấn đấu đến năm 2030, cả nước hoàn thành khoảng 1.062.200 căn; trong đó, giai đoạn 2021 - 2025 hoàn thành khoảng 428 nghìn căn; giai đoạn 2025 - 2030 hoàn thành khoảng 634,2 nghìn căn NOXH.

Để hiện thực hóa điều này, cần sớm thực hiện một số giải pháp để phát triển NOXH. Theo đó, sớm hoàn thiện Luật Nhà ở (sửa đổi) và ban hành các văn bản liên quan đến pháp luật về đầu tư, đặc biệt đất đai, quy hoạch, quản lý và phát triển đô thị, nhà ở, xây dựng, NOXH, nguồn vốn tín dụng, nguồn vốn trái phiếu để tháo gỡ các tồn tại, vướng mắc, chưa phù hợp với thực tiễn.

Tập trung giải quyết 6 nhóm chính sách lớn, bao gồm: (1) Chính sách về đất đai để xây dựng NOXH; (2) Chính sách về lựa chọn chủ đầu tư dự án xây dựng NOXH; (3) Chính sách về quyền và ưu đãi chủ đầu tư dự án xây dựng NOXH; (4) Chính sách về xác định giá bán, giá cho thuê, giá cho thuê mua NOXH; (5) Chính sách về đối tượng và điều kiện thụ hưởng chính sách NOXH; (6) Chính sách phát triển nhà lưu trú công nhân KCN.

Tập trung triển khai thực hiện Nghị quyết số 11/NQ-CP của Chính phủ, trong đó, lập danh mục các dự án, rà soát quỹ đất, hoàn thiện thủ tục pháp lý, lựa chọn chủ đầu tư để thực hiện các dự án NOXH, nhà ở công nhân KCN.

Đảm bảo nguồn vốn tín dụng cho NOXH. Triển khai thực hiện có hiệu quả Đề án “Đầu tư xây dựng ít nhất 01 triệu căn hộ NOXH cho đối tượng thu nhập thấp, công nhân KCN giai đoạn 2021 - 2030”.

Về nguồn vốn tín dụng, đẩy nhanh tiến độ triển khai thực hiện chương trình hỗ trợ lãi suất từ nguồn ngân sách Nhà nước theo Nghị định số 31/2022/NĐ-CP về hỗ trợ lãi suất từ ngân sách Nhà nước đối với khoản vay của doanh nghiệp, hợp tác xã, hộ kinh doanh; trong đó, có cho vay đối với đầu tư xây dựng NOXH, cải tạo chung cư cũ và cho các đối tượng mua, thuê mua NOXH, nhà ở công nhân KCN.❖

Gỡ các nút thắt trong phát triển nhà ở xã hội

> KTS TRẦN NGỌC CHÍNH*

Để tháo gỡ các nút thắt trong phát triển nhà ở xã hội (NOXH), Luật Nhà ở sửa đổi lần này cần theo hướng Nhà nước phải giữ vai trò dẫn dắt, tạo điều kiện thuận lợi, ưu đãi về hạ tầng, đất đai, tài chính, ban hành những cơ chế, chính sách phát triển NOXH đủ mạnh thay cho những quy định cứng nhắc, để cho các tổ chức, cá nhân, doanh nghiệp chung tay tham gia xây dựng NOXH.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong điều kiện phát triển nền kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa, vấn đề nhà ở xã hội luôn được Đảng và Nhà nước đặc biệt quan tâm. Quá trình đô thị hoá đang diễn ra mạnh mẽ ở nước ta, với tốc độ nhanh, tăng trưởng kinh tế phát triển, kéo theo nhu cầu về nhà ở tại các thành phố và đô thị ngày càng lớn, làm cho người có thu nhập thấp khó có khả năng tiếp cận được NOXH, khiến tình trạng mất cân đối trong cơ cấu nhà ở đô thị ngày càng cao. Việc bảo đảm sự phát triển NOXH, ổn định trong cơ cấu nhà ở đô thị thời gian qua luôn được Đảng và Nhà nước ta quan tâm, đã góp phần hạn chế sự mất cân đối cơ cấu nhà ở tại đô thị và các thành phố lớn, tạo chỗ ở ổn định, lâu dài cho người dân, đối tượng chính sách, người có thu nhập thấp...

Thời gian qua, các dự án NOXH tại đô thị, nhà ở cho công nhân đã được triển khai xây dựng ngày càng nhiều nhằm đáp ứng nhu cầu cao về nhà ở cho những người thu nhập thấp, những gia đình chính sách, công nhân và đồng đảo các bộ phận dân cư trong xã hội. Người yếu thế, hộ gia đình, cá nhân là người có công với cách mạng, hộ nghèo tại khu vực nông thôn, vùng thường xuyên bị thiên tai... đã được hỗ trợ cải thiện nhà ở bằng nhiều hình thức, góp phần quan trọng bảo đảm an sinh xã hội, xóa đói, giảm nghèo bền vững.

Sự phát triển của thị trường nhà ở nói chung và nhà ở xã hội nói riêng đã thu hút nguồn vốn đầu tư lớn của các thành phần kinh tế trong và ngoài nước, khai thác có hiệu quả tiềm năng đất đai, tăng thu cho ngân sách nhà nước, thu hút lực lượng lớn lao động và thúc đẩy các ngành sản xuất khác phát triển. Không chỉ các doanh nghiệp nhà nước như Viglacera, Vinaconex, Licogi, HUD..., mà các doanh nghiệp tư nhân, các tập đoàn kinh tế lớn như Vingroup, Him Lam, Becamex Bình

** Chủ tịch Hội Quy hoạch phát triển đô thị Việt Nam*

Dương... cũng đang rất tích cực trong việc tham gia phát triển NOXH.

Tuy nhiên, tại các khu công nghiệp, khu chế xuất tập trung, đa số công nhân hầu như không có khả năng tiếp cận với NOXH. Mặc dù không có chỗ ở và gặp rất nhiều khó khăn về cải thiện điều kiện ở nhưng đa số cán bộ, công chức, viên chức và công nhân lao động lại có mức thu nhập không đủ để trang trải và tích lũy cho chi phí về nhà ở.

Trong thực tế, khi phân khúc nhà ở trung, cao cấp, bất động sản du lịch đang có biểu hiện dư thừa, thì phân khúc NOXH, nhà ở cho công nhân và nhà ở thương mại giá rẻ cho đối tượng thu nhập thấp, thu nhập trung bình lại ngày càng vắng bóng trên thị trường nhà ở. Với các chính sách về nhà ở, đất đai như hiện nay, đa phần các doanh nghiệp bất động sản vẫn quay lưng với phân khúc này, bởi còn rất nhiều khó khăn xuyên suốt quá trình triển khai NOXH.

Theo Luật Nhà ở, đất để phát triển NOXH bao gồm:

a) Đất được Nhà nước giao để xây dựng nhà ở cho thuê, cho thuê mua, bán;

b) Đất được Nhà nước cho thuê để xây dựng nhà ở cho thuê;

c) Diện tích đất ở trong dự án đầu tư xây dựng nhà ở thương mại mà chủ đầu tư phải dành để xây dựng NOXH (20%);

d) Đất ở hợp pháp của tổ chức, hộ gia đình, cá nhân dùng để xây dựng NOXH.

Theo đó, Luật Nhà ở năm 2014 đã quy định: "Tại các đô thị loại đặc biệt, loại I, loại II và loại III thì chủ đầu tư dự án xây dựng nhà ở thương mại phải dành một phần diện tích đất ở trong dự án để đầu tư xây dựng hệ thống hạ tầng kỹ thuật để xây dựng NOXH theo quy định của Chính phủ". Tại Nghị định số 49/2021/NĐ-CP ngày 01/4/2021, bổ sung một số



điều của Nghị định số 100/2015/NĐ-CP ngày 20/10/2015 của Chính phủ về phát triển và quản lý NOXH, nội dung này đã được quy định cụ thể hơn: “Tại các đô thị loại đặc biệt, loại I, loại II và loại III trong quá trình lập, thẩm định và phê duyệt quy hoạch đô thị; quy hoạch xây dựng nông thôn; quy hoạch phát triển khu công nghiệp; quy hoạch xây dựng các cơ sở giáo dục đại học, trường dạy nghề (trừ viện nghiên cứu khoa học, trường phổ thông dân tộc nội trú công lập trên địa bàn), UBND cấp tỉnh có trách nhiệm căn cứ vào nhu cầu NOXH trên địa bàn và chương trình, kế hoạch phát triển nhà ở đã được phê duyệt để bố trí đủ quỹ đất dành cho phát triển NOXH; chỉ đạo cơ quan chức năng xác định cụ thể vị trí, địa điểm, quy mô diện tích đất của từng dự án xây dựng NOXH đồng bộ về hệ thống hạ tầng kỹ thuật và hạ tầng xã hội để phát triển NOXH”. Đối với các dự án đầu tư xây dựng nhà ở thương mại, khu đô thị tại các đô thị loại đặc biệt và loại I có quy mô sử dụng đất từ 2 ha trở lên, hoặc từ 5 ha trở lên tại các đô thị loại II và loại III, chủ đầu tư phải dành 20% tổng diện tích đất ở trong phạm vi dự án để xây dựng NOXH”.

Các quy định này phù hợp với quyết tâm của Chính phủ trong Chiến lược Phát triển nhà ở quốc gia giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2045 (Quyết định số 2161/QĐ-TTg ngày 22/12/2021): “khi lập, phê duyệt quy hoạch các dự án phát triển nhà ở thương mại, dự án phát triển đô thị, quy hoạch khu công nghiệp phải bố trí quỹ đất để làm nhà ở xã hội”.

Tuy nhiên, trong thực tế, không phải dự án nhà ở thương mại nào cũng phù hợp để xây dựng NOXH trong cùng dự án. Việc bố trí 20% quỹ đất bên trong dự án đô thị, nhà ở thương mại vô hình chung sẽ phá vỡ tổng thể dự án, làm ảnh hưởng đến cả hai nhóm đối tượng là người có thu nhập cao và người dân có thu nhập trung bình, thu nhập thấp. Ngoài ra, tại một

số thành phố lớn như Hà Nội và TP.HCM, hầu hết các dự án đều có quy mô nhỏ, vị trí đất đai lại có giá trị lớn, nên yêu cầu bố trí quỹ đất 20% là rất khó thực hiện.

Điều này cho thấy, Luật Nhà ở đã và đang phần nào bộc lộ nhiều hạn chế, đặc biệt cùng với sự xuất hiện của các văn bản Luật và Nghị định sửa đổi, bổ sung trong lĩnh vực đầu tư, xây dựng và đất đai, đã khiến cho hàng trăm dự án NOXH trên cả nước bị vướng mắc, gặp khó trong quá trình triển khai thực hiện. Trong phạm vi bài viết này, tác giả chỉ tập trung phân tích một số những vướng mắc trong quy định pháp luật nhà ở hiện hành liên quan đến quỹ đất phát triển NOXH.

2. MỘT SỐ HẠN CHẾ TRONG QUY ĐỊNH VỀ QUỸ ĐẤT PHÁT TRIỂN NOXH

Theo quy định, các dự án NOXH được hưởng một số chính sách ưu đãi như vay lãi suất thấp, tăng 1,5 lần các chỉ tiêu so với quy hoạch chung của khu vực. Tuy nhiên, trong thực tế rất nhiều doanh nghiệp đã không mặn mà với phân khúc này.

Thứ nhất, mặc dù cho phép tăng 1,5 các chỉ tiêu quy hoạch nhưng quy định lại bị ràng buộc bởi quy định tại NĐ 31/2021NĐ-CP, đó là để được chấp thuận đầu tư phải đánh giá sơ bộ sự phù hợp quy hoạch của dự án với quy hoạch đô thị, quy hoạch phân khu sau đó mới điều chỉnh quy hoạch cục bộ.

Đây thực chất là một vòng luẩn quẩn. Vì theo Sở KH&ĐT ở các địa phương, để được chấp thuận đầu tư thì phải điều chỉnh quy hoạch. Trong khi các Sở ngành khác lại cho rằng khi Sở KH&ĐT chưa ra chấp thuận chủ trương đầu tư thì chưa thể điều chỉnh cục bộ được.

Thứ hai, liên quan đến quy định về phát triển NOXH trong quỹ đất 20% của các dự án đầu tư xây dựng nhà ở thương

mại, khu đô thị. Có nhiều ý kiến cho rằng quy định này trong thực tế không hiệu quả, do việc điều tiết NOXH thông qua các chính sách hỗ trợ như hiện nay không đủ hấp dẫn và khó thu hút doanh nghiệp tham gia phát triển NOXH, dẫn đến nhiều chủ đầu tư giữ đất nhiều năm nhưng vẫn không chịu triển khai xây dựng. Việc quy định quỹ đất 20% gắn với các khu đô thị, khu dân cư mới đang gây khó khăn trong công tác xây dựng NOXH cũng như phát triển nhà ở thương mại. Nhiều chủ đầu tư e ngại xây dựng NOXH đồng thời với nhà ở thương mại trong cùng dự án vì sẽ kéo giá trị của dự án, giá bán căn hộ thương mại xuống thấp. Bởi lẽ, giá trị căn nhà không chỉ xác định trên chi phí xây dựng mà còn ở vị trí của dự án, các tiện ích xã hội đi kèm. Việc bắt buộc dành 20% tổng diện tích đất ở để xây dựng NOXH sẽ khiến kiến trúc, cảnh quan, không gian chung của cả dự án không đồng bộ, thiếu mỹ quan, giảm hiệu quả đầu tư và khó khăn trong việc cung cấp các dịch vụ, tiện ích... Thêm nữa, khi trong dự án nhà ở thương mại, thường dành cho người có thu nhập cao lại có 20% diện tích NOXH dẫn đến tình trạng sản phẩm bị phân mảnh, tạo sự chênh lệch về hình thức và chất lượng, dễ dẫn đến phân biệt đối xử.

Bên cạnh đó, trong dự án thuộc phân khúc cao cấp - trung cấp hoặc trong khu vực trung tâm đô thị, giá trị thực tế của NOXH, chi phí sinh hoạt thường sẽ bị đẩy lên cao, dẫn đến người thu nhập thấp khó có điều kiện chi trả.

Mặt khác, đối với một số địa phương ít có nhu cầu phát triển NOXH, việc quy định cứng quỹ đất 20% sẽ gây khó khăn cho việc phát triển nhà ở thương mại, nhất là đối với các dự án trung cấp và cao cấp tại khu vực trung tâm. Ví dụ, một dự án chỉ có 2 ha đất, ở vị trí "đất vàng" hoặc "đắc địa", chủ đầu tư phải bồi thường giải phóng mặt bằng với giá cao, trong khi tiền đất được khấu trừ cho quỹ đất NOXH lại tính theo đơn giá nhà nước, điều này sẽ gây khó khăn cho nhà đầu tư, đồng thời cũng đẩy giá thành NOXH lên cao.

Thứ ba, tại Nghị định 49/2021/NĐ-CP không còn sử dụng cụm từ "không phân biệt quy mô diện tích đất" và quy định dự án nhà ở thương mại "nhỏ hơn 2 ha tại các đô thị loại đặc biệt và loại I hoặc nhỏ hơn 5 ha tại các đô thị loại II và loại III thì chủ đầu tư không phải dành quỹ đất 20% làm NOXH", điều này gây ra tình trạng không công bằng giữa các dự án nhà ở thương mại và không phù hợp với Luật Nhà ở.

Thứ tư, việc chỉ chú trọng vào 20% quỹ đất trong các dự án phát triển thương mại, khu đô thị mới dẫn đến hầu hết các địa phương không chú ý bố trí quỹ đất để phát triển dự án NOXH độc lập. Việc bố trí quỹ đất không phù hợp với chương trình, kế hoạch phát triển nhà ở của địa phương; quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất; quy hoạch đô thị, dẫn đến quỹ đất để phát triển NOXH trong thời gian qua thiếu nhiều so với nhu cầu và không tạo sự chủ động cho địa phương.

Thứ năm, Nghị định 49/2021/NĐ-CP quy định "Đối với trường hợp thuộc diện phải bố trí quỹ đất 20% để xây dựng NOXH theo quy định nhưng do có sự thay đổi quy hoạch chung, quy hoạch phân khu, quy hoạch chi tiết của địa phương dẫn đến việc bố trí quỹ đất 20% không còn phù hợp thì UBND cấp tỉnh phải báo cáo Thủ tướng Chính phủ xem

xét, chấp thuận". Việc cho phép hoán đổi quỹ đất 20% do có sự thay đổi quy hoạch chi tiết sẽ dẫn đến tình trạng rất nhiều chủ đầu tư dự án nhà ở thương mại sẽ đề xuất hoán đổi quỹ đất 20% với lý do không phù hợp quy hoạch và việc quy định phải được Thủ tướng chính phủ xem xét chấp thuận sẽ kéo dài thời gian triển khai dự án.

Thứ sáu, việc không có quy định cụ thể về vị trí, thời điểm thực hiện đầu tư xây dựng NOXH trong dự án nhà ở thương mại, dự án phát triển đô thị, nên các chủ đầu tư thường bố trí quỹ đất 20% ở vị trí không thuận lợi của dự án hoặc bố trí tại vị trí khó giải phóng mặt bằng, dẫn đến mặc dù đã có quy hoạch về quỹ đất NOXH trong dự án nhà ở thương mại nhưng không được thực hiện.

Như vậy, để tháo gỡ các nút thắt trong phát triển NOXH, Luật Nhà ở sửa đổi lần này cần theo hướng Nhà nước phải giữ vai trò dẫn dắt, tạo điều kiện thuận lợi, ưu đãi về hạ tầng, đất đai, tài chính, ban hành những cơ chế, chính sách phát triển NOXH đủ mạnh thay cho những quy định cứng nhắc, để cho các tổ chức, cá nhân, doanh nghiệp chung tay tham gia xây dựng NOXH.

3. MỘT SỐ ĐỀ XUẤT, KIẾN NGHỊ

Phát triển NOXH là hướng đến sản phẩm bình dân để người nghèo, người thu nhập thấp, công nhân dễ dàng tiếp cận và sở hữu. Vì vậy, dự án NOXH nên là đầu tư công, trong đó Nhà nước giữ vai trò chủ đạo. Nhà nước cần phải tạo quỹ đất sạch cho các dự án phát triển NOXH, hướng tới NOXH có giá mua, thuê hoặc thuê mua thấp để phù hợp với khả năng tài chính của các đối tượng được thụ hưởng, để người mua hoặc thuê, thuê mua chỉ phải bỏ ra một khoản tiền ít hơn mà vẫn thỏa mãn về điều kiện ở của mình. Điều này lại càng đúng khi Luật Nhà ở đã định nghĩa NOXH là nhà ở có sự hỗ trợ của Nhà nước. Đó cũng là lý do tại sao Luật lại quy định phải dành 20% quỹ đất trong các dự án phát triển nhà thương mại cho NOXH. Điều này là để tạo cơ hội cho các đối tượng xã hội được thụ hưởng với chất lượng cao hơn khi được tiếp cận, sử dụng hệ thống hạ tầng kỹ thuật và hạ tầng xã hội của nhà ở thương mại.

Trong dự thảo sửa đổi Luật Nhà ở lần này, Bộ Xây dựng đang đề xuất phương án, bỏ quy định dành 20% quỹ đất để đầu tư xây dựng NOXH trong các dự án xây dựng nhà ở thương mại, khu đô thị; quy định việc bố trí quỹ đất phát triển NOXH là trách nhiệm của UBND cấp tỉnh. Trong khi lập, phê duyệt quy hoạch tỉnh, quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất, quy hoạch đô thị, quy hoạch chi tiết xây dựng, quy hoạch phát triển khu công nghiệp, quy hoạch xây dựng các cơ sở giáo dục đại học, cơ sở giáo dục nghề nghiệp... phải bố trí quỹ đất dành để phát triển NOXH. Hiện phương án này đang nhận được sự đồng tình của các doanh nghiệp. Tuy nhiên, cần phải cân nhắc kỹ việc sửa đổi này vì theo chỉ đạo của Thủ tướng Chính phủ trong Chiến lược Phát triển nhà ở quốc gia giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2045 (Quyết định số 2161/QĐ-TTg ngày 22/12/2021), đã nêu "khi lập, phê duyệt quy hoạch các dự án phát triển nhà ở thương mại, dự án phát triển đô thị, quy hoạch khu công nghiệp phải bố trí quỹ đất



để làm NOXH". Với quỹ đất 20% của hàng nghìn dự án nhà ở thương mại trên cả nước đang là con số cần quan tâm để tạo thêm quỹ NOXH vốn đang rất thiếu và hiếm này.

Khi giao cho các địa phương, thì phải quy định: Khi lập quy hoạch đô thị các khu đô thị mới, khu công nghiệp, khu đại học... phải quy hoạch quỹ đất để xây các khu NOXH, bảo đảm đồng bộ hệ thống hạ tầng kỹ thuật, hạ tầng xã hội để phục vụ công nhân, người lao động làm việc tại khu công nghiệp. Cần dành quỹ đất và kêu gọi các chủ đầu tư hạ tầng khu công nghiệp, các doanh nghiệp sản xuất và doanh nghiệp bất động sản tham gia đầu tư. Tuân thủ Nghị định số 35/2022/NQ-CP quy định: Khi lập danh mục các khu công nghiệp phải dành tối thiểu 2% tổng diện tích của các khu công nghiệp để quy hoạch xây dựng nhà ở, công trình dịch vụ, tiện ích công cộng cho người lao động làm việc trong khu công nghiệp.

Đối với quy định dành quỹ đất 20% của các dự án phát triển ở thương mại, khu đô thị, khi sửa đổi Luật Nhà ở, thay vì áp đặt, nên điều chỉnh quy định theo hướng phù hợp, linh hoạt, khả thi, hiệu quả và phù hợp với tình hình của từng địa phương.

Việc bố trí quỹ đất cho các dự án NOXH phải thuận nhất để mọi thành phần đều có thể chủ động tham gia vào phần khúc này. Có thể nghiên cứu cho phép chủ đầu tư lựa chọn một trong các hình thức sau: (i) được chọn làm chủ đầu tư dự án xây dựng NOXH; (ii) hoán đổi quỹ đất xây NOXH có giá trị tương đương tại vị trí khác (theo hệ số hoán đổi phù hợp); (iii) chọn việc thanh toán bằng tiền cho nhà nước theo giá thị trường, dùng vào việc xây dựng NOXH, chứ không hòa chung vào vốn ngân sách như hiện nay.

Cần nghiên cứu bổ sung các quy định trong quy chuẩn, tiêu chuẩn để xác định quỹ đất phát triển NOXH trong các đồ án quy hoạch chung đô thị. Cụ thể, nghiên cứu các chỉ tiêu quy hoạch xây dựng NOXH trong công tác lập, thẩm định, phê duyệt đồ án quy hoạch đô thị; bổ sung quy định về xác định quỹ đất xây dựng NOXH ngay khi đề xuất chủ trương phát triển các khu công nghiệp; nghiên cứu mô hình cư trú, tổ chức các hệ thống hạ tầng xã hội thiết yếu, thuận lợi về giao thông kết nối giữa khu ở và khu sản xuất...

Các khu NOXH phải được kết nối thuận tiện với khu vực trung tâm bằng các phương tiện vận chuyển hành khách công cộng như hệ thống xe buýt nhanh, metro.

Ban hành cơ chế riêng đối với trình tự, thủ tục thực hiện dự án phát triển NOXH nhằm thu hút các nhà đầu tư tham gia. Có cơ chế khuyến khích (về đất đai, tài chính, xây dựng...) đối với hộ gia đình, cá nhân tham gia đầu tư xây dựng nhà ở cho thuê (nhà trọ) theo mô hình NOXH, để nâng cao chất lượng nhà ở cho thuê, phục vụ tốt hơn chất lượng sống của người lao động.

Cần thay đổi chính sách, cho phép chủ đầu tư được bán 20% diện tích NOXH cho thuê trong dự án để sớm thu hồi được vốn, chống lãng phí và tăng sức hút đầu tư vào NOXH. Rà soát quỹ đất công trong khu đô thị không có nhu cầu hoặc sử dụng kém hiệu quả để kêu gọi đầu tư làm NOXH.

Nhà nước phải bố trí nguồn lực để đầu tư hệ thống hạ tầng xã hội thiết yếu như: trường học, bệnh viện, khu sinh hoạt cộng đồng, vui chơi thể thao, chợ... trong và ngoài các dự án NOXH, đặc biệt là tại các khu vực có đông công nhân và người lao động. Đồng thời, có riêng chính sách nhà ở cho công nhân để có cơ chế khuyến khích, ưu đãi nhằm phát triển loại hình nhà lưu trú cho công nhân trong khu công nghiệp.

Đẩy mạnh công tác tuyên truyền về trách nhiệm phát triển NOXH là của toàn xã hội trên nguyên tắc bảo đảm hài hòa lợi ích của các bên tham gia, khẳng định việc phát triển NOXH là giải pháp phát triển xã hội bền vững, thúc đẩy thị trường NOXH phát triển theo cơ chế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa, góp phần ổn định chính trị, bảo đảm an sinh xã hội và phát triển xã hội theo hướng văn minh, hiện đại.

Hy vọng rằng, với sự thay đổi của Luật Nhà ở bằng những quy định cụ thể về đối tượng, điều kiện thụ hưởng; quy định về quy hoạch, quỹ đất phát triển NOXH; lựa chọn chủ đầu tư dự án; các cơ chế, chính sách ưu đãi của Nhà nước và bãi bỏ những quy định chưa thực sự khuyến khích phát triển NOXH sẽ là những công cụ hữu ích trong quản lý thị trường NOXH. Giải quyết tốt NOXH cho các đối tượng được điều tiết trong Luật Nhà ở, góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội, an sinh xã hội, điều mà Đảng và Nhà nước ta luôn quan tâm trong giai đoạn hiện nay.❖



- BAN HÀNH/CÔNG BỐ
- Định mức
- Đơn giá
- Giá vật l
- Đơn giá
- Giá ca máy và thiết bị thi công
- Chỉ số g
- Suất vốn đầu tư
- THAM KHẢO
- Định mức
- Đơn giá



Định hướng chuyển đổi số lĩnh vực kinh tế xây dựng bằng hệ thống cơ sở dữ liệu

Orientation to digital transformation of construction economic sectors by database system

> XUÂN ĐẠT

TÓM TẮT:

Từ những năm 1960 - 1970, hệ thống định mức và giá xây dựng đã được hình thành để phục vụ quản lý chi phí đầu tư xây dựng ở Việt Nam. Đến nay, tuy đã có sự phát triển đáng kể qua nhiều giai đoạn nhưng hệ thống này vẫn còn nhiều mặt hạn chế, chưa thống nhất, chưa theo kịp với cơ chế thị trường cũng như chưa bắt kịp với xu hướng quốc tế. Việc quản lý đầu tư xây dựng, quản lý về chi phí đầu tư xây dựng cũng đặt ra nhiều thách thức cần có sự phối hợp giữa các đơn vị quản lý chuyên ngành để rà soát thường xuyên, cập nhật, bổ sung và đổi mới hệ thống định mức và giá xây dựng đáp ứng yêu cầu phát triển của khoa học công nghệ và đặc điểm thực tiễn. Bài viết giới thiệu về quá trình chuyển đổi số, lưu trữ dữ liệu thuộc lĩnh vực kinh tế xây dựng bằng hệ thống cơ sở dữ liệu.

Từ khóa: chuyển đổi số ngành Xây dựng, kinh tế xây dựng, hệ thống cơ sở dữ liệu về xây dựng, hệ thống định mức, giá xây dựng.

ABSTRACT:

From the 1960s - 1970s, a system of norms and construction prices was formed to serve the management of construction investment costs in Vietnam. Up to now, although there has been significant development through many stages, this system still has many limitations, is not consistent, has not kept up with the market mechanism and has not caught up with international trends. The management of construction investment, the management of construction investment costs also poses many challenges, requiring coordination between specialized management units to regularly review, update, supplement and innovate. The system of norms and construction prices meets the development requirements of science and technology and practical characteristics. The article introduces the process of digital transformation of the construction economy using a database system.

Keywords: digital transformation of construction industry, economic construction, construction database system, norms system, construction cost.

I. GIỚI THIỆU

Xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu về định mức và giá xây dựng là một trong những nhiệm vụ thuộc Đề án 2038 được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt năm 2017 với mục đích góp phần hoàn thiện hệ thống định mức và giá xây dựng từ đó nâng cao hiệu quả đầu tư, tạo thị trường xây dựng minh bạch, chống thất thoát, lãng phí trong đầu tư xây dựng. Cơ sở dữ liệu, thông tin về hệ thống định mức và giá xây dựng phải đảm bảo tính thống nhất, độ tin cậy, để phục vụ quản lý định mức và giá xây dựng xuyên suốt từ Bộ Xây dựng, các Bộ quản lý công trình xây dựng chuyên ngành, các vùng, các

địa phương và các chủ thể có liên quan. Việc xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu về định mức và giá xây dựng được coi là một trong những nhiệm vụ trọng tâm của Đề án 2038. Bộ Xây dựng được giao nhiệm vụ xây dựng, quản lý và kiểm soát toàn diện hệ thống cơ sở dữ liệu về định mức và giá xây dựng trên phạm vi cả nước. Trên cơ sở đó, hệ thống cơ sở dữ liệu về định mức và giá xây dựng được Bộ Xây dựng đưa vào kế hoạch chuyển đổi số ngành Xây dựng giai đoạn 2020 - 2025, định hướng đến năm 2030, với đầu mối thực hiện là Cục Kinh tế xây dựng.

Tiếp theo đó, Nghị định số 10/2021/NĐ-CP về quản lý chi

phí đầu tư xây dựng được Chính phủ ban hành và có hiệu lực thi hành từ ngày 09/02/2021, trong đó quy định rõ: Hệ thống cơ sở dữ liệu về định mức xây dựng, giá xây dựng công trình và chỉ số giá xây dựng là một bộ phận của hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu quốc gia về hoạt động xây dựng theo Luật Xây dựng.

Theo quy định tại Nghị định số 10/2021/NĐ-CP, Bộ Xây dựng có trách nhiệm xây dựng, quản lý, vận hành và kiểm soát toàn diện hệ thống cơ sở dữ liệu; các Bộ quản lý công trình xây dựng chuyên ngành, UBND cấp tỉnh có trách nhiệm tổng hợp cung cấp các thông tin dữ liệu để cập nhật vào hệ thống cơ sở dữ liệu; tạo ra sự kết nối đồng bộ về dữ liệu, phục vụ kịp thời công tác quản lý nhà nước trong lĩnh vực quản lý chi phí đầu tư xây dựng và đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội nói chung.

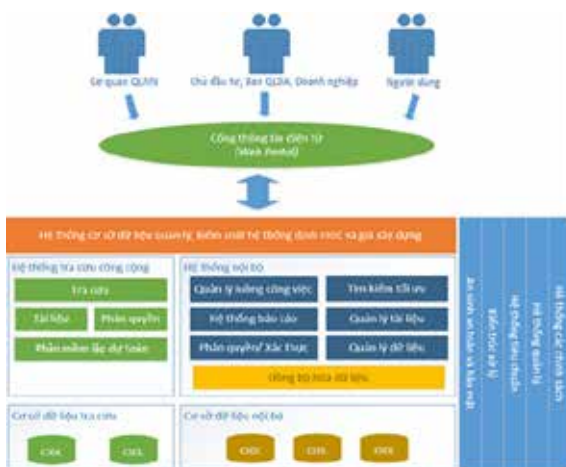
Hệ thống cơ sở dữ liệu về định mức xây dựng, giá xây dựng công trình và chỉ số giá xây dựng là một trong số các hệ thống cơ sở dữ liệu tập trung, dùng chung được xây dựng và phát triển đầu tiên của Bộ Xây dựng, được sự quan tâm, chỉ đạo sát sao của lãnh đạo Bộ. Đây cũng là một trong những hệ thống cơ sở dữ liệu tiên phong hướng đến quá trình chuyển đổi số trong công tác quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng, là đầu mối kết nối các thông tin, dữ liệu về định mức xây dựng và giá xây dựng do các bộ, ngành và các địa phương ban hành, công bố, góp phần làm minh bạch thông tin và phòng chống thất thoát, lãng phí ngân sách.

Địa chỉ truy cập hệ thống cơ sở dữ liệu về định mức, giá xây dựng và chỉ số giá xây dựng: <http://cuckinhhtexd.gov.vn/>.

II. TỔNG QUAN HỆ THỐNG CƠ SỞ DỮ LIỆU NGÀNH KINH TẾ XÂY DỰNG

2.1. Tổng quan về hạ tầng kỹ thuật

Hệ thống cơ sở dữ liệu được xây dựng nhằm mục đích sử dụng trực tuyến, hệ thống được triển khai và tạo lập trên hệ thống máy chủ tập trung, giúp cho các ứng dụng cung cấp dịch vụ trên diện rộng và có thể mở rộng nhanh khi có lượng truy cập lớn.



Hình 1. Mô hình hệ thống cơ sở dữ liệu.

Hệ thống máy chủ đặt tại Bộ Xây dựng và xây dựng cổng thông tin điện tử mở, từ đó có thể dễ dàng truy cập, khai thác thông tin dữ liệu và sử dụng các phần mềm tiện tích trên mạng máy tính ở bất kỳ đâu. Cổng thông tin điện tử được thiết kế để phục vụ các đối tượng sử dụng khác nhau từ các cơ quan quản lý nhà nước đến các chủ đầu tư, đơn vị tư vấn, các tổ chức, cá nhân có hoạt động trong ngành Xây dựng. (Hình 1)

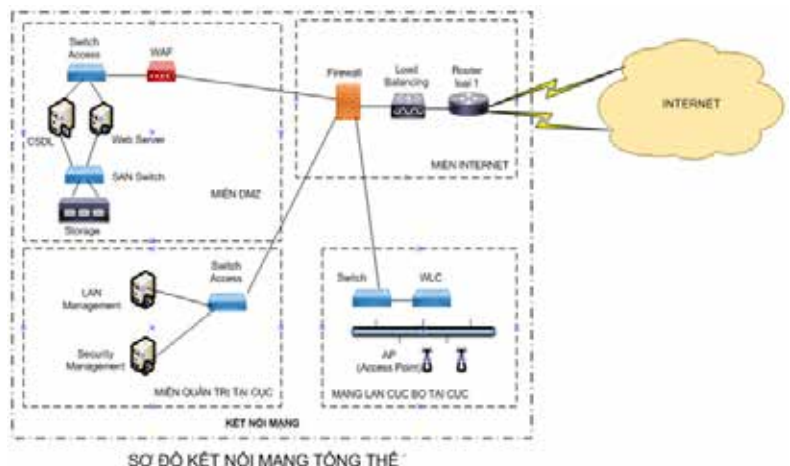
Ngoài ra, hệ thống hạ tầng kỹ thuật phục vụ cho hệ thống cơ sở dữ liệu cũng được xây dựng gồm hệ thống mạng, hệ thống máy chủ, hệ thống bảo mật và hệ thống lưu trữ. Với hệ thống bảo mật được chia thành nhiều lớp sẽ đảm bảo tính an toàn cho toàn bộ hệ thống và cả những người dùng. Hệ thống lưu trữ được cài đặt sao lưu định kỳ và có thể phục hồi dữ liệu khi hệ thống gặp sự cố. (Hình 2)

Với mô hình này hệ thống cơ sở dữ liệu có thể dễ dàng tiếp cận các đối tượng sử dụng trực tiếp qua mạng máy tính, không cần xây dựng các hệ thống cơ sở ở các địa phương, giúp giảm thiểu chi phí đầu tư ban đầu và chi phí quản lý vận hành, bảo hành bảo trì phát sinh trong quá trình sử dụng.

2.2. Một số chức năng của hệ thống dữ liệu

Khi người dùng đăng ký và được cấp tài khoản sử dụng hệ thống, hệ thống sẽ cung cấp các chức năng phục vụ người dùng tra cứu, tìm kiếm, thống kê... các thông tin, dữ liệu về: định mức xây dựng, đơn giá xây dựng công trình, giá vật liệu xây dựng, đơn giá nhân công xây dựng, đơn giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng, chỉ số giá xây dựng và suất vốn đầu tư. Các dữ liệu này do các cơ quan quản lý nhà nước ở trung ương và địa phương ban hành, công bố được cập nhật lên hệ thống cơ sở dữ liệu.

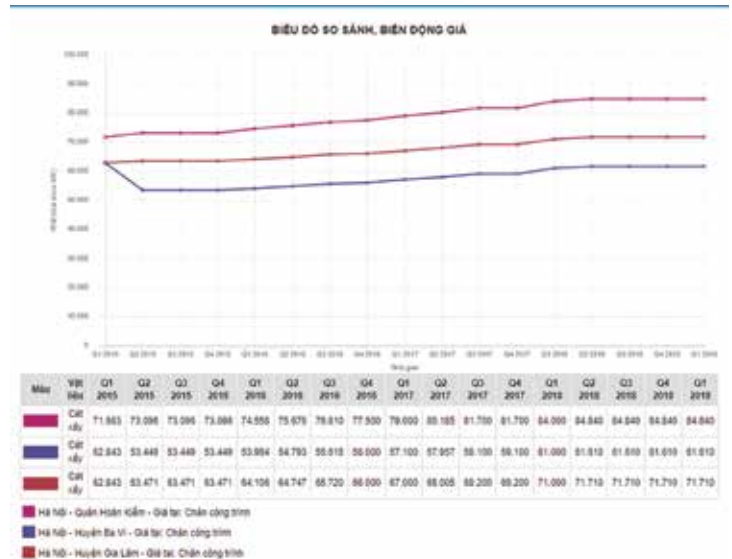
Ngoài các thông tin, dữ liệu được các cơ quan nhà nước có thẩm quyền ban hành, công bố, hệ thống cơ sở dữ liệu cũng mở rộng để thu thập và cung cấp các thông tin, dữ liệu với mục đích tham khảo cũng như thông tin thị trường do các tổ chức tư vấn, chủ đầu tư, đơn vị thi công và đơn vị sản xuất, kinh doanh vật liệu xây dựng, máy thi công và thiết bị công trình cung cấp. Chính các dữ liệu này góp phần làm



Hình 2. Sơ đồ kết nối mạng của hệ thống cơ sở dữ liệu.



Hình 3. Tính năng tra cứu của hệ thống cơ sở dữ liệu.



Hình 4. Chức năng so sánh giá vật liệu xây dựng phục vụ công tác quản lý nhà nước.

phong phú nguồn thông tin, là dữ liệu tham khảo phục vụ cho công tác lập và quản lý chi phí đầu tư xây dựng. Kho dữ liệu tham khảo và kho thông tin thị trường cũng là nơi để các đơn vị sản xuất, kinh doanh vật liệu, thiết bị xây dựng có thể giới thiệu, quảng bá sản phẩm của mình đến các chủ đầu tư và các chủ thể có liên quan. (Hình 3)

2.3. Các phần mềm tiện ích

Cùng với các chức năng tra cứu thông tin, hệ thống cơ sở dữ liệu cũng cung cấp các phần mềm hỗ trợ như phần mềm lập dự toán, phần mềm tính chỉ số giá xây dựng, phần mềm tính suất vốn đầu tư. Các phần mềm đều được kết nối với hệ thống cơ sở dữ liệu để khai thác, sử dụng tối đa các thông tin dữ liệu đã được công bố, ban hành phục vụ các chủ đầu tư, các tổ chức tư vấn và các cơ quan quản lý nhà nước trong việc lập, thẩm tra, thẩm định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng. Các chức năng nghiệp vụ chuyên sâu như thống kê, so sánh biến động giá... cũng được thiết kế, cung cấp cho người dùng giúp hỗ trợ nghiệp vụ chuyên môn cho các cơ quan quản lý nhà nước, thuận tiện trong việc thống kê, báo cáo.

Đặc biệt, khi người dùng đăng ký sử dụng hệ thống cơ sở dữ liệu sẽ được cung cấp tài khoản sử dụng miễn phí các chức năng của hệ thống cũng như các phần mềm tiện ích kèm theo; việc này giúp tiết kiệm các chi phí phát sinh trong quá trình hoạt động của các cơ quan, tổ chức. (Hình 4)

Bên cạnh việc cung cấp thông tin, dữ liệu về định mức, giá xây dựng và chỉ số giá xây dựng, hệ thống cơ sở dữ liệu cũng cung cấp các văn bản quy phạm pháp luật liên quan đến lĩnh vực kinh tế xây dựng. Đặc biệt, mục "Văn bản hỏi đáp" nhận được đánh giá tích cực từ những người dùng hệ thống, nơi người dùng có thể dễ dàng tham khảo, tìm kiếm và tra cứu trực tiếp các văn bản trả lời, hướng dẫn các tổ chức, cá nhân trong lĩnh vực quản lý chi phí và hợp đồng xây dựng được đăng tải công khai. (Hình 5)

Với thông tin dữ liệu được thu thập, tổng hợp, số hóa và

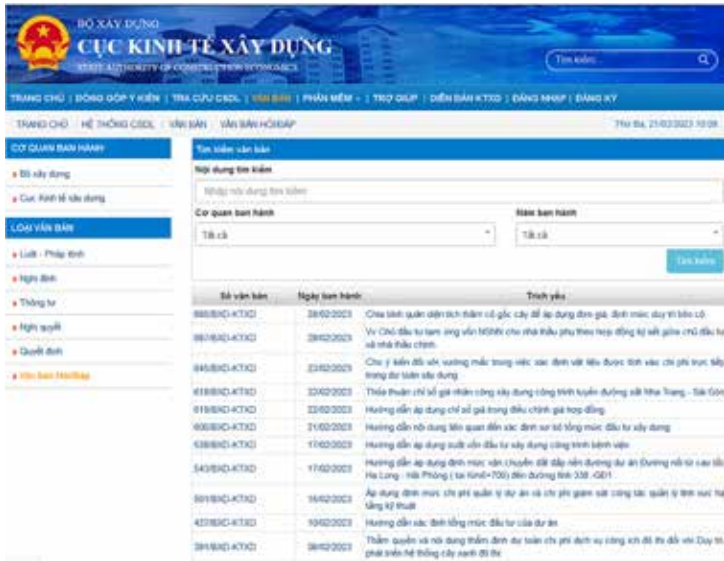
cung cấp miễn phí cùng các phần mềm, tiện ích kèm theo, hệ thống cơ sở dữ liệu chắc chắn sẽ là công cụ hữu hiệu, góp phần cải cách thủ tục hành chính, công khai minh bạch thông tin và phòng chống thất thoát lãng phí trong hoạt động đầu tư xây dựng.

III. QUY MÔ VÀ TIỀM NĂNG PHÁT TRIỂN CỦA HỆ THỐNG CƠ SỞ DỮ LIỆU

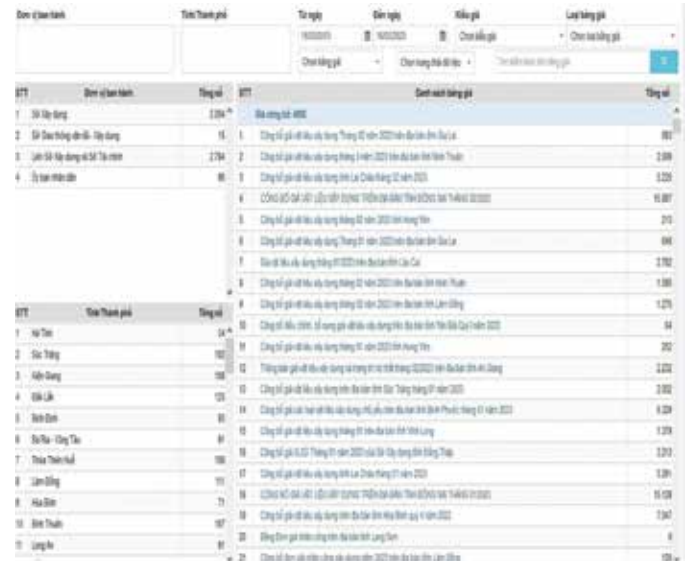
Toàn bộ hệ thống định mức, đơn giá, giá vật liệu xây dựng công bố, giá nhân công, giá cả máy, suất vốn đầu tư, chỉ số giá xây dựng do Bộ Xây dựng, các bộ quản lý công trình xây dựng chuyên ngành và 63 tỉnh thành ban hành công bố trong giai đoạn năm 2010 - 2019 đã được thu thập, tổng hợp và số hóa, cung cấp trên hệ thống cơ sở dữ liệu về định mức xây dựng, giá xây dựng công trình và chỉ số giá xây dựng của Bộ Xây dựng.

Có thể nói đây là kho dữ liệu tương đối "khổng lồ" và là kho dữ liệu tập trung, dùng chung đầu tiên của ngành Xây dựng. Đến thời điểm hiện tại, hệ thống cơ sở dữ liệu đã tổng hợp và số hóa được 95 bộ định mức, 224 bộ đơn giá, khoảng 5.000 quyết định công bố giá vật liệu xây dựng của các địa phương, 80 quyết định công bố đơn giá giá nhân công và giá cả máy và thiết bị thi công; cùng với đó là các dữ liệu liên quan đến chỉ số giá xây dựng, suất vốn đầu tư. Tổng số trường dữ liệu đã được số hóa đạt trên 100 triệu trường thông tin, dữ liệu. (Hình 6)

Trước khi nghiệm thu đưa hệ thống cơ sở dữ liệu chính thức vào hoạt động, Cục Kinh tế xây dựng đã thành lập Hội đồng tư vấn với sự tham gia của các chuyên gia hàng đầu về tin học xây dựng và kinh tế xây dựng đến từ Hội Kinh tế xây dựng Việt Nam, Viện Kinh tế xây dựng, Viện Tin học xây dựng, Trung tâm Thông tin Bộ Xây dựng và đại diện sở xây dựng địa phương, để đánh giá kết quả xây dựng hệ thống. Các thành viên Hội đồng tư vấn đều đánh giá rất cao tính



Hình 5. Trang tra cứu văn bản trên hệ thống cơ sở dữ liệu.



Hình 6. Thống kê một số chỉ số của hệ thống cơ sở dữ liệu.

thực tiễn về chức năng cũng như dữ liệu của hệ thống.

Sau khi hoàn thiện việc xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu, Bộ Xây dựng đã cấp tài khoản khai thác, sử dụng hệ thống cho các bộ quản lý công trình xây dựng chuyên ngành, 63/63 Sở Xây dựng, các sở quản lý công trình xây dựng chuyên ngành, các BQLDA sử dụng vốn ngân sách địa phương và các cơ quan, tổ chức có nhu cầu sử dụng.

Cơ quan quản lý vận hành hệ thống cơ sở dữ liệu là Cục Kinh tế xây dựng đã xây dựng chương trình tập huấn, tham mưu Bộ Xây dựng tổ chức chuỗi 4 lớp tập huấn, hướng dẫn sử dụng hệ thống cơ sở dữ liệu từ ngày 22 - 25/3/2022 cho các bộ, ngành và địa phương trên phạm vi cả nước theo hình thức trực tiếp kết hợp trực tuyến. Chương trình tập huấn có sự tham gia của hơn 170 cơ quan, tổ chức tham gia tại Hà Nội và các điểm cầu trực tuyến với tổng số hơn 900 học viên tham gia tập huấn. Ngoài các lớp đào tạo cho các đơn vị tham gia, Cục Kinh tế xây dựng cũng tiến hành tổ chức tập huấn riêng cho các địa phương, tổ chức có nhu cầu tìm hiểu, tham gia, khai thác sử dụng hệ thống cơ sở dữ liệu.

Hệ thống cơ sở dữ liệu cũng xây dựng chuyên mục trợ giúp, hướng dẫn khai thác, sử dụng hệ thống trên cổng thông tin, giúp người dùng mới tham gia hệ thống dễ dàng. Ngoài ra, các chuyên gia của đơn vị quản lý vận hành cũng thường xuyên trao đổi, hướng dẫn các đơn vị sử dụng hệ thống qua các nền tảng trực tuyến nhằm đảm bảo các đơn vị, tổ chức sử dụng hệ thống phục vụ công tác chuyên môn ngày càng đạt hiệu quả cao.

Trên cơ sở các quy định tại Nghị định số 10/2021/NĐ-CP về xây dựng, quản lý vận hành và khai thác sử dụng, cập nhật thông tin cho hệ thống cơ sở dữ liệu, ngày 05/9/2022, Bộ trưởng Bộ Xây dựng ký quyết định số 737/QĐ-BXD ban hành quy chế quản lý vận hành hệ thống cơ sở dữ liệu về định mức xây dựng, giá xây dựng công trình và chỉ số giá xây dựng,

trong đó quy định rõ chức năng, nhiệm vụ của đơn vị quản lý vận hành hệ thống, trách nhiệm của các bộ, ngành, địa phương, các sở quản lý công trình xây dựng chuyên ngành của các tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương trong việc khai thác thông tin phục vụ quản lý chi phí đầu tư xây dựng, cũng như trách nhiệm cung cấp, cập nhật thường xuyên thông tin, dữ liệu lên hệ thống cơ sở dữ liệu.

IV. KẾT LUẬN

Các cơ quan, tổ chức có liên quan cùng thực hiện nghiêm túc, kịp thời quy chế quản lý vận hành thì chắc chắn hệ thống cơ sở dữ liệu sẽ hoạt động ngày càng hiệu quả, giúp cho các cá nhân, tổ chức và các cơ quan quản lý nhà nước trong lĩnh vực xây dựng có thêm công cụ hữu ích để phục vụ hoạt động chuyên môn, góp phần đưa ngành xây dựng ngày càng phát triển theo hướng số hóa và đồng bộ dữ liệu, tiết kiệm chi phí và giảm thiểu thủ tục hành chính. Đặc biệt là góp phần nâng cao năng suất ngành xây dựng, nâng cao năng lực và hiệu quả quản lý nhà nước về kinh tế trong đầu tư xây dựng và phát triển hạ tầng, đô thị; làm minh bạch thông tin, chống thất thoát, lãng phí trong đầu tư xây dựng.❖

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quyết định số 2038/QĐ-TTg ngày 18/12/2017 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Đề án hoàn thiện hệ thống định mức và giá xây dựng.
2. Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng.
3. Quyết định số 1004/QĐ-BXD ngày 31/7/2020 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng về việc phê duyệt “Kế hoạch chuyển đổi số ngành Xây dựng giai đoạn 2020 - 2025, định hướng đến năm 2030”.
4. Quyết định số 737/QĐ-BXD ngày 05/9/2022 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng về việc ban hành Quy chế quản lý, vận hành, cung cấp thông tin, khai thác, sử dụng hệ thống cơ sở dữ liệu về định mức xây dựng, giá xây dựng công trình và chỉ số giá xây dựng.

Thực trạng và xu hướng áp dụng BIM

Reality and trends of BIM application

> TS NGUYỄN PHẠM QUANG TÚ*, NGUYỄN QUỐC BẢO**

Bài viết trình bày thực trạng, xu hướng áp dụng BIM trên thế giới, tại Việt Nam và một số định hướng triển khai BIM tại Việt Nam thời gian tới.

TÓM TẮT:

Mô hình thông tin công trình (Building Information Modeling - BIM) được coi là xu thế của ngành Xây dựng hiện đại. Ứng dụng công nghệ BIM giúp tiếp cận dự án tốt hơn, thiết kế hợp lý hơn, và quản lý hiệu quả hơn. Bên cạnh đó, BIM còn là công cụ chính để cụ thể hóa nhiệm vụ số hóa của ngành Xây dựng, triển khai quản lý xây dựng, hạ tầng kỹ thuật thông minh; và là nhân tố không thể thiếu để quản lý và phát triển đô thị trong tương lai. Để thúc đẩy áp dụng BIM đúng hướng cần hiểu rõ thực trạng, vai trò và xu hướng áp dụng BIM, trên cơ sở đó xây dựng kế hoạch để từng bước áp dụng, khai thác lợi thế của BIM phục vụ sự phát triển của ngành Xây dựng.

Từ khóa: Mô hình thông tin công trình, xu thế hiện đại ngành Xây dựng, số hóa ngành Xây dựng, quản lý xây dựng, hạ tầng kỹ thuật thông minh.

ABSTRACT:

Building Information Modeling (BIM) is considered the trend of the modern construction industry. Applying BIM technology helps to better project approach, more rational design, and more efficient management. Besides, BIM is also the main tool to concretize the digitization task of the Construction industry, deploy construction management, intelligent technical infrastructure; and is an indispensable factor for urban management and development in the future. To promote BIM application in the right direction, it is necessary to understand the status, role and trend of BIM application, on that basis, develop a plan to gradually apply and exploit the advantages of BIM for the development of the construction industry.

Keywords: Building Information Modeling, Modern trend of construction industry, Digitization of construction industry, Construction management, Smart technical infrastructure.

I. GIỚI THIỆU

Theo đề nghị của Bộ Xây dựng, ngày 17/3/2023 Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 258/QĐ-TTg phê duyệt Lộ trình áp dụng BIM trong hoạt động xây dựng, bắt buộc áp dụng BIM đối với các dự án đầu tư xây dựng mới sử dụng vốn đầu tư công, vốn nhà nước ngoài đầu tư công và đầu tư theo phương thức đối tác công tư. Chính phủ quy định việc áp dụng BIM thực hiện theo giai đoạn. Trong đó, giai đoạn 1 thực hiện từ năm 2023, áp dụng BIM bắt buộc đối với các công trình cấp I, cấp đặc biệt của các dự án đầu tư xây dựng mới sử dụng vốn đầu tư công, vốn nhà nước ngoài đầu tư công và đầu tư theo phương thức đối tác công tư bắt đầu thực hiện các công việc chuẩn bị dự án. Giai đoạn 2 thực hiện từ năm 2025, áp dụng BIM bắt buộc đối với các công trình cấp II trở lên của các dự án đầu

tư xây dựng mới sử dụng vốn đầu tư công, vốn nhà nước ngoài đầu tư công và đầu tư theo phương thức đối tác công tư bắt đầu thực hiện các công việc chuẩn bị dự án...

II. THỰC TRẠNG ÁP DỤNG BIM

2.1. Tổng quan trên thế giới

Là cuộc cách mạng của ngành Xây dựng trong thời đại công nghệ thông tin, BIM đã nhận được sự quan tâm sâu rộng của các chính phủ, nhà nghiên cứu và những người hoạt động trong ngành Xây dựng trên toàn thế giới.

Bắc Mỹ, Bắc Âu, Vương quốc Anh và các quốc gia phát triển khác đã bắt đầu xây dựng kế hoạch và môi trường thúc đẩy công nghệ BIM từ những năm đầu thế kỷ 21. Sau khoảng 2 thập kỷ phát triển, đã đạt được những kết quả đáng kể.

Theo báo cáo của Công ty nghiên cứu thị trường nổi tiếng thế giới "Research and Market" công bố vào tháng 01/2023, quy

(*) Phó viện trưởng Viện Kinh tế xây dựng, Bộ Xây dựng

(**) Viện Kinh tế xây dựng, Bộ Xây dựng



Hình 1. Tổ chức áp dụng BIM tại một số nước trên thế giới [2]

mô thị trường BIM toàn cầu năm 2022 là khoảng 6,6 tỷ USD, và sẽ tăng lên 22,1 tỷ USD vào năm 2030. Tốc độ tăng trưởng hàng năm được dự đoán là 17,4% trong vòng 8 năm tới [1].

Dựa trên việc ứng dụng rộng rãi công nghệ BIM trong các dự án xây dựng cơ sở hạ tầng và công nghiệp trọng điểm, khu vực châu Á - Thái Bình Dương có thể trở thành thị trường khu vực BIM lớn nhất và phát triển nhanh nhất thế giới trong vài năm tới. Các ngành kinh doanh và xây dựng cơ sở hạ tầng sẽ tiếp tục là đối tượng áp dụng BIM chính trong tương lai và sẽ chiếm khoảng 60 - 70% thị trường toàn cầu vào năm 2022 - 2025.

Hiện tại, theo thống kê, ngày càng có nhiều nước và vùng lãnh thổ xây dựng các chiến lược áp dụng BIM để nâng cao năng suất, chất lượng, năng lực cạnh tranh cho ngành xây dựng và để phục vụ việc chuyển đổi số quốc gia. Nhìn chung đa số các nước, chính phủ đóng vai trò dẫn dắt, lấy các dự án công để thúc đẩy áp dụng BIM trong nước (Hình 1).

2.2. Tiêu chuẩn, hướng dẫn về BIM

Các tiêu chuẩn và hướng dẫn BIM được sử dụng đa số do Tổ chức Tiêu chuẩn hóa Quốc tế ISO và các chính phủ khác nhau ban hành hoặc công bố. Một số tiêu chuẩn, hướng dẫn hiện đang được sử dụng tham khảo phổ biến trên thế giới:

- Tổ chức tiêu chuẩn hóa quốc tế (ISO): Sê-ri ISO 19650 (ISO 19650 - 1, 2, 3, 4, 5) (2018-2022)
- Vương quốc Anh: BS EN ISO 19650, PAS 1192; BS 8541...
- Hoa Kỳ: Tiêu chuẩn BIM quốc gia Hoa Kỳ - Phiên bản 3 (2014)
- New Zealand: Sổ tay BIM New Zealand phiên bản 3 (2019)
- Úc: Khung kiến thức và kỹ năng BIM (2017)
- Canada: Hướng dẫn áp dụng BIM (2017)
- Trung Quốc: Tiêu chuẩn ứng dụng mô hình thông tin thiết kế, kỹ thuật thi công (2019), tiêu chuẩn lập mô hình thông tin thiết kế kỹ thuật xây dựng (2018), tiêu chuẩn ứng dụng thiết kế mô hình thông tin tòa nhà (2018)...

2.3. Nội dung áp dụng BIM

Trong quá trình tiến bộ không ngừng của công nghệ BIM, tỷ lệ ứng dụng BIM ở các quốc gia cũng ngày càng tăng. Tỷ lệ người

dùng ứng dụng công nghệ BIM trong các dự án xây dựng ở Trung Đông hiện chiếm hơn 30%, và hơn 46% dự án đang sử dụng công nghệ BIM. Tại Anh trong năm 2019, số lượng doanh nghiệp ứng dụng BIM cho trên 50% dự án của doanh nghiệp chiếm tới 79%.

Hiệu quả của việc áp dụng công nghệ BIM không chỉ bao gồm những lợi ích kinh tế có thể tính toán được một cách định lượng, mà còn cả những lợi ích đối với sự phát triển lâu dài của doanh nghiệp.

Lợi ích có thể đo lường được thu được từ việc tiết kiệm trực tiếp và gián tiếp, nâng cao năng suất. Các lợi ích định tính bao gồm cải tiến hệ thống quản lý và nâng cao hình ảnh doanh nghiệp. Lợi ích tiềm ẩn có lợi cho sự phát triển lâu dài của doanh nghiệp, bao gồm thúc đẩy giao tiếp và cộng tác, nâng cao hiệu quả công việc và nâng cao năng lực cạnh tranh.

Về nội dung áp dụng BIM theo khảo sát của BuildingSmart [3] thì giai đoạn hiện nay chủ yếu áp dụng trong giai đoạn thiết kế, trong đó phối hợp 3D, kiểm tra va chạm, kiểm tra chất lượng đang dẫn đầu. Tuy nhiên, ứng dụng trong thi công cũng có bước phát triển nhanh, tập trung trong công tác mô phỏng thi công, lập kế hoạch, bao gồm cả nguồn lực (Hình 2).

2.4. Về đào tạo BIM

Hiện nay công nghệ BIM ngày càng được quan tâm trong và ngoài nước, nhân lực trong ngành tại nhiều nước cũng đang thiếu hụt. Đào tạo về BIM đã được nhiều trường đại học, cao đẳng, viện nghiên cứu thực hiện.

Hoa Kỳ: Đại học Stanford, Đại học công nghệ Georgia, Đại học Purdue.

Vương quốc Anh: Đại học Westminster, Middlesex, Salford, Liverpool (London), Northumbria...

Singapore: Học viện BCA.

Trung Quốc: Khoảng 200 trường đại học, cao đẳng đã thành lập trung tâm BIM hoặc studio BIM; đã triển khai đào tạo cấp đại học, sau đại học tại một số trường đại học.

2.5. Chứng nhận trình độ liên quan đến BIM

Một số loại chứng nhận liên quan đến BIM được các doanh

ngiệp, hiệp hội nghề nghiệp đánh giá và cấp như:

- Hệ thống chứng nhận doanh nghiệp (BRE, Anh): Dựa trên tiêu chuẩn ISO 19650-2 Chứng nhận doanh nghiệp có khả năng thực hiện các dự án đáp ứng các yêu cầu của BIM cấp 2.

- Chương trình cấp chứng chỉ hành nghề (BRE, Anh): Cấp chứng chỉ cho 3 loại học viên: quản lý thông tin dự án (PIM), quản lý thông tin nhiệm vụ (TIM), quản lý phân phối dự án (PDM).

- Chứng nhận quản lý BIM toàn cầu (CIOB, Anh): Thực hiện đào tạo và cấp chứng chỉ liên quan dựa trên hệ thống giáo trình do nhóm công tác BIM của chính phủ Anh phát triển

- Chứng chỉ quản lý BIM (AGC, Hoa Kỳ): Thực hiện đào tạo và cấp chứng chỉ về các khái niệm cơ bản của BIM, ứng dụng phần mềm, luật và quy định, tích hợp các quy trình hiện có, v.v. từ góc độ quản lý kỹ thuật.

- Chứng nhận bộ công cụ BIM; kỹ năng ứng dụng BIM...

2.6. Tại Việt Nam

Công nghệ BIM tại nước ta được đề cập muộn nhưng đã nhanh chóng nhận được sự quan tâm cao của Chính phủ, các doanh nghiệp, cơ sở đào tạo, viện nghiên cứu. Hoạt động đào tạo, trao đổi kỹ thuật diễn ra sôi nổi trong thời gian qua. Trong quá trình hội nhập sâu rộng, ứng dụng công nghệ BIM và kỹ thuật sử dụng, khai thác giá trị kỹ thuật của nó dần được thể hiện.

Từ kết quả tổng kết thực hiện “Đề án áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng và quản lý vận hành công trình” (Đề án đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 2500/QĐ-TTg ngày 22/12/2016 và kết thúc vào năm 2021) và kết quả theo dõi, đánh giá việc áp dụng BIM trong giai đoạn vừa qua cho thấy, việc ứng dụng BIM trong quá trình lập báo cáo nghiên cứu khả thi, thiết kế, thi công xây dựng, quản lý chất lượng, quản lý dự án, quản lý khai thác vận hành công trình đã mang lại những lợi ích, hiệu quả rõ rệt. Cụ thể:

- Việc áp dụng BIM đã góp phần rút ngắn thời gian và nâng cao chất lượng của công tác thiết kế, thi công xây dựng và quản lý dự án đầu tư xây dựng. Việc áp dụng BIM đã giảm thiểu việc sửa chữa, điều chỉnh thiết kế kéo theo tiết kiệm đáng kể chi phí vật tư, vật liệu, nhân công lao động, xe máy thi công và góp phần giảm chi phí của dự án (mức tiết kiệm chi phí của dự án - chi phí quy đổi đến 12% chi phí xây dựng của dự án); rút ngắn thời gian lập báo cáo nghiên cứu khả thi (mức độ giảm khoảng từ 17 - 22% thời gian lập báo cáo nghiên cứu khả thi); rút ngắn thời gian thiết kế triển khai sau thiết kế cơ sở (mức độ giảm từ 15 - 35% thời gian thiết kế; giảm yêu cầu sửa đổi do sự không phù hợp của thiết kế); rút ngắn thời gian thi công xây dựng (từ 12 - 15% so với tiến độ được duyệt).

- Quá trình trao đổi thông tin trong quá trình thực hiện dự án được thuận lợi do việc áp dụng BIM đã thiết lập được môi trường làm việc chung, làm việc trên môi trường số, đã và đang trở thành một trong những điều kiện quan trọng quyết định sự thành công của việc chuyển đổi số ngành Xây dựng.

Trên thực tế trong giai đoạn vừa qua, có nhiều dự án, công trình quy mô lớn, kỹ thuật phức tạp sử dụng vốn đầu tư công và vốn nhà nước ngoài đầu tư công đã áp dụng BIM đem lại những hiệu quả rất rõ rệt (BIM được áp dụng tại Dự án đầu tư xây dựng trụ sở Tập đoàn Viettel giúp rút ngắn thời gian thi công 4/12 tháng, ước tính giảm 10% số yêu cầu sửa đổi; áp dụng BIM trong Dự án Cầu Cửa Đại, tỉnh Quảng Ngãi tiết kiệm khoảng 20% thời

gian xác định, kiểm tra khối lượng, 30% thời gian xem xét, hiểu thiết kế, 30% tiến độ xử lý các thay đổi; áp dụng BIM trong Dự án đầu tư xây dựng Nhà Quốc hội Lào đã góp phần nâng cao hiệu quả công việc rõ rệt, cụ thể là: thời gian thiết kế và phối hợp được rút ngắn đáng kể, chất lượng, độ chính xác của thiết kế được nâng cao, các vấn đề vướng mắc phát sinh được xử lý nhanh chóng, các khối lượng được trích xuất trực tiếp từ các mô hình đảm bảo tính chính xác so với thiết kế, các thông số kỹ thuật của vật liệu, thiết bị được tích hợp trong mô hình, đảm bảo cho công tác nghiệm thu và bảo hành bảo trì trong quá trình sử dụng được diễn ra một cách tự động và thuận tiện nhất...).

Ở khu vực kinh tế tư nhân, trong giai đoạn vừa qua, nhiều chủ đầu tư đã chủ động tiếp cận, tổ chức áp dụng BIM trong quá trình quản lý các dự án đầu tư xây dựng và đã khẳng định ưu điểm của mô hình thông tin công trình (áp dụng BIM tại các dự án đầu tư bất động sản của tập đoàn Vingroup, Masterise Homes, Novaland, Becamex IDC... đã góp phần tối ưu hóa thiết kế, cải thiện công tác bóc tách, kiểm soát khối lượng, kiểm soát chặt chẽ hồ sơ thi công của nhà thầu và hỗ trợ đào tạo, hướng dẫn đội ngũ nhân sự vận hành công trình...).

Về mặt khung khổ pháp lý, cơ chế khuyến khích áp dụng BIM đã được Chính phủ quy định (Nghị định số 15/2021/NĐ-CP ngày 03/3/2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng); một số quy định, hướng dẫn về cơ chế, điều kiện áp dụng, tiêu chuẩn, đào tạo năng lực áp dụng BIM... đã được Bộ Xây dựng ban hành. Theo đó, năng lực của các chủ thể trong việc tổ chức triển khai, ứng dụng cụ thể BIM trong hoạt động xây dựng đã ngày càng được cải thiện và dần tiến tới làm chủ được công nghệ này.

Mặc dù vậy, tỷ lệ áp dụng BIM vẫn chủ yếu tại các dự án sử dụng nguồn vốn tư nhân và vốn có yếu tố nước ngoài (chiếm khoảng 70%). Xét về loại công trình áp dụng BIM cũng chưa đa dạng. Cụ thể, đối với công trình dân dụng, chủ yếu tập trung đối với loại công trình nhà ở, văn phòng, trung tâm thương mại; công trình công nghiệp ứng dụng cho công trình đường dây, trạm biến áp, nhà máy thủy điện; công trình giao thông chủ yếu áp dụng đối với công trình cầu, cảng hàng không.

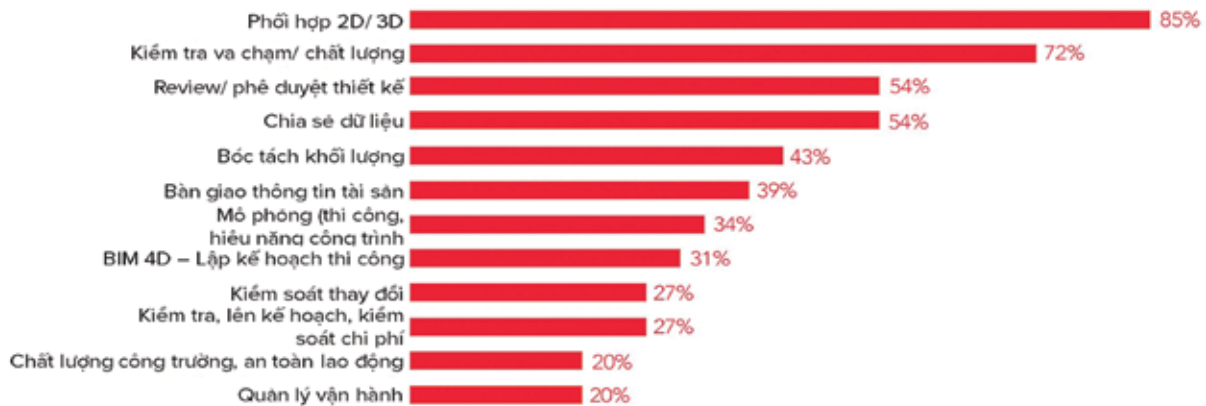
Về khung khổ thể chế, thời gian vừa qua việc ứng dụng BIM chỉ là khuyến khích nên nhiều chủ đầu tư, người quyết định đầu tư của các dự án sử dụng vốn đầu tư công và vốn nhà nước ngoài đầu tư công còn gặp khó khăn, lúng túng trong việc quyết định áp dụng BIM để tổ chức triển khai thực hiện dự án. Các tổ chức hành nghề tư vấn cũng gặp những khó khăn trong việc tiếp cận để tổ chức áp dụng BIM đối với các dự án sử dụng vốn đầu tư công và vốn nhà nước ngoài đầu tư công.

III. XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN BIM

Sử dụng công nghệ thông tin làm đầu mối thúc đẩy nâng cấp tổng thể tổ chức, quản lý và công nghệ của toàn bộ quá trình đầu tư xây dựng là xu hướng phát triển của ngành Xây dựng trong tương lai.

Yêu cầu chuyển đổi ngành Xây dựng trong thời kỳ cách mạng công nghiệp 4.0 sẽ dựa trên sự kết hợp của 3 yếu tố chính, đó là: chuyển đổi sản phẩm, chuyển đổi quy trình và chuyển đổi số thông qua sử dụng công nghệ.

Về công nghệ, hiện nay, ngành Xây dựng đang dần tiếp cận



Hình 2. Nội dung áp dụng BIM theo khảo sát của BuildingSmart.

với dữ liệu dựa trên mô hình thông tin của từng đối tượng vật lý (công trình xây dựng, hệ thống hạ tầng kỹ thuật, địa hình, địa chất, thủy văn...), hướng tới sự tiếp cận tích hợp trên mô hình. Phương pháp hợp tác lấy mô hình là trung tâm.

Về sản phẩm, ngành Xây dựng cũng đang chuyển dần từ các phương pháp thi công tại chỗ sang thi công, lắp dựng theo mô đun và sản xuất các sản phẩm tiền chế trong nhà máy.

Ngoài ra, việc thay đổi quy trình làm việc cũng cần được chú trọng nghiên cứu. Hiện nay, tại các nước phát triển trên thế giới đã bắt đầu áp dụng mô hình xây dựng tinh gọn (Lean Construction) ¹ hoặc mô hình thực hiện dự án theo phương thức tích hợp IDP ².

Với việc kết hợp của 3 yếu tố này sẽ giúp cải thiện và thay đổi phương thức, quy trình sản xuất; mô hình kinh doanh của ngành Xây dựng góp phần mang lại các lợi ích về kinh tế, xã hội; tạo ra các giá trị, sản phẩm mới có chất lượng với giá trị gia tăng cao, thúc đẩy tăng năng suất lao động.

Trong kỷ nguyên cách mạng công nghiệp 4.0, quá trình tổ chức xây dựng thực hiện thông qua việc sử dụng các hệ thống không gian mạng thực - ảo và Hệ sinh thái kỹ thuật số để tạo ra một mô hình mới cho việc thiết kế và thi công, quản lý các công trình xây dựng.

Mô hình phát triển cho thấy BIM và môi trường dữ liệu chung dựa trên đám mây (CDE) là trọng tâm của mô hình. BIM cung cấp các tính năng mô hình hóa và mô phỏng, CDE hoạt động như một kho lưu trữ tất cả dữ liệu liên quan đến dự án xây dựng và liên quan đến các hoạt động trong vòng đời của nó (Hình 3) [4].

Với mô hình và xu hướng phát triển như vậy của ngành Xây dựng, BIM sẽ phát triển với xu hướng như sau:

3.1. BIM “thông minh”

BIM tích hợp hiệu quả với dữ liệu lớn và trí tuệ nhân tạo để cung cấp động lực mới cho quá trình chuyển đổi và phát triển của ngành Xây dựng.

Khái niệm BIM thông minh đã được một số học giả đề cập bao gồm hai cấp độ, cấp độ cơ bản là xây dựng một môi trường thông minh để kết nối các thiết bị thông minh với Internet thông qua một giao thức đã được thống nhất để tạo thành một mạng Internet thông minh, để các thiết bị có thể tự động trao đổi thông tin, kích hoạt hành động và kiểm soát theo thời gian thực.

Cấp độ thứ hai là tích hợp công nghệ BIM với điện toán đám

mây, dữ liệu lớn, trí tuệ nhân tạo và Internet để đạt được dữ liệu khổng lồ trong toàn bộ quá trình xây dựng, vận hành và bảo trì, đồng thời tích hợp, lưu trữ, khai thác và phân tích dữ liệu không đồng nhất. Theo nguyên lý thu thập được dữ liệu, tạo ra thông tin, từ thông tin đạt được kiến thức, từ kiến thức ra quyết định, để xây dựng quản lý thông minh.

3.2. Bản sao kỹ thuật số

Sự phát triển không ngừng của công nghệ BIM đã kéo theo sự nâng cấp của quản lý đô thị. Từ tòa nhà, công trình công cộng, các vấn đề mà BIM có thể giải quyết mở rộng sang các vấn đề giao thông, vấn đề môi trường, vấn đề khí hậu, vấn đề năng lượng... từ đó hình thành nên một thành phố kỹ thuật số thực sự. Công nghệ “song sinh kỹ thuật số” được coi là hệ thống bản đồ số của một số hệ thống thiết bị phụ thuộc lẫn nhau. Nó sử dụng đầy đủ dữ liệu như mô hình vật lý, cập nhật cảm biến, lịch sử hoạt động và tích hợp các quy trình mô phỏng đa ngành, đa vật lý, đa quy mô và đa xác suất để hoàn thành việc lập bản đồ trong không gian ảo, từ đó phản ánh đầy đủ quá trình vòng đời của đối tượng vật chất tương ứng. Thực hiện việc phân bổ tối ưu các nguồn thông tin và tài nguyên vật chất trong hệ thống. Hiện tại, nhiều thành phố trên thế giới đã bắt đầu nghiên cứu mô hình này.

3.3. Sử dụng thông tin số theo định hướng cho công tác vận hành, bảo trì

Trước đây, việc ứng dụng công nghệ BIM chủ yếu tập trung ở cấp độ dự án, giải quyết các vấn đề kỹ thuật khác nhau trong giai đoạn thiết kế và thi công, nâng cao trình độ quản lý xây dựng của dự án. Với việc không ngừng mở rộng phạm vi ứng dụng của công nghệ BIM, một số lượng lớn tài nguyên dữ liệu đã được hình thành, kế thừa toàn bộ thông tin của cơ sở vật chất, làm cho công nghệ BIM dẫn được tăng cường trong giai đoạn vận hành và bảo trì, đạt mức 7D.

Việc áp dụng công nghệ 7D cho phép các nhà quản lý dự án trích xuất và theo dõi thông tin vận hành và bảo trì liên quan như trạng thái thành phần, tiêu chuẩn chi tiết, hướng dẫn vận hành và bảo trì, dữ liệu bảo hành... và cung cấp cách quản lý dữ liệu nhà thầu phụ và nhà cung cấp trong suốt vòng đời xây dựng cơ sở vật chất. Do đó, phân phối kỹ thuật số được định hướng theo nhu cầu vận hành và bảo trì là một xu hướng phát triển chính trong việc ứng dụng công nghệ BIM.

3.4. BIM kết hợp chế tạo, mô hình tổng thầu

Nhà tiền chế sẽ phát triển do thời gian xây dựng ngắn, tiêu tốn ít vật liệu, bảo vệ môi trường. Mô hình xây dựng nhà tiền chế BIM + EPC sẽ là hướng phát triển quan trọng của ngành Xây dựng trong tương lai. Việc thực hiện “tích hợp thiết kế, sản xuất và lắp ráp” của các tòa nhà tiền chế không thể tách rời việc áp dụng công nghệ BIM trong toàn bộ quá trình thiết kế, sản xuất và lắp ráp. Thông qua việc áp dụng công nghệ thiết kế tích hợp BIM, công nghệ sản xuất công nghiệp hóa BIM và công nghệ lắp ráp hiện trường BIM, việc hợp tác kỹ thuật số trong quá trình xây dựng nhà tiền chế sẽ được thực hiện. Theo mô hình hợp đồng chung của dự án EPC, công nghệ BIM có thể nâng cao khả năng quản lý công tác của nhóm dự án EPC và thực hiện xây dựng thông minh.

IV. MỘT SỐ ĐỊNH HƯỚNG TRIỂN KHAI THỜI GIAN TỚI

4.1. Một số thách thức với sự phát triển của BIM

Cơ chế chính sách liên quan đến áp dụng BIM chưa đủ

Thiếu phần mềm cốt lõi trong nước: Hiện tại, các phần mềm mô hình hóa được sử dụng phổ biến nhất trong lĩnh vực xây dựng trong nước là: Autodesk Revit (Hoa Kỳ), Tekla Structure của Trimble (Phần Lan), Architecture of Bentley (Hoa Kỳ), ArchiCAD của Graphisoft (Hungary)... Tuy nhiên, vấn đề cập nhật theo tiêu chuẩn Việt Nam về kết cấu, tính toán nghiệp vụ và bản vẽ thi công vẫn còn khó ứng dụng chuyên sâu.

Thách thức về bảo mật thông tin: Việc chia sẻ và bảo mật những thông tin này cũng là một yếu tố quan trọng trong hiệu quả của BIM. Với sự tích lũy ngày càng tăng của dữ liệu xây dựng, dữ liệu vận hành và bảo trì, các chủ đầu tư, chính phủ và doanh nghiệp cần nâng cao hơn nữa nhận thức về rủi ro của mình, có tính đến vấn đề bảo mật thông tin.

Các hướng dẫn, tiêu chuẩn chưa hoàn thiện, chưa đầy đủ: Các tiêu chuẩn BIM là sự thiết lập ngữ nghĩa tiêu chuẩn và các quy tắc trao đổi thông tin, cung cấp sự đảm bảo mạnh mẽ cho việc chia sẻ tài nguyên thông tin và hợp tác trong toàn bộ vòng đời của một công trình. Có rất nhiều tiêu chuẩn liên quan đến công nghệ BIM, từ lập kế hoạch, thiết kế đến quản lý, vận hành. Mỗi giai đoạn có các tiêu chuẩn phân phối khác nhau. Thống nhất các tiêu chuẩn trao đổi và phân phối của mỗi quá trình là chìa khóa để đảm bảo ứng dụng rộng rãi của BIM.

Nhân lực BIM còn thiếu: Trong những năm gần đây, các trường đại học trong và ngoài nước liên tiếp mở các khóa học BIM chuyên nghiệp, nhiều chứng chỉ BIM ra đời. Tuy nhiên, số lượng nhân lực BIM hiện tại theo đánh giá vẫn chưa thể đáp ứng được yêu cầu của các doanh nghiệp tư vấn và xây dựng, đặc biệt là các nhân sự liên quan đến quản lý quá trình thực hiện BIM.

4.2. Định hướng một số công việc triển khai trong thời gian tới

4.2.1. Tiếp tục hoàn thiện về cơ chế, chính sách

Hiện tại cơ chế, chính sách cho việc áp dụng BIM cơ bản đã rõ ràng. Tuy nhiên, để có thể sử dụng BIM một cách rộng rãi trong các hoạt động của quá trình đầu tư xây dựng, cần tiếp tục nghiên cứu bổ sung các quy định liên quan. Cụ thể:

- Các quy định liên quan đến thẩm định, phê duyệt dự án, thiết kế có sử dụng BIM: Yêu cầu giao nộp, nội dung mô hình, chế độ lưu trữ...

- Các quy định khi sử dụng mô hình trong thi công, nghiệm thu, bảo trì công trình xây dựng.

- Một số quy định về BIM trong hợp đồng xây dựng (sở hữu khai thác mô hình, bảo mật, trách nhiệm trong việc sử dụng, cập nhật thông tin từ BIM).

- Một số quy định liên quan đến quản lý chi phí: bóc tách khối lượng từ mô hình; bổ sung các công cụ, chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật để có thể xác định chi phí đầu tư xây dựng khi ứng dụng BIM.

- Các quy định liên quan đến bảo trì, quản lý vận hành công trình khi sử dụng BIM.

- Khuyến khích áp dụng BIM và các giải pháp công nghệ số tiên tiến nhằm nâng cao năng suất, chất lượng các công việc của từng công đoạn của quá trình đầu tư xây dựng.

4.2.2. Tiếp tục hoàn thiện, bổ sung hướng dẫn, tiêu chuẩn liên quan đến áp dụng BIM

Các hướng dẫn, tiêu chuẩn liên quan đến áp dụng BIM rất quan trọng để thống nhất các khái niệm, nguyên tắc trao đổi, chia sẻ thông tin... Trước mắt, để đáp ứng cho việc ứng dụng BIM trong giai đoạn hiện nay cần tiếp tục hoàn thiện hướng dẫn BIM cho giai đoạn đầu tư xây dựng; nghiên cứu công bố hướng dẫn áp dụng BIM trong giai đoạn quản lý, vận hành; các yêu cầu về quản lý bảo mật thông tin; các hướng dẫn có tính kỹ thuật cho một số lĩnh vực cụ thể (giao thông, hạ tầng...).

4.2.3. Thúc đẩy công tác đào tạo

Công tác đào tạo nguồn nhân lực đóng vai trò quan trọng cho việc áp dụng BIM. Trong giai đoạn hiện nay, bên cạnh việc thúc đẩy đào tạo đại trà ứng dụng BIM gắn với các chuyên ngành cần nghiên cứu đào tạo BIM chuyên sâu, đào tạo nâng cao một số vị trí điều phối viên BIM, quản lý BIM (BIM manager).

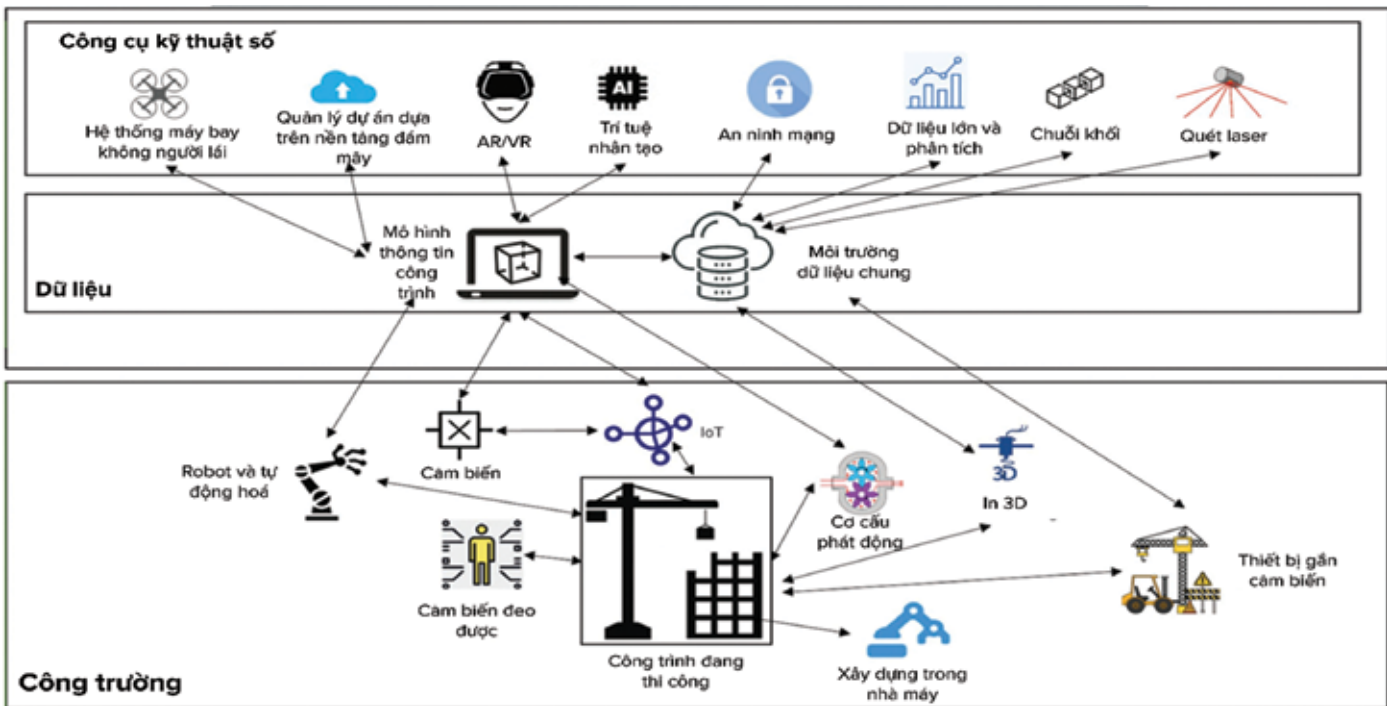
4.2.4. Tiếp tục khuyến khích ứng dụng các công nghệ số

Việc chuyển đổi ngành Xây dựng trên cơ sở ứng dụng các công nghệ số đã được nhiều quốc gia trên thế giới chứng minh lợi ích và đưa vào chiến lược phát triển quốc gia. Kết hợp công nghệ số và công nghệ vật lý hiện đại có thể cải thiện hình ảnh của ngành Xây dựng bằng cách chuyển đổi quy trình thực hiện công việc, cách thức chế tạo sản phẩm xây dựng, tối ưu hóa việc sử dụng nhân lực và cải thiện nơi làm việc.

Định hướng một số ứng dụng được thúc đẩy áp dụng trong giai đoạn thiết kế như tự động hóa, tối ưu hóa thiết kế (generative design), xây dựng thư viện đối tượng, công nghệ thực tế ảo/thực tế tăng cường (VR/AR) giúp hỗ trợ quá trình lựa chọn thiết kế hay các phần mềm giúp tự động hóa một số nội dung trong thẩm tra thiết kế... Qua đó đảm bảo bản thiết kế được sử dụng là tốt nhất, phù hợp nhất.

Trong giai đoạn thi công, việc áp dụng công nghệ nhằm đảm bảo chất lượng, tiến độ của công trình cũng như an toàn lao động. Các công nghệ được thúc đẩy chủ yếu nhằm theo dõi, kiểm soát công trường như: theo dõi nhân lực, thiết bị máy móc, vật liệu, kiểm soát tiến độ công trường, an toàn, an ninh công trường và quan trắc một số thông tin trong quá trình thi công.

Trong giai đoạn bàn giao, quản lý vận hành công trình, cần thúc đẩy ứng dụng các hệ thống đánh giá chất lượng công trình, quan trắc công trình tự động và các nền tảng vận hành công trình dựa trên nền tảng đám mây và dữ liệu mô hình hoàn công. Nhờ đó, dữ liệu luôn được lưu trữ đầy đủ, truy cập nhanh chóng. Ngoài ra, các hệ thống quan trắc khi kết hợp với hệ thống quản lý vận hành còn có thể cảnh báo tự động các rủi ro có thể xảy ra, đảm bảo an toàn, an ninh của công trình.



Hình 3. Quá trình tổ chức xây dựng theo xu thế cách mạng công nghiệp 4.0.

4.2.5. Tiếp tục công tác tuyên truyền, nâng cao nhận thức về áp dụng BIM

Mặc dù việc ứng dụng BIM trong xây dựng đã được chứng minh là xu thế của tương lai, nhưng để thúc đẩy ứng dụng nó có hiệu quả trong điều kiện đặc thù của từng nước nói chung đều có những khó khăn, chủ yếu xuất phát từ việc nhận thức về áp dụng BIM tại các cơ quan, tổ chức, doanh nghiệp còn nhiều hạn chế.

Nhiều tổ chức, cá nhân chưa hiểu rõ về BIM, quy trình làm việc trên BIM, các bước triển khai BIM, những khó khăn, vướng mắc cũng như lợi ích có thể khai thác khi áp dụng BIM. Bên cạnh đó, nội dung, phương thức áp dụng BIM ngày càng đa dạng và đang được tiếp tục nghiên cứu, hoàn thiện, yêu cầu các chủ thể phải luôn được tiếp cận, cập nhật thông tin để có thể nắm bắt được xu hướng qua đó điều chỉnh để áp dụng vào quá trình tổ chức công việc của mình.

Chính vì vậy, công tác tuyên truyền, nâng cao nhận thức tại các bộ, ngành, địa phương có liên quan đến lĩnh vực xây dựng cần phải được quan tâm thực hiện, với mức độ thường xuyên, liên tục bằng nhiều hình thức gắn với đặc điểm quá trình xây dựng do các ngành, địa phương quản lý. Trong đó cần tập trung vào việc thay đổi quy trình thực hiện công việc theo hướng hiệu quả hơn trên cơ sở khai thác lợi thế từ việc áp dụng BIM.

Bên cạnh đó, các hiệp hội nghề nghiệp cần triển khai nghiên cứu và có kế hoạch định hướng ứng dụng BIM đối với các thành viên nhằm đáp ứng yêu cầu chuyển đổi và phù hợp với xu thế ứng dụng BIM của ngành Xây dựng và thế giới. Các tổ chức tham gia đầu tư xây dựng cần chủ động cập nhật các xu hướng công nghệ và nghiên cứu kinh nghiệm việc áp dụng BIM để nhanh chóng chuyển đổi phù hợp với đơn vị mình.

IV. KẾT LUẬN

Việc triển khai BIM là một trong những tiền đề đổi mới

ngành Xây dựng trong tương lai. Trên cơ sở ứng dụng BIM, có thể tạo ra một môi trường mà các chủ thể tham gia dự án hợp tác với nhau theo một cách khác biệt so với truyền thống. Đây chính là tương lai của đổi mới hoạt động xây dựng và vận hành công trình. Ứng dụng BIM là xu hướng tất yếu, mang lại nhiều lợi ích trong ngành Xây dựng, nhất là chủ trương tăng cường năng lực tiếp cận cuộc cách mạng công nghiệp 4.0. Vì vậy, trên cơ sở định hướng và lộ trình của Thủ tướng Chính phủ đã được phê duyệt, các cơ quan chức năng, các chủ thể tham gia hoạt động xây dựng cần quan tâm, sớm có kế hoạch thực hiện cụ thể cho việc áp dụng.❖

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] <https://www.researchandmarkets.com/reports/4804704/building-information-modeling-bim-global>
- [2] <https://www.techtute.global/solutions/bim-implementation>
- [3] <https://www.buildingsmart.org/construction-industry-looks-to-bim-to-improve-decision-making-collaboration-survey/>
- [4] Anil Sawhney, Mike Riley and Javier Irizarry (2020). Part I Introduction and overview of Construction 4.0, CPS, Digital Ecosystem, and innovation, Construction 4.0 An Innovation Platform for the Built Environment (tr. 14). Routledge.

¹Xây dựng tinh gọn là "cách để thiết kế các hệ thống sản xuất nhằm giảm thiểu sự lãng phí vật liệu, thời gian và nỗ lực để tạo ra lợi nhuận lớn nhất có thể. (Koskela et al 2002)". Việc thiết kế một hệ thống sản xuất chi hoàn thành khi đảm bảo sự hợp tác của tất cả các bên tham gia (chủ đầu tư, tư vấn thiết kế, các nhà thầu xây dựng, đơn vị quản lý vận hành công trình) ngay từ các giai đoạn ban đầu của dự án.

²Phân phối dự án tích hợp (IPD) là một phương pháp phân phối dự án tích hợp con người, hệ thống, cấu trúc công việc và thực tiễn vào một quy trình hợp tác nhằm khai thác thế mạnh và sự hiểu biết của tất cả những người tham gia để tối ưu hóa kết quả dự án, tăng giá trị cho chủ đầu tư, giảm lãng phí và tối đa hóa hiệu quả...

Chủ đầu tư quyết định mức độ áp dụng BIM

> THANH NGÀ

Lộ trình bắt buộc áp dụng BIM không quy định cụ thể về áp dụng 4D BIM, 5D BIM, 6D BIM hay 7D BIM, mà chỉ yêu cầu lựa chọn nội dung áp dụng BIM làm sao đạt mục tiêu, yêu cầu của Chính phủ theo Quyết định số 258/QĐ-TTg ngày 17/3/2023.

KHÔNG YÊU CẦU BẮT BUỘC ÁP DỤNG 4D BIM, 5D BIM, 6D BIM HAY 7D BIM

Theo tài liệu hướng dẫn chung ban hành kèm theo Quyết định số 348/QĐ-BXD ngày 02/4/2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng công bố hướng dẫn chung áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM), BIM có thể hiểu là “việc sử dụng các tiến bộ của công nghệ thông tin để số hóa các thông tin của công trình thể hiện thông qua mô hình không gian ba chiều (3D) nhằm hỗ trợ quá trình thiết kế, thi công, quản lý vận hành công trình”.

Như vậy, BIM về cơ bản sẽ xoay quanh các mô hình thông tin 3D (3 chiều/3-dimension gồm dài, rộng, cao) được cập nhật và sử dụng trong suốt vòng đời của công trình.

Với bối cảnh phát triển không ngừng của công nghệ kéo theo sự phát triển của BIM, nhiều yếu tố đã được tích hợp vào quy trình BIM tạo nên các khái niệm mang tính học thuật như: 4D BIM, 5D BIM, 6D BIM, 7D BIM, trong đó mỗi một yếu tố được quy ước thành một chiều (dimension) mới.

Trong đó, có thể hiểu 4D BIM là mô hình BIM được tích hợp thêm yếu tố thời gian nhằm quản lý tiến độ công trình, cho phép nhà thầu tính toán và kiểm soát tiến độ thi công, nguồn cung và nhân lực trong quá trình thi công; 5D BIM là mô hình 4D BIM tích hợp thêm yếu tố chi phí và hao phí, được ứng dụng để lập dự toán chi phí, kiểm soát vốn cho dự án; 6D BIM là một nâng cấp của mô hình 5D BIM nhằm kiểm soát thêm yếu tố năng lượng trong và ngoài công trình như các chỉ số: năng lượng, nhiệt độ, ánh sáng của công trình; 7D BIM là mô hình BIM tích hợp thêm thông tin về các thiết bị được sử dụng trong công trình với độ chi tiết cao dùng trong việc bảo trì bảo dưỡng trong quá trình vận hành của công trình...

Trong bối cảnh Chính phủ Việt Nam mới bắt đầu bắt buộc áp dụng BIM cho các dự án đầu tư công theo Quyết định số 258/QĐ-TTg ngày 17/3/2023 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt lộ trình áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM)

trong hoạt động xây dựng, đã có không ít ý kiến của các địa phương, BQLDA băn khoăn về các thuật ngữ: 4D BIM, 5D BIM, 6D BIM, 7D BIM.

Bởi, tại khoản 2 Điều 1 Quyết định số 258/QĐ-TTg ngày 17/3/2023 của Thủ tướng Chính phủ, quy định việc áp dụng BIM trong quá trình thiết kế nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm thiết kế; tăng cường quá trình trao đổi thông tin giữa các bên như: cơ quan quản lý nhà nước về xây dựng, chủ đầu tư, tổ chức tư vấn, nhà thầu thi công xây dựng.

Việc áp dụng BIM trong quá trình thi công xây dựng nhằm hỗ trợ xây dựng phương án tổ chức thi công, tổ chức và quản lý các nguồn lực trong quá trình xây dựng, kiểm soát chất lượng xây dựng.

Việc áp dụng BIM trong quá trình nghiệm thu, bàn giao đưa công trình vào sử dụng nhằm hỗ trợ quá trình nghiệm thu, phục vụ cho giai đoạn quản lý, vận hành công trình xây dựng.

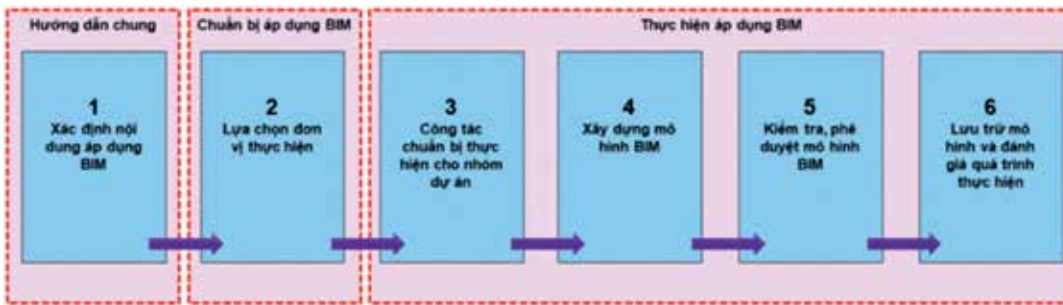
Mặc dù vậy, theo điểm đ khoản 3 Điều 1 của Quyết định số 258/QĐ-TTg, “Nội dung áp dụng và mức độ chi tiết của mô hình BIM do chủ đầu tư dự án quyết định”.

Nói cách khác, mặc dù Chính phủ quy định việc áp dụng BIM trong vòng đời dự án từ khâu thiết kế, đến thi công và nghiệm thu, bàn giao đưa công trình vào sử dụng như tại khoản 2 Điều 1 Quyết định số 258/QĐ-TTg, nhưng nội dung áp dụng và mức độ chi tiết của mô hình BIM do chủ đầu tư dự án quyết định.

LỰA CHỌN ÁP DỤNG BIM PHÙ HỢP, HIỆU QUẢ

TS Nguyễn Phạm Quang Tú - Phó viện trưởng Viện Kinh tế xây dựng, Tổ phó thường trực Ban Chỉ đạo BIM cho biết, trên cơ sở lợi thế của BIM, những yêu cầu quản lý dự án, chủ đầu tư có thể chủ động lựa chọn nội dung áp dụng BIM. Chính phủ không yêu cầu cứng trong lộ trình phải áp dụng 4D BIM hay 5D BIM...

TS Nguyễn Phạm Quang Tú cũng cho rằng, nếu yêu cầu nội dung áp dụng cứng sẽ rất khó cho các chủ đầu tư, kể cả tư vấn,



Tiến trình tổng quát áp dụng BIM theo Quyết định số 348/QĐ-BXD của Bộ Xây dựng.

thậm chí có thể dẫn tới lãng phí nguồn lực nếu dự án chỉ yêu cầu áp dụng 3D BIM để kiểm tra về chất lượng sản phẩm thiết kế, tăng cường quá trình trao đổi thông tin giữa các bên. Trong khi đó, nếu áp dụng đến 4D BIM là tích hợp thêm yếu tố thời gian nhằm quản lý tiến độ công trình, kiểm soát tiến độ thi công, nguồn cung và nhân lực trong quá trình thi công; 5D BIM là mô hình 4D BIM tích hợp thêm yếu tố chi phí và hao phí để lập dự toán chi phí, kiểm soát vốn cho dự án...

Theo TS Phan Hữu Duy Quốc - Chủ tịch HĐQT Công ty CP Searefico E&C, áp dụng 4D BIM, 5D BIM, 6D BIM hay 7D BIM phụ thuộc vào nhu cầu của chủ đầu tư đối với từng dự án.

Với kinh nghiệm thực tiễn của mình, ThS Phạm Phú Đức - Phó giám đốc Công ty CP Tư vấn thiết kế xây dựng Đà Nẵng (CDC Đà Nẵng) chia sẻ: Chúng tôi đã phải giải thích cho rất nhiều chủ đầu tư về 4D BIM, 5D BIM, 6D BIM hay 7D BIM và cũng mất một khoảng thời gian để giải thích cụ thể thời điểm áp dụng phù hợp. Chúng tôi khuyến nghị phải cân nhắc việc áp dụng BIM đến mức độ nào và điều phối việc áp dụng BIM phù hợp với thực trạng hiện tại của dự án cũng như nguồn lực tài chính cho dự án.

Vậy, các nước đã thành công trong việc áp dụng BIM trên thế giới đã bắt đầu áp dụng BIM như thế nào? Bà Trương Thùy Linh - Phụ trách phát triển khối kiến trúc và xây dựng Việt Nam, Autodesk Asia Pte Ltd khuyến nghị: Các đơn vị thành công trên thế giới đều đã từng trải qua nhiều bước và họ luôn phải đi từ việc áp dụng 3D BIM.

Như vậy, các chủ đầu tư, doanh nghiệp Việt Nam nên xây dựng cơ sở vững chắc cho các yếu tố khung sườn với 3D BIM trong giai đoạn mới bắt đầu. Theo thời gian, khi dự án yêu cầu, chủ đầu tư yêu cầu, chúng ta sẽ có nền tảng vững chắc cho phát triển 4D BIM hay 5D BIM...

6 BƯỚC ĐỂ TRIỂN KHAI TIẾN TRÌNH ÁP DỤNG BIM

Thực tế, tài liệu hướng dẫn chung áp dụng BIM ban hành kèm theo Quyết định số 348/QĐ-BXD của Bộ trưởng Bộ Xây dựng đã hướng dẫn khá chi tiết, cụ thể tiến trình triển khai áp dụng BIM, gồm 6 bước: Xác định nội dung áp dụng BIM; lựa chọn đơn vị thực hiện; chuẩn bị thực hiện cho nhóm dự án; xây dựng/phát triển và ứng dụng mô hình BIM; kiểm tra, nghiệm thu mô hình BIM; lưu trữ mô hình và đánh giá quá trình thực hiện.

Mặc dù vậy, các chuyên gia cho rằng, ý chí của lãnh đạo là yếu tố tiên quyết, không chỉ góp phần trọng yếu thúc đẩy việc áp dụng BIM, mà còn là yếu tố quyết định sự thành bại trong việc áp dụng BIM ở mỗi dự án, mỗi địa phương.

Một chuyên gia tại một địa phương chia sẻ, cách đây vài năm, Giám đốc Sở Xây dựng ở địa phương này là người rất quyết liệt trong việc chỉ đạo áp dụng BIM cho một số dự án vốn đầu tư công tại địa phương. Tuy nhiên, khi vị Giám đốc này được điều động nhận nhiệm vụ khác thì các dự án đầu tư công đang áp dụng BIM không được tiếp tục áp dụng BIM nữa bởi nhiều nguyên nhân, trong đó nguyên nhân đầu tiên và đáng kể là thiếu sự chỉ đạo quyết liệt.

Tuy nhiên, phóng viên nhận thấy, so với nhiều địa phương khác trong cả nước, đã có rất nhiều cá nhân, tổ chức của địa phương này chủ động quan tâm và đăng ký tham gia Hội thảo về BIM do Tạp chí Xây dựng tổ chức ngày 01/4/2023. Điều này cho thấy, mặc dù vị Giám đốc Sở Xây dựng do khách quan đã không đi đến cùng việc đưa BIM vào các dự án vốn đầu tư công tại địa phương những năm trước đây, nhưng sự quyết tâm của vị Giám đốc này trong áp dụng BIM đã là một tiền đề góp phần thúc đẩy các cơ quan quản lý nhà nước, các tổ chức, cá nhân ở địa phương này tìm hiểu về việc áp dụng BIM cho các dự án đầu tư công sắp tới.

Ông Phạm Trường Giang - Trưởng phòng BIM & Engineering, Shimizu Việt Nam nhấn mạnh: Nhân tố thúc đẩy, bắt đầu của áp dụng BIM xuất phát đầu tiên từ chí hướng của lãnh đạo doanh nghiệp. Tuy nhiên, để xây dựng ngay một bộ máy chuyên về BIM là khó nên hãy bắt đầu bằng một dự án cụ thể để BIM có thể được ứng dụng trong thực tiễn.

TS Phan Hữu Duy Quốc đánh giá, có sự tương đồng rất lớn giữa các đơn vị như: Coteccons, Xuân Mai Corp hay CDC Đà Nẵng, đều bắt đầu áp dụng BIM từ khoảng thời gian 2014 - 2015, đến nay là 6 - 7 năm, các đơn vị này đã ở trạng thái nắm rõ mọi vấn đề về BIM và có khả năng áp dụng 4D BIM, 5D BIM, thậm chí 6D BIM, 7D BIM nếu chủ đầu tư, dự án đặt ra yêu cầu.

Tại những doanh nghiệp như Coteccons hay Xuân Mai Corp, ngay cả khi chủ đầu tư không yêu cầu nhưng để đảm bảo chất lượng, tiến độ dự án, đặc biệt là ở những dự án phức tạp, có sự phối hợp của nhiều bộ môn, doanh nghiệp vẫn chủ động áp dụng đến 4D BIM hay 5D BIM...

Nói cách khác, việc áp dụng đến 4D BIM hay 5D BIM và hơn thế nữa, dường như đã trở thành yếu tố cốt lõi bảo đảm sự phát triển bền vững cho thương hiệu của những doanh nghiệp như Coteccons hay Xuân Mai Corp.

Như vậy, đối với doanh nghiệp mới bắt đầu áp dụng BIM sẽ có thuận lợi hơn các doanh nghiệp đi trước nhờ đã có những công trình áp dụng BIM là ví dụ tham khảo, có kinh nghiệm áp dụng BIM được đúc kết, các doanh nghiệp mới áp dụng BIM sẽ không phải mất nhiều thời gian.❖

Kinh nghiệm trong quá trình triển khai BIM của doanh nghiệp tư vấn xây dựng CDC Đà Nẵng

Experience in the BIM implementing process of Construction Design consultant firm CDC Danang

> **THS PHẠM PHÚ ĐỨC***

TÓM TẮT:

Trước tình hình khủng hoảng kinh tế trong những năm vừa qua, ngành Xây dựng Việt Nam nói chung và các doanh nghiệp Việt Nam nói riêng phải đối mặt với các thách thức lớn trong hoạt động kinh doanh. Việc chuyển đổi số trong ngành Xây dựng ngày một trở nên cấp bách và là vấn đề sống còn đối với các doanh nghiệp. Trước đây, đã có nhiều đơn vị triển khai mô hình thông tin công trình (BIM), tuy nhiên đa số các đơn vị này đều gặp phải các vấn đề trong việc triển khai đồng bộ. Vì vậy, “kinh nghiệm trong quá trình triển khai BIM của Công ty CP Tư vấn thiết kế & xây dựng Đà Nẵng”, một doanh nghiệp cổ phần hóa được thừa hưởng các yếu tố từ mô hình doanh nghiệp Nhà nước, sẽ giúp đem lại một cái nhìn tổng quát về thách thức, khó khăn và cơ hội trong việc tái cấu trúc và chuyển đổi số. Giúp các doanh nghiệp khác có thể tự xây dựng chiến lược chuyển đổi số riêng cho mình trong tương lai.

Từ khóa: chuyển đổi số, tư vấn xây dựng, áp dụng BIM, CDC Đà Nẵng

I. GIỚI THIỆU:

Công ty CP Tư vấn thiết kế xây dựng Đà Nẵng (CDC Đà Nẵng) tiền thân là Viện Thiết kế quy hoạch, thuộc Sở Xây dựng tỉnh Quảng Nam - Đà Nẵng, thành lập vào năm 1976. Cuối năm 2007, CDC Đà Nẵng đã được cổ phần hóa và tổ chức lại mô hình hoạt động sản xuất. Tại thời điểm này, CDC Đà Nẵng có hơn 150 cán bộ kỹ sư, kiến trúc sư của đầy đủ tất cả các bộ môn như kiến trúc, kết cấu, MEP, dự toán, hạ tầng, địa hình, địa chất, etc.

Vào thời điểm 2015, khi ngành Xây dựng đang chịu tác động lớn của khủng hoảng kinh tế và các doanh nghiệp trong ngành Xây dựng đứng trước áp lực lớn, buộc phải thay đổi phương thức hoạt động truyền thống bằng việc chuyển đổi số, CDC Đà

Nẵng là một đơn vị tư vấn thiết kế hạng I cấp Quốc gia, vốn được thừa hưởng một bộ máy từ thời doanh nghiệp quốc doanh đã nhận ra các vấn đề tồn tại cốt lõi và có bước chuyển mình mạnh mẽ, đáp ứng yêu cầu phát triển trong thời đại công nghiệp số hóa. Bài viết nhằm đem lại cái nhìn tổng quát các tồn tại, thách thức, cũng như chia sẻ kinh nghiệm trong thực tiễn áp dụng BIM của một doanh nghiệp tư vấn xây dựng tại địa phương, nhằm giúp các doanh nghiệp khác có chiến lược phù hợp khi tiếp cận và áp dụng BIM vào quy trình thiết kế của mình. Mặt khác, giúp các chủ đầu tư, ban quản lý dự án có thể hiểu rõ các lợi ích cũng như kết quả mà BIM có thể đem lại khi triển khai một cách đồng bộ trong các dự án đầu tư xây dựng.

II. NHỮNG TỒN TẠI, VƯỚNG MẮC

2.1. Tồn tại về quy trình công việc

Quy trình truyền thống trên CAD 2D gặp nhiều vấn đề trong triển khai bản vẽ không đồng bộ. Khi triển khai các công trình cao tầng, công trình trọng điểm, có số lượng lớn bản vẽ, việc thay đổi toàn bộ các bản vẽ sẽ tốn rất nhiều thời gian và sai sót rất lớn giữa các bộ môn tham gia dự án vì không có sự kết nối, trao đổi thông tin và đồng bộ hóa giữa các bên. Việc triển khai bóc tách khối lượng dự toán tốn nhiều thời gian nhưng thường thay đổi liên tục dẫn tới phát sinh các lỗi do con người, làm chậm tiến độ chung của toàn dự án.

Trong quá trình làm việc, số lượng giấy được dùng để in ấn rất lớn, trong khi thiết kế phải thay đổi liên tục dẫn tới việc lãng phí một số lượng giấy không nhỏ. Sau nhiều năm, rất khó để trích xuất lại thông tin và lưu trữ từ các hồ sơ này.

2.2. Tồn tại về nhân sự, đào tạo

Số lượng nhân sự được sử dụng cho quy trình truyền thống rất cao (hơn 150 người), năng suất lao động ngày càng giảm sút do các thay đổi của chính sách và công nghệ, lại phụ thuộc nhiều vào công nghệ CAD 2D vốn đòi hỏi họa viên và đặc biệt là kỹ sư kinh tế xây dựng phải có nhiều năm kinh nghiệm. Nhưng hiện tại, các trường đại học không còn đào tạo họa viên chuyên nghiệp hoặc các kiến trúc sư, kỹ sư mới ra trường không thể đáp ứng được yêu cầu của công ty. Vì không chuẩn bị được lực

() Phó giám đốc Công ty CP Tư vấn thiết kế & xây dựng Đà Nẵng (CDC Đà Nẵng)*



Mô hình BIM giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công Bệnh viện Chấn thương chỉnh hình Trung ương Cần Thơ.

lượng có đủ năng lực cạnh tranh với thị trường trong khi nhóm họa viên có kinh nghiệm đang đến tuổi nghỉ hưu nên khả năng phát triển của công ty bị ảnh hưởng lớn.

Có quá nhiều nguồn đào tạo nhưng chất lượng chưa được kiểm chứng. Nhiều nguồn đào tạo không đủ năng lực để trang bị phần mềm bản quyền hoặc chưa thực hiện các công trình tại Việt Nam nên không có được đầy đủ các kiến thức để xử lý các vấn đề phát sinh khi chuyển đổi số của doanh nghiệp.

2.3. Tồn tại về vấn đề bản quyền

Để thực hiện theo Luật Sở hữu trí tuệ, doanh nghiệp cần trang bị đầy đủ phần mềm bản quyền và chuyển đổi số hóa cho quy trình truyền thống. Tuy nhiên, vào thời điểm này, khung pháp lý cho việc triển khai BIM cho các dự án ở Việt Nam vẫn chưa được xây dựng hoàn thiện. Dữ liệu mô hình và khối lượng dự toán không đủ điều kiện để các cơ quan chức năng phê duyệt, thẩm định. Vì vậy, việc đầu tư triển khai BIM cần chi phí đầu tư ban đầu lớn cho phần mềm nhưng đầu ra vẫn còn nhiều rủi ro và khó khăn đặc biệt không áp dụng được cho các công trình thuộc Nhà nước quản lý.

Các dự án tại Việt Nam chưa yêu cầu cung cấp đầy đủ chứng nhận bản quyền phần mềm, dẫn tới việc trang bị các công nghệ mới, phần mềm chuyển đổi số dẫn tới việc tạo ra các chi phí lớn và làm giảm tính cạnh tranh trong đấu thầu so với các doanh nghiệp sử dụng phần mềm bẻ khóa, không có bản quyền.

III. CÁCH TIẾP CẬN BIM

Từ thực tế trên, CDC Đà Nẵng định hướng phát triển chuyển đổi số BIM cho công ty bằng việc đầu tư công nghệ thông qua cách làm “cầm tay chỉ việc” trên công trình thực. Lợi ích từ phương pháp này được ghi nhận là vừa có kết quả của một công trình mẫu đã hoàn thành, vừa đào tạo nhân sự nội bộ có nhiều năm kinh nghiệm để tiếp nhận quy trình làm việc mới. Dự án mẫu sẽ được các chuyên gia đào tạo trực tiếp hướng dẫn để các thành viên có thể trực tiếp tương tác và giải quyết các vấn đề phát sinh tại chỗ. Kết quả của khóa đào tạo này sẽ là tiền đề cho việc phát triển mở rộng áp dụng BIM cho các dự án tiếp theo. Từ lực lượng nhóm hạt nhân này, dự kiến sẽ trở thành nguồn

đào tạo nhân sự chủ lực cho công ty nhằm giải quyết bài toán về nhân lực.

Để chuẩn bị cho giai đoạn chuyển giao, CDC Đà Nẵng đã chủ động huy động một nguồn vốn không nhỏ gần chục tỷ đồng để trang bị thiết bị, máy móc có thể sử dụng được các phần mềm thuộc hệ sinh thái BIM, chi phí để mời chuyên gia về đào tạo trong nhiều tháng và quỹ vận hành nhóm “BIM” - chuyên viên được đào tạo công nghệ. Đối với một đơn vị tư vấn ở khu vực miền Trung, đây là một khoản chi phí dành cho R&D không hề nhỏ và bản thân ban lãnh đạo cũng xác định rằng đây là một bước đi chiến lược, còn nếu không triển khai thì sẽ không thể nắm bắt được xu thế và dần dần sẽ phải giải thể.

Để đảm bảo việc chuyển giao công nghệ được thực hiện từ các nguồn đã được kiểm chứng, CDC Đà Nẵng đã ký hợp đồng trực tiếp với Autodesk Singapore Ltd để mua các bản quyền phần mềm và tổ chức chương trình đào tạo và chuyển giao kinh nghiệm cho nhóm chuyên viên BIM của CDC Đà Nẵng vào cuối năm 2015. Chương trình chuyển giao thí điểm theo dạng “cầm tay chỉ việc” trên một công trình thực ở Việt Nam để có thể kiểm tra kết quả đối chiếu và so sánh hiệu quả của nhóm chuyên viên với quy trình truyền thống.

IV. CÁC GIAI ĐOẠN TRIỂN KHAI BIM TẠI CDC ĐÀ NẴNG

4.1. Giai đoạn chuẩn bị:

Mục tiêu đặt ra cơ bản ban đầu của dự án bao gồm việc thành viên của nhóm BIM có thể sử dụng thành thạo phần mềm để triển khai bản vẽ và trích xuất khối lượng từ mô hình để hoàn thành bảng tiên lượng dự toán theo tiêu chuẩn Việt Nam.

Thời gian đào tạo vừa kết hợp làm việc ban ngày vừa tham gia đào tạo. Lý do CDC Đà Nẵng chọn cách này vì đào tạo ban đêm như nhiều đơn vị khác trước đây sẽ làm thành viên của nhóm mệt mỏi, thiếu thời gian dành cho gia đình nên hiệu quả đào tạo sẽ không cao. Công ty chấp nhận đầu tư thời gian để các thành viên trong nhóm chỉ hoạt động cho các dự án hiện tại ở mức 20% cho tới khi hoàn thành khóa đào tạo. Thời gian chuyển giao kỹ thuật phần mềm là một tuần và thời gian hoàn thành công trình thí điểm là 3 tháng.

Tuy nhiên, do việc thay đổi tư duy chuyển sang dùng một công cụ sản xuất mới nên nhiều cán bộ nhân viên không chủ động thay đổi cách làm việc khác. Sau khi nắm được kỹ thuật, các kiến trúc sư, kỹ sư còn bị các công ty về outsource của nước ngoài thu hút do có chính sách đãi ngộ tốt hơn.

Khi hoàn tất việc chuẩn bị nhân sự và trang bị máy móc, Công ty thực hiện thí điểm dự án BIM. Chương trình thí điểm BIM tại CDC Đà Nẵng lựa chọn tòa nhà Smart Building, 10 tầng, thuộc Đại học Bách khoa Đà Nẵng làm công trình mẫu vì quy mô không quá lớn, phù hợp với khung thời gian 3 tháng. Kết quả của chương trình thí điểm này được tổng hợp dưới đây:

- Phần mềm vẫn còn một số các hạn chế khi mô phỏng lại toàn bộ các cấu kiện, trong đó phần cấu thang vẫn chưa hoàn thiện, chưa thể hiện được các chi tiết thép cong trong ram dốc (đã được xử lý vào phiên bản 2019 với Free Form Rebar).

- Chưa thể xuất ra được bảng tiên lượng có diễn giải giống với bảng tiên lượng truyền thống theo tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam.

- Các bộ môn triển khai chưa đồng bộ, thiếu sự phối hợp để xử lý các vấn đề phát sinh. Khi gặp các vấn đề khó trong triển khai thường quay trở lại cách làm cũ, làm ảnh hưởng tới sự toàn vẹn của mô hình BIM.

Bên cạnh những khó khăn nội tại dự án, CDC Đà Nẵng cũng nhận ra những khó khăn do yếu tố bên ngoài như khung pháp lý phần khối lượng dự toán. Khó khăn này là thách thức lớn do đây là vấn đề về tiêu chuẩn xây dựng mang tính địa phương của thị trường Việt Nam nên các hãng phần mềm sẽ không phát triển hoặc có giải pháp riêng cho thị trường. Điều này yêu cầu các khung pháp lý về xây dựng của Việt Nam phải có những thay đổi phù hợp với các tiêu chuẩn chung của quốc tế.

Trên thực tế, nhiều đơn vị triển khai BIM ở Việt Nam trước đây gặp phải các trở ngại trên nhưng không thể vượt qua được đã tạo ra các quan điểm tiêu cực đối với việc áp dụng BIM của các doanh nghiệp đi sau. Một phần khác, quan điểm này bắt nguồn từ việc kì vọng quá lớn vào các phần mềm trong hệ sinh thái BIM, nhưng thực tế, phần mềm không thể đáp ứng được 100% tất cả các kì vọng của họ và không xử lý các vấn đề của riêng thị trường Việt Nam dẫn tới tâm lý ngại thay đổi trong doanh nghiệp.

Đa số các doanh nghiệp thường rơi vào các trường hợp sau: Nhiều doanh nghiệp có lãnh đạo quyết tâm chuyển đổi nhưng không thể duy trì được nhóm BIM hoạt động. Nhiều doanh nghiệp có các nhân viên trẻ năng động, nhưng không thể thuyết phục được ban lãnh đạo đầu tư chuyển đổi số. Nếu muốn phát triển BIM, cần phải có lãnh đạo có tầm nhìn chiến lược và chấp nhận rủi ro, đồng thời tạo điều kiện cho những nhân viên có đam mê và nhiệt huyết để có thể tạo dựng được một nhóm BIM vững mạnh tại doanh nghiệp.

Nhưng một trong các vấn đề nghiêm trọng nhất lại xuất phát từ những người có kinh nghiệm lâu năm nhất trong nghề. Việc chuyển đổi kỹ thuật số thay đổi hoàn toàn quy trình làm việc mà họ đã quen thuộc bấy lâu nay. Để có thể thay đổi quan niệm của cán bộ này, cần phải hoàn thiện được quy trình và tạo ra hiệu quả rõ rệt trong dự án. Tuy nhiên, với các hạn chế của phần mềm và khung pháp lý, thì việc có thể chuyển đổi số hóa trong nội bộ còn rất nhiều khó khăn. Giải pháp của CDC Đà

Nẵng cho vấn đề này tập trung đào tạo những sinh viên trẻ mới ra trường có khả năng học sử dụng phần mềm linh hoạt hơn. Đồng thời kết hợp với những chủ trì có chuyên môn nhiều năm để có thể xây dựng lực lượng nhân sự hạt nhân lâu dài.

4.2. Giai đoạn triển khai thí điểm

Để có thể làm chủ được công nghệ, CDC Đà Nẵng lựa chọn áp dụng BIM vào các công trình thực tế, mạnh dạn để nhóm BIM hoạt động trực tiếp với nhóm truyền thống nhằm đánh giá và tinh gọn tối đa quy trình làm việc. Cách làm này có nhược điểm là doanh nghiệp phải mạo hiểm tổ chức 2 dây chuyền song song nhưng doanh thu từ dự án vẫn không đổi. Phòng BIM hoạt động độc lập như một xưởng thiết kế riêng biệt, khác với giai đoạn chuyển giao công nghệ. Đây là một cách làm dựa trên học thuyết "Thử và sai" (trial & error) [1] khi không có một giải pháp cụ thể từ những đơn vị đi trước và hãng phần mềm Autodesk, thì doanh nghiệp phải chấp nhận áp dụng phương pháp này nhằm xử lý các tình huống phát sinh trên các dự án thực tế và tập trung tìm hướng xử lý tại chỗ hoặc cho các dự án tiếp theo. Các kết quả đạt được trong các dự án đầu tiên sẽ được phân tích, dùng làm cơ sở để tinh giản hiệu quả giữa các bên tham gia và áp dụng các giải pháp mới và lặp lại cho tới khi hoàn thiện được một kết quả phù hợp với các yêu cầu của chính đơn vị mình trước khi có thể triển khai đại trà trên số lượng lớn.

Từ năm 2016 đến nay, CDC Đà Nẵng đã triển khai áp dụng BIM cho nhiều dự án thiết kế xây dựng ở Việt Nam để chứng minh các giải pháp khác nhau nhằm giải quyết các vấn đề phát sinh từ mô hình BIM nhằm tinh gọn tối đa thời gian triển khai mô hình, bản vẽ thiết kế xây dựng điển hình như:

4.2.1. Dự án Nhà điều hành Cảng hàng không Sân bay Quốc tế Đà Nẵng

4.2.1.1. Mục tiêu thí điểm

Đánh giá tốc độ triển khai bản vẽ giữa nhóm BIM và nhóm truyền thống. Xác định các vấn đề phát sinh từ mô hình cũng như khả năng trích xuất khối lượng. Nâng cao khả năng phối hợp trong nhóm BIM cũng như giải quyết các xung đột kỹ thuật với nhóm truyền thống.

4.2.1.2. Giai đoạn thực hiện dự án

Đa số các cấu kiện được thể hiện đầy đủ cho các bộ môn Kiến trúc và MEP nhưng vẫn chậm hơn thời gian triển khai bản vẽ của nhóm truyền thống khoảng 30%. Riêng bộ phận Kết cấu, cần gấp 3 lần thời gian để có thể thể hiện đầy đủ các chi tiết thép, đặc biệt là thép uốn cong của ram dốc. Mô hình chưa đạt được yêu cầu của bộ phận dự toán và nếu cố gắng đạt được tiêu chí tự động hóa, thì cần thay đổi toàn bộ cách dựng hình, ví dụ như một sàn trên một tầng phải chia ra nhiều sàn nhỏ khác nhau theo lưới trục, hay phải vẽ nhiều lớp trát vữa hoàn thiện dẫn tới số lượng thao tác tăng gấp 5 - 10 lần. Cuối cùng, mô hình BIM được sử dụng mang tính chất tham khảo và là nền tảng để tìm kiếm các công cụ hỗ trợ (plugin) để xử lý các vấn đề còn tồn tại.

4.2.2. Dự án Trụ sở Hải quan Cảng Hàng không sân bay quốc tế Đà Nẵng

4.2.2.1. Mục tiêu thí điểm

Đánh giá hiệu quả tái sử dụng các cấu kiện đã có sẵn, được thực hiện từ các dự án trước.

4.2.2.2. Giai đoạn thực hiện dự án

Mô hình được xây dựng phù hợp hơn với các yêu cầu của thị trường Việt Nam, đặc biệt là cách trình bày bản vẽ. Một phần khác đến từ kho thư viện được tích lũy qua dự án đầu tiên. Nhân sự được cải tổ và đánh giá lại về khả năng sử dụng phần mềm của từng bộ phận. Qua plugin này, một số các cấu kiện như tường đã có thể trích xuất được khối lượng tự động khoảng 25% các công việc của bộ phận dự toán. Phần thống kê thép cũng có thể thực hiện tự động kể cả các cấu kiện thép cong phức tạp. Trong quá trình làm, có nhiều giải pháp plugin khác như của Sofistik có thể đáp ứng được các yêu cầu này của bộ phận kết cấu.

Vào năm 2018, khi Revit được nâng cấp lên phiên bản 2019 thì ứng dụng Free Form Rebar đã có thể xử lý được toàn bộ các vấn đề về thép uốn cong, dẫn tới việc trang bị các plugin trước đây không còn cần thiết. Bên cạnh đó, mặc dù đã tinh gọn thời gian triển khai bản vẽ, việc triển khai toàn bộ các chi tiết thép để plugin có thể bóc tách khối lượng tự động gây ra hiện tượng quá tải của hệ thống. Vì vậy, CDC Đà Nẵng buộc thay đổi lại cách tiếp cận “Mô hình hóa toàn bộ để bóc tách dự toán tự động” sang giải pháp khác phù hợp hơn với điều kiện thực tế.

Bài học quan trọng nhất sau quá trình này là doanh nghiệp tư vấn thiết kế áp dụng BIM cần bắt đầu xây dựng từ các yêu cầu của bộ phận d toán, vì bộ phận này đóng vai trò lớn trong việc thiết lập các dữ liệu đầu vào liên quan tới khối lượng của công trình xây dựng.

4.3. Giai đoạn triển khai toàn bộ

Sau khi kiểm chứng và loại trừ tối đa các lãng phí được phát hiện trong quá trình thí điểm nội bộ tại công ty, vào tháng 10/2018, CDC Đà Nẵng đã mạnh dạn đề xuất áp dụng BIM và đăng ký thí điểm BIM quốc gia cho dự án Bệnh viện chấn thương chỉnh hình Trung ương Cần Thơ, tổng mức đầu tư 950 tỷ đồng, chủ đầu tư dự án là BQLDA chuyên ngành xây dựng công trình y tế, thuộc Bộ Y tế. Dự án được chính thức ghi nhận là dự án thí điểm của Chương trình thí điểm BIM quốc gia và là cơ sở tốt nhất để kiểm chứng độ tin cậy của BIM với các dự án trọng điểm quốc gia.

Trong quá trình triển khai dự án ở giai đoạn Thiết kế cơ sở, sự đồng bộ hóa mô hình của bộ môn Kiến trúc và Kết cấu đóng vai trò to lớn trong việc giảm thiểu thời gian điều chỉnh phương án thiết kế. Vì đặc thù của một công trình Bệnh viện Trung Ương cần điều chỉnh dựa trên nhu cầu thực tế, nên việc thay đổi thiết kế liên tục là điều không thể tránh khỏi. Tuy nhiên, nếu theo quy trình truyền thống trước đây, việc chỉnh sửa bản vẽ số lượng lớn (từ 500 - 700 bản vẽ) liên tục sẽ gây ra các lãng phí lớn đến tiến độ dự án.

Trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật thi công, khi hệ thống MEPF được mô hình hóa và kiểm tra xung đột (Clash detection) nhằm phát hiện, kiểm soát các lỗi xung đột giữa các bộ môn thiết kế, CDC Đà Nẵng được yêu cầu báo cáo với Vụ Trang thiết bị y tế và công trình y tế và BQLDA chuyên ngành xây dựng công trình y tế tại Bộ Y tế vào tháng 11/2020.

Để đảm bảo tính chính xác của mô hình một cách khách quan nhất, mô hình BIM được yêu cầu giải trình, đối chiếu và so sánh các kết quả từ công tác kiểm soát xung đột của hệ thống MEPF bao gồm các hệ thống khí y tế, ống điều hòa, ống cấp nước, etc. với các bản vẽ 2D được thực hiện bởi thầu phụ. Tại buổi báo cáo, Vụ Trang thiết bị y tế và công trình y tế đánh giá

cao mô hình BIM đã thể hiện chính xác các cấu kiện trên không gian ba chiều mà theo cách làm 2D không thể thấy được.

Đối với các dự án có tính chất phức tạp, việc thiết lập mức độ ưu tiên giữa các bộ môn, đặc biệt giữa các bộ môn MEPF cho phép ban quản lý dự án có thể kiểm soát được chất lượng thi công dựa vào mô hình 3D trực quan. Các xung đột trên bản vẽ của các nhà thầu thi công 2D có thể được kiểm soát chặt chẽ từ khâu thiết kế trước khi đi vào giai đoạn khởi công cho phép giảm thiểu tối đa các rủi ro có thể trì hoãn tiến độ của dự án.

Vào tháng 11/2020, Vụ Trang thiết bị y tế và công trình y tế (Bộ Y tế) đã phê duyệt mô hình BIM giai đoạn thiết kế kỹ thuật và đánh dấu bước đầu áp dụng BIM cho các công trình trọng điểm của Bộ Y tế trong tương lai.

Vào năm 2021, Bộ Y tế đã nghiệm thu giai đoạn một sau khi phê duyệt mô hình BIM giai đoạn thiết kế kỹ thuật và tiến hành triển khai mô hình hóa giai đoạn hai khi thiết kế bản vẽ thi công được hoàn thiện.

Tới năm 2023, dự án đang được bổ sung và phối hợp với nhà thầu thi công để hoàn thiện bản vẽ hoàn công, đáp ứng việc quản lý và giám sát tác giả của đơn vị tư vấn thiết kế trong giai đoạn thi công.

V. KẾT LUẬN

Từ các kinh nghiệm trên, việc áp dụng BIM tại doanh nghiệp là một quá trình lâu dài, cần được sự quan tâm, hỗ trợ vào tạo điều kiện từ các cấp lãnh đạo cao nhất của doanh nghiệp vì việc xây dựng mô hình BIM cần có kinh nghiệm chuyên môn kết hợp với kỹ thuật phần mềm và tư duy xử lý các vấn đề phát sinh của dự án. Điều này đòi hỏi doanh nghiệp phải đầu tư ban đầu rất lớn cho phần mềm, phần cứng và tổ chức nhân sự kết hợp giữa kinh nghiệm chuyên môn cao và linh hoạt trong việc áp dụng các công cụ làm việc mới, hiệu quả hơn. Trong đó chú trọng khâu đào tạo và chuẩn bị nhân lực trẻ từ các trường đại học địa phương cũng như cơ chế chính sách ưu tiên cho nguồn nhân lực BIM của Việt Nam có cơ hội để tích lũy kinh nghiệm chuyên môn trên công trình thực nhằm đạt được mục tiêu áp dụng BIM rộng rãi mà Quyết định 2500/QĐ-TTg [4] đã đề ra.

Đối với cơ quan quản lý nhà nước, cần tuyên truyền, thúc đẩy các Sở Xây dựng địa phương tích cực tiếp cận công nghệ kỹ thuật số thông qua việc liên kết các đơn vị tư vấn thiết kế địa phương có năng lực BIM, và từng thực hiện các dự án thực tế để đào tạo nguồn nhân lực cho chính cơ quan của mình và tạo môi trường chia sẻ dữ liệu thân thiện giữa các bên tham gia dự án.

Ngoài ra, theo nhận xét từ phía các chủ đầu tư của các dự án thuộc Nhà nước quản lý, hiện nay thì định mức để áp dụng BIM vào các công trình trọng điểm ở Việt Nam là rất thấp và cần có chính sách phù hợp, thuận lợi hơn khi áp dụng BIM ngay từ khi bắt đầu thiết kế.❖

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Thorndike E. L., Học thuyết Trial & Error.
- [2], [3] Tri N. N., Minh N. H. Q., Tài L. N., Phương T. T. B., (2021) Ứng dụng công nghệ BIM đo bóc và quản lý hiệu quả khối lượng công trình xây dựng, 2 - 6.
- [4] Phê duyệt Đề án áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng và quản lý vận hành công trình, Quyết định số 2500/QĐ-TTg tháng 12/2016.

Ứng dụng BIM trong thiết kế và thi công các cấu kiện đúc sẵn tại Xuân Mai Corp

BIM application in the design and construction of prefabricated components at Xuan Mai Corp

> ĐỒ THỂ ANH*

Công ty CP Đầu tư và xây dựng Xuân Mai (Xuân Mai Corp) áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) vào quy trình làm việc theo lộ trình cụ thể: (1) Bắt đầu đưa BIM vào thiết kế, trực quan hóa một số giai đoạn trước thi công, nghiên cứu áp dụng BIM tổng thể hơn; (2) Xây dựng lộ trình BIM tổng thể, phát triển các bộ công cụ phục vụ triển khai các dự án, thực hiện thí điểm tại 6 dự án nhà công nghiệp; (3) Chuẩn hóa quy trình, nâng cấp công cụ quản lý dự án và áp dụng đại trà cho các dự án công nghiệp và thực hiện thí điểm ở một số dự án cao tầng; (4) Áp dụng đại trà vào các dự án do Xuân Mai Corp là chủ đầu tư và nhiều dự án khác do Xuân Mai Corp là tổng thầu EPC. Nhờ đó, Xuân Mai Corp đã có được giải pháp hữu ích để giải quyết vấn đề từ thực tiễn để xây dựng thương hiệu Xuân Mai Corp không chỉ là một đơn vị phát triển bất động sản uy tín, mà còn là một tổng thầu EPC hàng đầu.

I. GIỚI THIỆU

Công ty CP Đầu tư và xây dựng Xuân Mai (Xuân Mai Corp) có tiền thân là nhà máy sản xuất bê tông tấm lớn từ năm 1983, đến nay phát triển theo 2 mục tiêu chính, trở thành một đơn vị phát triển bất động sản uy tín và là một tổng thầu EPC hàng đầu.

Xuân Mai Corp hiện có 8 công ty thành viên hoạt động trong lĩnh vực xây dựng từ công tác thiết kế, vận chuyển, sản xuất, thi công lắp dựng, cơ điện, quản lý vận hành.

Xuân Mai Corp có 3 nhà máy sản xuất cấu kiện bê tông đúc sẵn đặt tại Hà Nội, Vĩnh Phúc và Bình Dương, với công suất thiết kế tấm tường Acotec đạt 1,2 triệu m³/năm, đáp ứng khả năng sản xuất các sản phẩm bê tông tiền chế như: cọc, cột, tường, dầm, sàn, vỉ kèo nhíp lớn, dầm cầu...

(*) Trường phòng BIM, Xuân Mai Corp

Từ những sản phẩm cấu kiện đúc sẵn, Xuân Mai Corp xây dựng các công trình dân dụng cao tầng, thấp tầng như: Khu phức hợp N05 - Trần Duy Hưng (Hà Nội), Thành phố giao lưu - Phạm Văn Đồng (Hà Nội), Chung cư Ecogreen - Nguyễn Xiển (Hà Nội), Marina Plaza - Hạ Long (Quảng Ninh), Trung tâm thương mại chợ Mơ (Hà Nội), Chung cư cao cấp Eco Green (TP.HCM), Marina Square - Phú Quốc (Kiên Giang), Chung cư Paragon (Hà Nội); hay những công trình công nghiệp, trung tâm thương mại, bảo tàng như: Nhà máy Intel (TP.HCM), Nhà máy Nidec (Hà Nội), Mê Linh Plaza (Hà Nội), Nhà máy Kyocera (tỉnh Hưng Yên), Nhà máy Nissei (tỉnh Hải Dương), Bảo tàng Hà Nội.

II. VẤN ĐỀ ĐẶT RA

Đặc điểm cốt lõi của một dự án bê tông tiền chế là số lượng cấu kiện rất nhiều. Một dự án công nghiệp nhỏ có khoảng 1.000 cấu kiện; các dự án nhà cao tầng, nhà công nghiệp lớn có khoảng trên 10.000 cấu kiện.

Do đó, đặt ra vấn đề làm thế nào để quản lý được những cấu kiện này một cách hiệu quả, ngay từ trong công tác thiết kế, thay đổi thiết kế, tiến độ sản xuất, tiến độ thi công; đến quản lý khối lượng vật tư, vật liệu của dự án.

Có thể hình dung các cấu kiện tiền chế trong giai đoạn sản xuất tại nhà máy, sau khi vận chuyển ra công trường thi công giống như việc lắp ghép lego. Làm sao để ngay trong giai đoạn thiết kế phải đảm bảo được tính chính xác và chi tiết của các cấu kiện, không để xảy ra những va chạm, xung đột trong quá trình thi công.

Về tiến độ, do được sản xuất trước khi thực hiện thi công nên việc lắp dựng ngoài hiện trường rất nhanh, dẫn đến việc điều phối tiến độ thi công, sản xuất, thiết kế diễn ra liên tục, tức thì. Ví dụ, khi lắp dựng các cấu kiện tại công trường, khi có sự thay đổi tiến độ lắp dựng, sẽ kéo theo sự



Các sản phẩm bê tông tiền được sản xuất tại các nhà máy của Xuân Mai Corp.

thay đổi của cả nhà máy sản xuất cấu kiện, cả thiết kế cấu kiện thậm chí thiết kế dự án... Xuân Mai Corp tìm thấy ở BIM như một giải pháp hữu ích để giải quyết vấn đề.

III. GIẢI PHÁP VÀ THỰC TIỄN ÁP DỤNG BIM TẠI XUÂN MAI CORP

3.1. Các giai đoạn áp dụng BIM

Trong thực tế, để có thể áp dụng giải pháp BIM vào quy trình làm việc, Xuân Mai Corp đã triển khai theo 4 giai đoạn:

-Giai đoạn 1 (2014 - 2018): Bắt đầu đưa BIM vào thiết kế, trực quan hóa một số giai đoạn trước thi công, nghiên cứu áp dụng BIM tổng thể hơn.

-Giai đoạn 2 (2018 - 2020): Xây dựng lộ trình BIM tổng thể, phát triển các bộ công cụ phục vụ triển khai các dự án, thực hiện thí điểm tại 6 dự án nhà công nghiệp.

-Giai đoạn 3: (2020 - 2021): Chuẩn hóa quy trình, nâng cấp công cụ quản lý dự án và áp dụng đại trà cho các dự án công nghiệp và thực hiện thí điểm ở một số dự án cao tầng.

-Giai đoạn 4: (2021 đến nay): Áp dụng đại trà vào các dự án do Xuân Mai Corp là chủ đầu tư và nhiều dự án khác do Xuân Mai Corp là tổng thầu EPC.

3.2. Đào tạo nhân lực

Giai đoạn 2014 - 2018 khi BIM được nhắc nhiều hơn tại Việt Nam, Xuân Mai Corp đã tìm hiểu và áp dụng BIM cho đơn vị thiết kế. Xuân Mai Corp đã mở ra rất nhiều khóa đào tạo để tìm hiểu về BIM Tool.

3.3. Những thuận lợi

Sau các khóa đào tạo đã có những kết quả nhất định như: Làm ra các hồ sơ thiết kế, đưa các yếu tố 3D BIM vào hồ sơ thiết kế, các bản vẽ chi tiết cấu kiện được thể hiện trên 3D BIM giúp cho các đơn vị sản xuất, thi công hình dung ra một cách trực quan.

Các mô hình 3D BIM cũng giúp cho các đơn vị thiết kế quản lý, kiểm soát, thiết kế tốt hơn so với phương pháp làm 2D truyền thống.

Các đơn vị kiến trúc, kết cấu MEP có thể dễ dàng phối hợp với nhau, từ đó giảm thiểu những xung đột, va chạm trong quá trình sản xuất cấu kiện và thi công xây dựng công trình sau này.

Với mô hình 3D BIM, các đơn vị có thể có những diễn họa trực quan biện pháp thi công giúp cho chủ đầu tư, các kỹ sư, công nhân ở công trường dễ dàng hình dung ra biện pháp thi công và tiến độ thi công. Trong các buổi họp về thiết kế, họp về tiến độ cũng trực quan hơn, thời gian tương tác, chuẩn bị tài liệu giảm bớt đi rất nhiều. các đơn vị sản xuất thi công có thể đóng góp ngay ý kiến cho đơn vị thiết kế trong quá trình thiết kế.

Từ mô hình BIM cũng giúp cho việc trực quan hóa công tác bóc tách khối lượng, một số khối lượng có thể trích xuất ra từ mô hình BIM phục vụ cho quá trình chào thầu cũng như quyết toán về sau.

3.4. Tìm hướng đi mới

Ngoài những ứng dụng thiết kế, trực quan, Xuân Mai Corp đã nỗ lực mong muốn tìm ra hướng đi khác, để áp dụng BIM hiệu quả hơn nữa cho tất cả các bên.

Bằng trải nghiệm khi triển khai BIM, Xuân Mai Corp đã rút ra những yêu cầu cốt lõi cho 4 trụ cột áp dụng BIM:

Tiến trình: Sự trao đổi, phối hợp cần thuận tiện; thông tin đưa ra cần chính xác, chỉ đưa ra những thông tin cần thiết, không cần quá sâu, không cần quá nhiều; ưu tiên sự tự động hóa.

Công nghệ: Yêu cầu bám sát tiến trình đã đặt ra, phục vụ tối đa tiến trình và dễ dàng triển khai đại trà, không yêu cầu quá cao về hạ tầng kỹ thuật (vì thực tế hạ tầng kỹ thuật của chúng ta với những công trường, nhà máy không phải

là quá cao) và an toàn thông tin.

Con người: Có trách nhiệm và những kỹ năng cần thiết.

Chính sách: Pháp lý, hợp đồng, nhất quán trong việc đưa ra yêu cầu.

3.4.1. Xây dựng tiến trình

Mục tiêu của việc xây dựng tiến trình là đưa ra một tiến trình bảo đảm thông tin chính xác, cần thiết, trao đổi và phối hợp thuận tiện.

Xuân Mai Corp thành lập Phòng BIM riêng. Từ đó, xây dựng tiến trình BIM đầu tiên là các cán bộ phòng BIM, để làm được một quy trình hiệu quả thì người xây dựng phải trực tiếp hiểu được công tác đang triển khai.

Các cán bộ BIM của Xuân Mai Corp xuống trực tiếp công trường, nhà máy trong thời gian khoảng 4 tháng để nắm bắt được hết các quy trình, các thông tin mà các bên cần. Ví dụ, bên thi công cần những thông tin gì từ bên sản xuất, thiết kế; hay đơn vị sản xuất cần những thông tin gì từ thiết kế và sẽ cung cấp hay cần những thông tin gì từ bên thi công...

Những thông tin mà các bên yêu cầu được Xuân Mai Corp tập hợp lại, mỗi thông tin trả lời cho câu hỏi: Thông tin là gì, khi nào được khai báo, khai báo bằng cách nào, dùng cho ai, ai là người khai thác...

Khi đã tập hợp được những thông tin cần thiết, Xuân Mai Corp xây dựng tiến trình trao đổi, phối hợp thông tin trên nền tảng BIM, bám vào tiến trình làm việc hiện tại, đồng thời tham khảo thêm tiến trình theo ISO 19650. Việc xây dựng tiến trình bảo đảm không chỉ phục vụ trong nội bộ Xuân Mai Corp, mà khi kết hợp với các đơn vị khác thì tiến trình này vẫn phù hợp. Bên cạnh đó, tiến trình cũng phải bảo đảm mức độ tự động hóa cao.

3.4.2. Áp dụng công nghệ

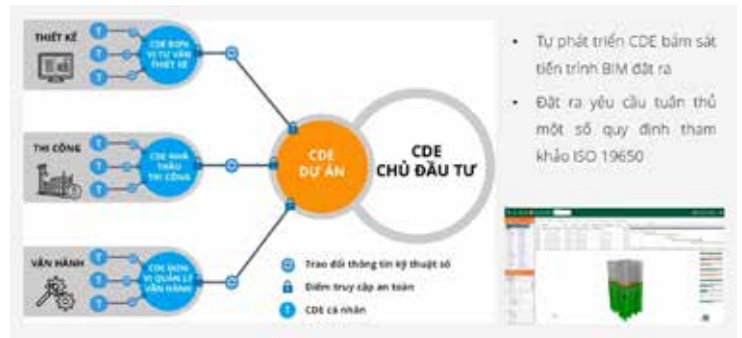
Để các bên có thể phối hợp tốt với nhau, cần phải xây dựng một môi trường trao đổi chung (CDE). Để xây dựng được CDE, khi đã có khái niệm về tiến trình xây dựng, Xuân Mai Corp bắt đầu áp dụng công nghệ, tự phát triển CDE và bám sát theo tiến trình đã đặt ra.

Ví dụ, quy định về một CDE phải đáp ứng đầy đủ một số yêu cầu như: Lưu trữ được thông tin (cả những thông tin hình học và phi hình học), phân quyền linh hoạt, kiểm soát chặt chẽ, định danh dữ liệu không bị trùng lặp, có các tiêu chuẩn như đặt tên theo quy định, có các trường thông tin bổ sung, theo dõi các thay đổi, kiểm soát phiên bản bảo mật, tích hợp thêm các ứng dụng vào API, cũng như cảnh báo, nhắc nhở... CDE tại Xuân Mai Corp là môi trường trao đổi chung cho tất cả các đơn vị thành viên.

Sau đó, xây dựng một loạt các ứng dụng, từ các add-in, tool cho đến các phần mềm chạy trên máy tính, các ứng dụng mobile để khai thác thông tin từ CDE. Các ứng dụng này tập trung vào cụ thể chuyên môn của từng đơn vị. Người làm quản lý sẽ có modul của người làm quản lý; cán bộ HSE có những modul về quản lý an toàn; hay đơn vị thi công có những modul quản lý thi công. Có thể nói, dựa trên nền tảng BIM, CDE chung, Xuân Mai Corp đã thực hiện việc số hóa toàn bộ các quy trình làm việc, giúp cho



Thực quan hóa biện pháp thi công.



Xây dựng môi trường trao đổi chung (CDE).

các đơn vị phối hợp, làm việc với nhau rất hiệu quả.

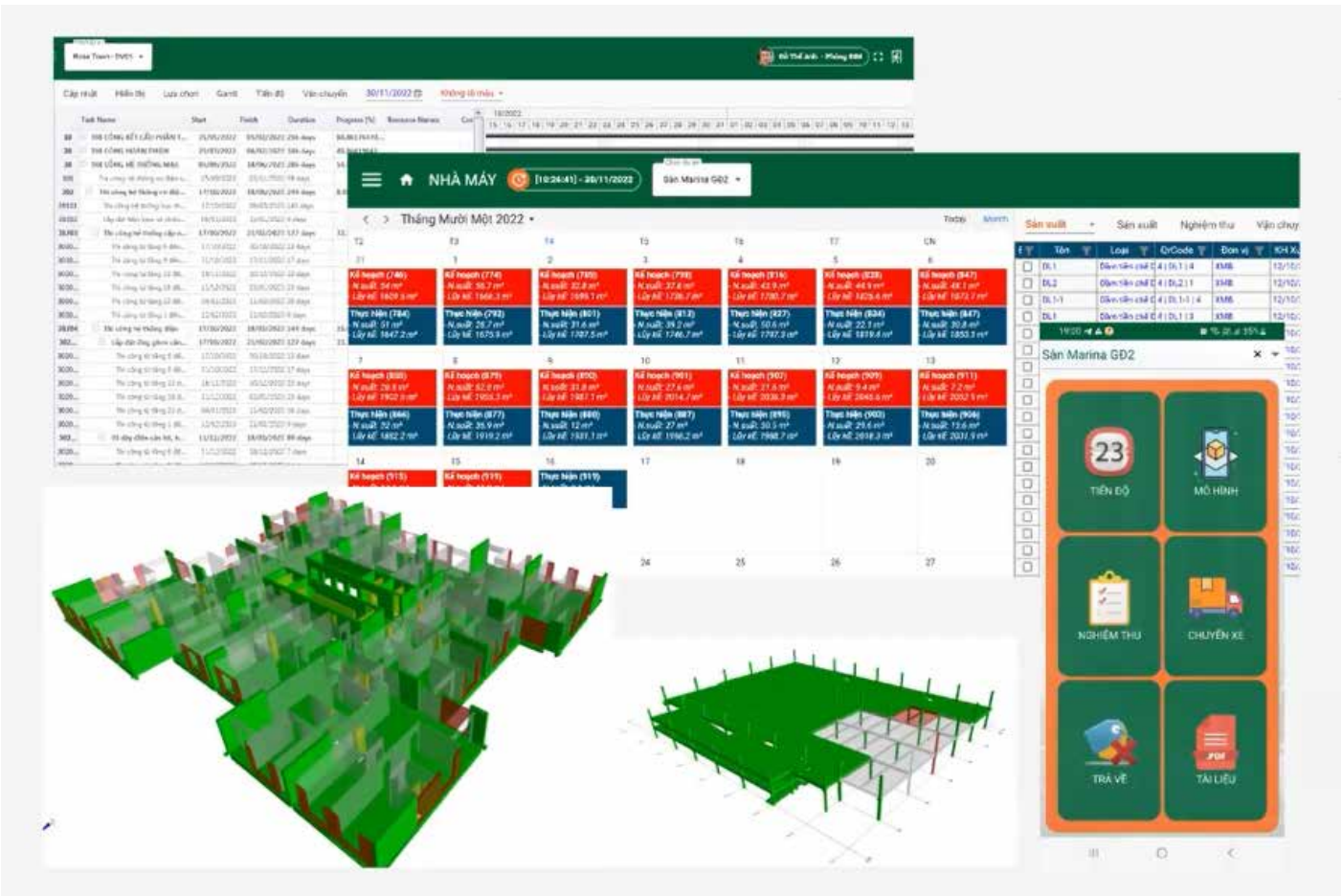
Với công tác quản lý cấu kiện, trước đây khi sản xuất cấu kiện, việc đầu tiên là cần kiểm soát tài liệu với nhiều phiên bản, việc quản lý rất khó khăn. Nhưng, với hệ thống CDE, giúp cho việc tìm kiếm rất dễ dàng và luôn cập nhật tình trạng mới nhất.

Nhờ nền tảng CDE, Xuân Mai Corp thực hiện được việc số hóa và lưu trữ thông tin tất cả các giai đoạn của mỗi cấu kiện bằng việc đánh mã QR Code. Với mã QR Code này có thể kết nối dữ liệu với các ứng dụng trong hệ thống CDE, tem QR Code được in ra dễ dàng và được dán trực tiếp lên cấu kiện. Qua từng giai đoạn sản xuất, vận chuyển hay thi công thì mã QR Code luôn cung cấp thông tin lên môi trường BIM, CDE chung.

Hoặc khi xuất hàng ra, thực hiện công tác kiểm đếm các cấu kiện, chỉ cần quét mã là xong đơn xuất hàng. Hay những công tác đánh giá năng suất lao động, kiểm kê số lượng công nhân ra vào công trường, hoàn toàn có thể quản lý được toàn bộ thời gian thực và quản lý tự động.

Đặc biệt, hệ thống CDE rất minh bạch, giúp cho công tác quản lý, điều phối thuận lợi hơn rất nhiều. Với hệ thống CDE, cuối mỗi ngày sẽ có một bản tổng hợp, đánh giá báo cáo về các công tác, gửi email cho toàn bộ hệ thống về tiến độ công việc, đánh giá tốc độ công việc, đưa ra nhận định đến thời điểm nào mới đạt yêu cầu từ việc đánh giá tự động... Giúp cho công tác quản lý tiến độ rất hiệu quả.

Định kỳ theo thời gian, các đơn vị thanh tra của Xuân Mai Corp sẽ thanh tra công trường, có thể áp dụng mô hình BIM, công cụ BIM với camera hay flycam để kiểm tra thực tế dự án so với báo cáo hằng ngày.



Số hóa và lưu trữ thông tin mỗi cấu kiện.

3.4.3. Con người và chính sách

Xuân Mai Corp lựa chọn ra những con người có trách nhiệm, đào tạo cho họ những kỹ năng cần thiết để thực hiện công việc. Đa số các cán bộ đều có trách nhiệm và có năng lực triển khai những kỹ năng cần thiết. Tuy nhiên, tồn tại một số rào cản như có những người không ủng hộ, nhưng cần đánh giá sự không ủng hộ đó xuất phát từ nguyên nhân gì, do bản thân người cán bộ, do công nghệ, hay do quy trình của doanh nghiệp gây khó khăn cho công tác triển khai. Nếu do công nghệ hay quy trình của doanh nghiệp thì phải thay đổi.

Bên cạnh đó, những chính sách đặt ra bảo đảm hỗ trợ và đưa ra những yêu cầu cụ thể, vừa đủ, nhất quán kèm theo những nội dung khác giúp cho nhân lực có thể triển khai.

VI. KẾT LUẬN

BIM là xu thế tất yếu, ngoài việc BIM là yêu cầu bắt buộc của cơ quan quản lý nhà nước, thì BIM thực sự là giải pháp rất hiệu quả giúp cho chuyển đổi số ngành Xây dựng.

Tuy nhiên, tùy vào mỗi tổ chức, đơn vị cần có cách tiếp cận BIM một cách hợp lý, xây dựng lộ trình tổng thể để giải quyết các vấn đề, bài toán phát triển của doanh nghiệp; tạo

đầu nối với cơ quan chức năng hay các doanh nghiệp khác.

Do 1 trong 4 trụ cột về BIM là công nghệ, việc áp dụng BIM phải liên tục cập nhật, thay đổi theo công nghệ mới và cũng phải tiếp nhận, phát triển công nghệ mới vào tiến trình thực hiện BIM của doanh nghiệp.

Bên cạnh đó, phải có những chính sách khuyến khích phát triển ứng dụng BIM không chỉ riêng trong từng đơn vị, doanh nghiệp mà cần có từ phía các cơ quan quản lý nhà nước.❖

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. ISO (the International Organization for Standardization), BS EN ISO 19650-2:2018 - 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. CDE Sub Group, Asset Information Management - Common Data Environment: Functional Requirements, UK Government BIM Working Group, 2018.
3. CDE Sub Group, Asset Information Management - Common Data Environment: Functional Requirements, UK Government BIM Working Group, 2018.

BIM và sự thành công của Văn Phú - Invest

Ngoài việc ứng dụng BIM trong hàng loạt dự án triển khai, Văn Phú - Invest còn áp dụng nhiều công nghệ xây dựng khác giúp đẩy nhanh tiến độ.

> NGUYỄN MINH VÂN

Nhiều người đã từng đánh giá rằng, năm 2022 vừa rồi là năm ảm đạm của thị trường bất động sản nói chung và của nhiều doanh nghiệp bất động sản nói riêng, kể cả những tập đoàn thành danh một thời. Tuy nhiên, với Tập đoàn Văn Phú - Invest (VPI), năm 2022 lại là một năm thành công, và một trong những yếu tố tạo nên thành công đó, chính là công cuộc chinh phục công nghệ 4.0 mà doanh nghiệp đã thực hiện từ nhiều năm nay, trong đó có công nghệ BIM.

Những con số tưởng như khô khan nêu ra dưới đây đã chứng minh một thị trường đầy sức sống xung quanh VPI. Doanh thu thuần năm 2022 của VPI đạt hơn 2.154,6 tỷ đồng. Lợi nhuận sau thuế tăng trưởng hơn 43%, đạt 491,3 tỷ đồng.

Tổng tài sản của VPI ở thời điểm cuối năm đạt 10.973,5 tỷ đồng, tăng 12% so với đầu năm. Ở thời điểm này, Công ty đang nắm gần 500 tỷ đồng tiền mặt. Ngoài ra, giá trị hàng tồn kho ở mức 3.666,8 tỷ đồng, tăng 6,5% và chủ yếu tập trung ở các dự án nằm trong danh mục các dự án sẽ mang lại doanh thu cho VPI trong 2023 và 2024, bao gồm Vlasta - Sầm Sơn, The Terra - Bắc Giang và một số các dự án khác. Phải thu ngắn hạn của khách hàng giảm hơn 66% so với đầu năm, về còn 128,3 tỷ đồng.

Vay nợ thuê tài chính ngắn hạn giảm đáng kể so với đầu năm, từ 1.794,5 tỷ đồng về còn 794,5 tỷ đồng, tương đương giảm tới gần 56%. Vay nợ tài chính dài hạn ở mức 3.171,6 tỷ đồng. VPI ở thời điểm này có cơ cấu vốn cân đối với tỷ lệ nợ/vốn chủ sở hữu xấp xỉ bằng 1...

Nêu sơ bộ như thế để thấy rằng, VPI đang hoàn toàn nắm trong tay số phận của mình trong năm nay và những

năm tiếp theo.

Lãnh đạo VPI cho hay, để đạt được thành công trong kinh doanh những năm gần đây, công ty đã ứng dụng công nghệ BIM vào quá trình quản lý xây dựng, khiến dự án không những kiểm chứng được ý tưởng của chủ đầu tư mà còn mang lại hiệu quả trong việc quản lý xây dựng công trình, tránh được sai sót, đặt ra chu trình sử dụng dòng tiền hợp lý, tiết kiệm...

Vậy BIM là gì, và nó có quá xa lạ đối với lĩnh vực xây dựng của Việt Nam?

Theo giải thích của chuyên gia thì BIM được ra đời cũng đơn giản thôi, vì đó là sự tiến hóa tất yếu của công nghệ. Từ thời kỳ các bản vẽ của kiến trúc sư trên giấy, đến kỷ nguyên của CAD (Computer Aided Design) với bảng vẽ điện tử chính xác và dễ hiệu chỉnh hơn. Tiếp sau đó, nhờ vào sự tăng trưởng sức mạnh của phần cứng và đồ họa máy tính, tạo điều kiện cho sự phát triển của mô hình CAD-3D. Phần mềm đã có thể mô phỏng lại từng chi tiết nhỏ nhất của công trình bằng hình họa 3D với độ chính xác cao, kết hợp với quy trình BIM đưa ra những mô hình thông tin đầy đủ để hỗ trợ tối đa cho tất cả các công đoạn phát triển một dự án xây dựng.

Với BIM, một khi các thông tin được thiết lập chính xác, việc xây dựng sẽ trở nên nhanh hơn, chính xác hơn, chi phí thấp hơn. Đó chính là lý do tại sao BIM đang trở thành một xu hướng mới và gần như là tiêu chuẩn bắt buộc trong ngành xây dựng trên toàn thế giới.

Chẳng hạn, BIM sẽ giúp chủ đầu tư tiết kiệm chi phí và thời gian. Qua đây, chủ đầu tư có một cái nhìn chính xác hơn khi ước

lượng các khoản đầu tư và chi phí, mọi mô hình trên BIM đều có chiều sâu và rất chính xác. Giảm thiểu các khoản phát sinh về chi phí lẫn thời gian làm việc với việc quản lý dữ liệu đồng nhất, tránh mất mát trong quá trình lưu trữ và quản lý tài liệu.

Tiếp theo, BIM sẽ giúp sự liên kết giữa các phòng ban trở nên chặt chẽ hơn, từ thiết kế kiến trúc, kết cấu, MEP, dự toán... Tất cả đều làm việc trên một mô hình thống nhất, mọi thông tin đều được cập nhật thường xuyên, tạo thành một luồng thông tin xuyên suốt.

Tiếp nữa, mô hình 3D trong BIM mang đầy đủ các yếu tố của một công trình thực tế, giúp chủ đầu tư dễ dàng phát hiện những xung đột giữa các thành phần trong công trình, hạn chế các phát sinh khi thi công, giảm thiểu sai sót...

Đấy, khi nói đến nền công nghiệp 4.0 có vẻ xa xôi, nhưng qua những tìm hiểu như trên, nó cứ như ngay bên cạnh mình.

Chính vì những giá trị thực tiễn như vậy, ngày 17/3/2023, Phó Thủ tướng Trần Hồng Hà đã ký Quyết định số 258/QĐ-TTg phê duyệt Lộ trình áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng. Trong đó quy định:

Giai đoạn 1, từ năm 2023, áp dụng BIM bắt buộc đối với các công trình cấp I, cấp đặc biệt của các dự án đầu tư xây dựng mới sử dụng vốn đầu tư công, vốn nhà nước ngoài đầu tư công và đầu tư theo phương thức đối tác công tư bắt đầu thực hiện các công việc chuẩn bị dự án.

Giai đoạn 2, từ năm 2025, áp dụng BIM bắt buộc đối với các công trình cấp II trở lên của các dự án đầu tư xây dựng mới sử dụng vốn đầu tư công, vốn nhà nước ngoài đầu tư công và đầu tư theo phương thức đối tác công tư bắt đầu thực hiện các công việc chuẩn bị dự án.

Quyết định quy định đối với các dự án, công trình xây dựng bắt buộc áp dụng BIM, tệp tin BIM là một thành phần trong hồ sơ thiết kế xây dựng, hồ sơ hoàn thành công trình. Chủ đầu tư hoặc đơn vị chuẩn bị đầu tư có trách nhiệm cung cấp tệp tin BIM cùng với loại hồ sơ khác theo quy định khi thẩm định báo cáo nghiên cứu khả thi, thẩm định thiết kế xây dựng triển khai sau thiết kế cơ sở, xin cấp phép xây dựng và nghiệm thu công trình.

Đối với các công trình thuộc dự án đầu tư xây dựng mới sử dụng vốn khác, chủ đầu tư cung cấp tệp tin BIM khi thực hiện thẩm định báo cáo nghiên cứu khả thi, thiết kế xây dựng triển khai sau thiết kế cơ sở, xin cấp phép xây dựng, nghiệm thu công trình theo lộ trình sau: công trình cấp I, cấp đặc biệt từ năm 2024; từ năm 2026, bổ sung thêm công trình cấp II.

Nội dung áp dụng và mức độ chi tiết của mô hình BIM do chủ đầu tư dự án quyết định...

Trở lại sự thành công của Tập đoàn Văn Phú - Invest. Tại một cuộc hội thảo chuyên đề về ứng dụng công nghệ 4.0, KTS Lê Anh Tuấn - Phó giám đốc nghiên cứu và phát triển dự án Văn Phú - Invest còn cho hay, ngoài việc ứng dụng BIM trong hàng loạt dự án triển khai, VPI còn áp dụng nhiều công nghệ xây dựng khác giúp đẩy nhanh tiến độ xây dựng được áp dụng từ giai đoạn thiết kế đến khi ra công trường.

Chẳng hạn, đối với nhà ở thấp tầng (dưới 6 tầng), tuy quy mô không cao nhưng có nhiều công nghệ hợp lý và giúp rút ngắn nhiều thời gian, ví dụ như đổ bê tông liền khối bằng vật liệu định hình, sử dụng bê tông có tỷ lệ tro bay cao không cần xây tường.

Hiện nay, một số doanh nghiệp đã ứng dụng tro bay để làm gạch nung, san lấp mặt bằng... phục vụ cho ngành xây dựng.

Hay công nghệ bê tông cốt thép ứng dụng lực tiến chế; ứng dụng tấm tường bê tông nhẹ thay cho gạch nung truyền thống, ví dụ như tấm tường Acote, Xuân Mai hoặc tấm tường bê tông PolyStyren Nucewall do Đại học Xây dựng nghiên cứu.

Với biện pháp giàn giáo leo trong thi công cao tầng, một trong những minh chứng rõ ràng và toàn diện nhất về công dụng của giàn giáo leo chính là sự thành công của tòa nhà Burj Dubai với phần thô đã trở thành kết cấu cao nhất thế giới có trụ lõi của công trình cao 601 m tính từ mặt trên của bản móng. Nhà thầu thi công công trình này đã tạo nên một kỷ lục thế giới trong lịch sử khi sử dụng công nghệ giàn giáo leo với số lượng cũng như mật độ cực lớn trong suốt thời gian thi công.

Một công nghệ khác cũng rất phát triển và thành công ở Úc là công nghệ bê tông đúc sẵn Precast Panels, đã được ứng dụng từ những năm 50 - 60 ở các nước trên thế giới. Nhưng ứng dụng của nó chỉ giới hạn hẹp trong xây dựng chung cư thấp tầng (từ 10 - 15 tầng). Tuy nhiên sau này, Úc trở thành nhà tiên phong ứng dụng thành công công nghệ này tại các chung cư cao tầng, và đã được áp dụng tại Việt Nam cũng như một số công trình của Văn Phú - Invest.

Ưu điểm khi sử dụng Precast Panels có thể kể đến như: Thời gian thi công nhanh hơn từ 30 - 50%; giá trị phần thô rẻ hơn từ 20 - 30%; sử dụng ít thép hơn 50%; sử dụng ít bê tông hơn 25%; không dầm, không cột; không thấm; không gạch ốp lát, sử dụng các bề mặt hoàn thiện sẵn; mát hơn vào mùa hè, ấm hơn vào mùa đông; cách âm tốt giữa các căn hộ; không phải sử dụng giàn giáo bên ngoài (do thi công từ bên trong); chất lượng công trình cao hơn;...

Tóm lại, qua ý chí và thực tiễn trong nỗ lực chinh phục nền công nghệ thời đại 4.0, Tập đoàn Đầu tư Văn Phú - Invest còn thu hái được nhiều thành công khác. Chẳng hạn, tại Diễn đàn bất động sản Mùa Xuân lần III và Lễ Vinh danh thương hiệu bất động sản dẫn đầu năm 2022 - 2023, Tập đoàn Văn Phú - Invest (VPI) đã được xướng tên ở 2 hạng mục giải thưởng quan trọng, đó là: Top 10 dự án chung cư cao cấp tốt nhất năm 2022 dành cho dự án Grandeur Palace - Giảng Võ và Top 10 dự án bất động sản du lịch, nghỉ dưỡng tiềm năng nhất năm 2023 cho Tổ hợp nghỉ dưỡng Vlasta - Sầm Sơn.

Trước đó, dự án Grandeur Palace - Giảng Võ của VPI đã từng đạt giải thưởng "Dự án căn hộ hạng sang tốt nhất tại Hà Nội 2020" (Best Luxury Condo in Hanoi 2020) và giải thưởng "Dự án có thiết kế kiến trúc tốt nhất" (Best Housing Architectural Design) do PropertyGuru Việt Nam trao tặng. Còn dự án Vlasta - Sầm Sơn cũng được vinh danh ở hạng mục "Best Waterfront Housing Development" (Dự án nhà ở tiệm cận sông, suối, hồ, biển tốt nhất) tại Lễ vinh danh PropertyGuru Vietnam Property Award 2022.

Đành rằng, mọi thành công của VPI do chính những con người của VPI tạo ra, nhưng không thể không thừa nhận rằng, những công nghệ tiên tiến của thế giới trong lĩnh vực xây dựng và quản lý xây dựng đã và đang là nguồn động lực quan trọng giúp VPI có những bước tiến vững vàng và bài bản trong hiện tại và cả trong tương lai.❖

HỢP ĐỒNG XÂY DỰNG:

Có nên là công cụ phân bổ rủi ro?

> **THS.LS HUỖNH TƯỜNG LINH***

Theo định nghĩa tại Điều 385 của Bộ luật Dân sự 2015, hợp đồng là “sự thỏa thuận giữa các bên về việc xác lập, thay đổi hoặc chấm dứt quyền, nghĩa vụ dân sự”.

Trên thực tế, những cuộc tranh luận trên bàn đàm phán hợp đồng thường xoay quanh hai từ quyền lợi, đặc biệt trong bối cảnh của hợp đồng xây dựng, một dạng thức hợp đồng song vụ, nơi quyền lợi của bên này trở thành nghĩa vụ của bên còn lại và sự đối lập về mặt lợi ích có phần rõ nét hơn cả. Tuy nhiên, khi sự thương lượng sa đà vào câu chuyện “được anh mất tôi” và khi các bên quên đi mục tiêu cuối cùng của hợp đồng xây dựng, những quy định được ghi nhận trong hợp đồng sẽ không còn đóng vai trò đảm bảo cho khả năng hoàn tất của hợp đồng, mà đôi khi còn rơi vào trường hợp không thể thực thi.

MỤC TIÊU CUỐI CÙNG CỦA HỢP ĐỒNG XÂY DỰNG LÀ GÌ?

Đứng từ góc độ của chủ đầu tư, đó là việc công trình được thi công đúng theo yêu cầu, đảm bảo an toàn, chất lượng, hoàn thành đúng tiến độ và bằng một khoản chi phí hợp lý.

Đứng từ góc độ của nhà thầu, đó là việc công trình được thi công trong nguồn lực đã hoạch định và thu được một khoản lợi nhuận hợp lý sau khi hoàn thành công trình.

Tựu trung lại, mục tiêu mà các bên cùng hướng đến khi tham gia vào hợp đồng xây dựng là sự hoàn thành của công trình, trong khi chủ đầu tư đạt được các tiêu chí đã đề ra còn nhà thầu thu được một khoản lợi nhuận tương xứng với công sức.

Vấn đề phát sinh ở chỗ xây dựng không đơn thuần là

() Công ty TNHH Structon Việt Nam*

hoạt động mua bán hàng hóa, hay cung cấp dịch vụ, ngăn hạn và dứt đoạn. Thay vào đó, công trình xây dựng có thể kéo dài hàng năm trời, đòi hỏi chuỗi cung ứng phức tạp và phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau, cả chủ quan lẫn khách quan. Do đó, môi trường lý tưởng để công trình xây dựng được triển khai, và hợp đồng xây dựng được thực hiện, một cách ổn định hầu như không tồn tại trên thực tế. Những thay đổi về hoàn cảnh cũng như biến động về điều kiện thị trường trong quá trình thi công công trình là không thể tránh khỏi.

Kết quả là các bên tham gia hợp đồng xây dựng có một mục tiêu chung là hoàn thành công trình, nhưng trên con đường đi đến mục tiêu này, mỗi bên lại có những mục tiêu khác cần bảo vệ, mà nếu không xem xét cẩn trọng và thấu đáo, sẽ trở nên không thể dung hòa. Đó là khi lợi ích của các bên được đặt lên bàn phân định thông qua những điều khoản hợp đồng đã giao kết.

THAM VỌNG CỦA CHỦ ĐẦU TƯ VÀ SỰ LIỄU LĨNH CỦA NHÀ THẦU

Theo quy định tại Điều 140 của Luật Xây dựng 2014, nếu phân loại dựa trên yếu tố giá, hợp đồng xây dựng bao gồm 7 hình thức là (i) hợp đồng trọn gói, (ii) hợp đồng theo đơn giá cố định, (iii) hợp đồng theo đơn giá điều chỉnh, (iv) hợp đồng theo thời gian, (v) hợp đồng theo chi phí cộng phí, (vi) hợp đồng theo giá kết hợp và (vii) hợp đồng xây dựng khác.

Nhìn quanh các dự án quy mô vừa và lớn trên thị trường, có thể dễ dàng nhận thấy hầu hết các hợp đồng xây dựng



đều lựa chọn hình thức trọn gói nếu có thể, và chỉ khi bất đắc dĩ do tính chất đặc thù của gói thầu hoặc tình trạng hồ sơ thiết kế, hình thức đơn giá cố định mới được lựa chọn. Và rất hiếm khi các hình thức hợp đồng khác, ví dụ như hợp đồng theo chi phí cộng phí, được cân nhắc đến. Thực trạng này xuất phát từ một nguyện vọng vô cùng hợp lý từ phía chủ đầu tư, rằng gói thầu một khi được giao kết phải mang tính trọn vẹn và đầy đủ, không tiềm ẩn chi phí phát sinh vượt ngoài ngân sách dự liệu.

Tuy nhiên, nguyện vọng ấy trong nhiều trường hợp bị chuyển hóa thành tham vọng bất hợp lý, khi các đòi hỏi được đưa ra buộc nhà thầu phải chịu toàn bộ rủi ro về các vấn đề không thể dự đoán, định lượng.

Có thể kể đến như những sự kiện bất khả kháng về thiếu hụt nhân công, hàng hóa do dịch bệnh hay lệnh cấm của chính phủ, sự thay đổi về luật pháp, hay những tình huống bất ngờ như gặp phải kết cấu ngầm dưới lòng đất, phát hiện cổ vật, hay việc cam kết về cố định đơn giá trong bối cảnh thị trường đang ở giai đoạn khó lường, tồn tại nhiều biến động.

Lẽ tự nhiên trong giao dịch dân sự mang yếu tố thương mại, khi các đòi hỏi về rủi ro và trách nhiệm pháp lý được một bên đưa ra, các đòi hỏi này sẽ được bên còn lại cân đo đong đếm và chấp nhận với một mức giá nào đấy, có thể bằng tiền hoặc bằng một nghĩa vụ mang tính quy đổi. Theo phân tích của FIDIC (Fédération Internationale des Ingénieurs-Conseils - Hiệp hội Kỹ sư Tư vấn Quốc tế)¹, mức độ phân bổ rủi ro giữa chủ đầu tư/nhà thầu và giá trị hợp đồng (tại thời điểm giao thầu và quyết toán) có mối tương

quan mật thiết với nhau.

Thế nhưng, từ phía nhà thầu, có thể vì một số nguyên nhân chủ quan hoặc khách quan, ví như vị thế đàm phán, yếu kém về năng lực hay áp lực cạnh tranh, đã chấp thuận tham vọng nêu trên của chủ đầu tư mà không đưa ra một mức giá tương xứng, hay thậm chí là không có mức giá nào cả. Một sự đồng thuận mang tính bất công như vậy không phải là sự lạc quan hay vô tư quá mức, mà đó là sự liều lĩnh.

Những tham vọng bất khả thi và sự liều lĩnh vô trách nhiệm nói trên dần dà tạo nên các thông lệ không lành mạnh trong lĩnh vực hoạt động xây dựng nói chung, và hợp đồng xây dựng nói riêng, khi nhà thầu mặc nhiên gánh lấy những trách nhiệm và rủi ro mà khi sự kiện tương ứng phát sinh, họ hầu như không có khả năng giải quyết. Điều này là một trong các nguyên nhân lớn nhất dẫn đến sự thất bại trong việc đạt được mục tiêu của hợp đồng xây dựng. Trên thực tế, theo thống kê của PMI (Project Management Institute - Viện Quản lý Dự án)², có đến 35% các dự án trên toàn cầu được xem là không thành công, vượt ngân sách.

Do đó, một cơ chế phân bổ rủi ro toàn diện và thấu đáo là vô cùng cần thiết.

XÁC ĐỊNH VÀ PHÂN BỐ RỦI RO

“Rủi ro”, trong bối cảnh thực hiện dự án xây dựng, có thể được định nghĩa là một sự kiện hoặc tập hợp các tình huống không chắc chắn mà nếu nó xảy ra sẽ ảnh hưởng đến việc đạt được một hoặc nhiều mục tiêu của dự án³.



Như trình bày ở phần trên, rủi ro một khi nảy sinh, có thể ảnh hưởng đến các mục tiêu như kế hoạch tài chính của chủ đầu tư, lợi nhuận của nhà thầu, tiến độ hay tệ hơn là khả năng hoàn thành công trình. Quyền lợi của một bên tham gia hợp đồng xây dựng dù có được quy định sâu rộng đến mức nào, nhưng lại bỏ qua các yếu tố rủi ro làm nền tảng hay liên quan mật thiết đến quyền lợi đó, thì sẽ không đảm bảo được tính khả thi trên thực tế.

Đơn cử như trường hợp một dự án mà nhà thầu tham gia với tư cách tổng thầu thiết kế - thi công (D&B - Design & Build), trong hợp đồng quy định nhà thầu chịu rủi ro liên quan đến thay đổi về luật pháp trong suốt thời gian thực hiện hợp đồng. Tuy nhiên vì một số nguyên nhân, giai đoạn thiết kế của dự án bị đình trệ dẫn đến việc thiết kế được hoàn thành và trình nộp cấp phép sau khi quy chuẩn phòng cháy chữa cháy mới được ban hành. Hệ quả là thiết kế của dự án phải được điều chỉnh để áp dụng quy chuẩn mới, làm phát sinh chi phí đáng kể so với ngân sách dự liệu ban đầu, và nhà thầu chắc chắn gánh chịu khoản lỗ nếu giữ nguyên giá trị hợp đồng.

Tranh cãi phát sinh khi nhà thầu cho rằng không thể tiếp tục thực hiện hợp đồng với kết quả hiển nhiên là một khoản lỗ, trong khi chủ đầu tư cho rằng nhà thầu đã dự liệu và bao gồm trong giá những khoản dự phòng và không chấp nhận phát sinh thêm chi phí. Cho dù ngay cả khi hai bên có thiện chí ngồi lại để trao đổi phương thức giải quyết, các câu hỏi như liệu nhà thầu đã bao gồm bao nhiêu phần trăm chi phí dự phòng trong giá hợp đồng ban đầu, chi phí tăng thêm bao nhiêu là phù hợp vẫn có thể tạo nên những cuộc tranh cãi không hồi kết.

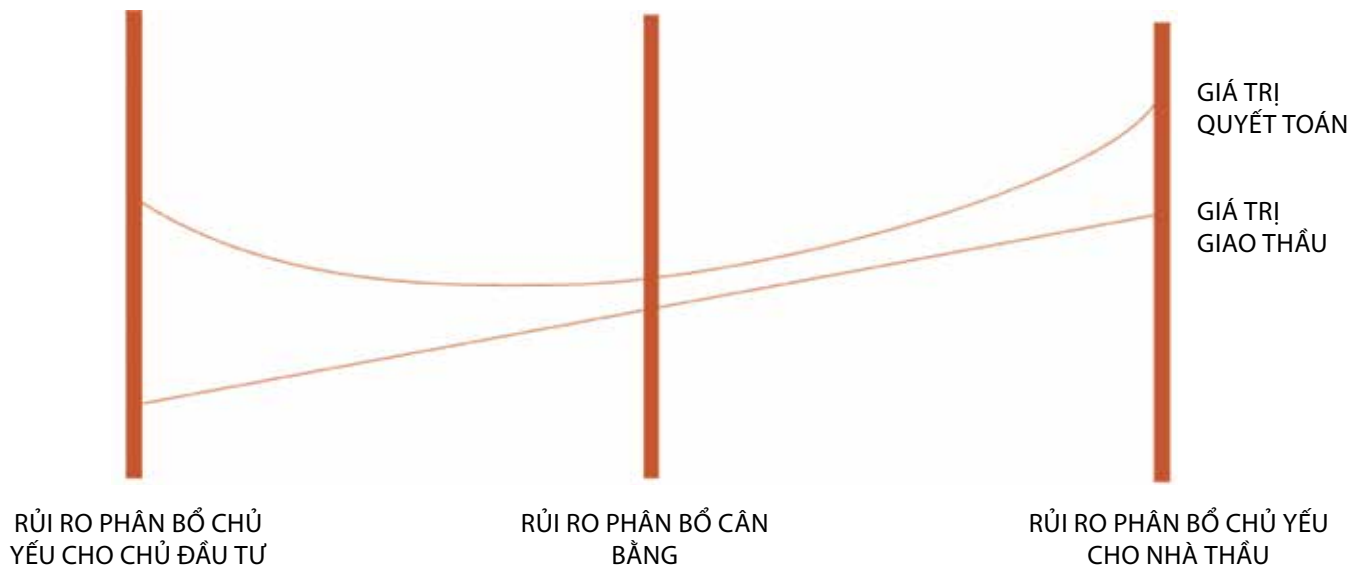
Điều tương tự cũng có thể diễn ra với những cam kết của nhà thầu về giá cố định hoặc điều kiện công trường. Những tình huống và tranh cãi theo dạng một bên hợp tình, một bên hợp lý như vậy rất dễ tạo nên kết cục tranh chấp và sự thất bại của dự án.

Đó là chưa kể đến quy định tại Điều 420 của Bộ luật dân sự 2015 về việc thực hiện hợp đồng khi hoàn cảnh thay đổi cơ bản, rằng trong một số trường hợp và khi thỏa mãn một số điều kiện nhất định, bên có lợi ích bị ảnh hưởng do hoàn cảnh thay đổi cơ bản có quyền yêu cầu bên kia đàm phán lại hợp đồng, hay thậm chí yêu cầu tòa án sửa đổi hoặc chấm dứt hợp đồng.

Như vậy, thay vì cố gắng ôm đồm và đưa cán cân rủi ro ngã hết về phía nhà thầu, mà theo lý thuyết sẽ làm tăng giá trị hợp đồng không cần thiết trong khi vẫn không thể đảm bảo loại bỏ mọi rủi ro cho chủ đầu tư, nên chăng cần một cách tiếp cận văn minh và công bằng hơn?

Xét đến khía cạnh phân bổ rủi ro trong hợp đồng xây dựng, Max Abrahamson đã đưa ra năm nguyên tắc cơ bản (còn thường được gọi là Nguyên tắc Abrahamson - Abrahamson Principles)⁴ rằng một rủi ro nên được phân bổ cho một bên mà:

- (1) rủi ro nằm trong tầm kiểm soát của bên đó;
 - (2) bên đó có thể chuyển giao rủi ro, ví dụ, thông qua bảo hiểm, và sẽ có lợi nhất về mặt kinh tế nếu giải quyết rủi ro theo cách này;
 - (3) lợi ích kinh tế vượt trội của việc kiểm soát rủi ro thuộc về bên đó;
 - (4) việc đặt rủi ro cho bên đó sẽ mang lại lợi ích về hiệu suất, bao gồm việc lập kế hoạch, khuyến khích và đổi mới; và/hoặc
 - (5) khi rủi ro xảy ra, tổn thất thuộc về bên đó ngay từ đầu và nếu việc cố gắng chuyển tổn thất cho bên khác sẽ phát sinh thêm chi phí và sự không chắc chắn, trong khi không có lý do nào khác theo các nguyên tắc nêu trên.
- Nguyên tắc Abrahamson cho thấy việc phân bổ rủi ro trong hợp đồng xây dựng nên được xem xét một cách thận trọng dựa trên tính chất, khả năng và hiệu quả trong việc xử lý rủi ro. Khi áp dụng các nguyên tắc này (đặc biệt là nguyên tắc số 5) để phân tích, sẽ có một số rủi ro không



nên được phân bổ cho nhà thầu như các điều kiện công trường không lường trước được, và một số rủi ro như sự biến động của thị trường nên được cân nhắc kỹ lưỡng cho từng hợp đồng.

ĐỀ XUẤT VÀ KHUYẾN NGHỊ

Từ những nhận định và phân tích nêu trên, có hai vấn đề cần lưu tâm trong hoạt động xây dựng nói chung và hợp đồng xây dựng nói riêng.

Thứ nhất, các bên tham gia hợp đồng xây dựng nên xem hợp đồng xây dựng là một cơ chế phân bổ rủi ro, qua đó có cách hành xử công bằng, minh bạch trong quá trình đấu thầu và đàm phán hợp đồng. Cụ thể, chủ đầu tư và các đơn vị tư vấn khi soạn thảo hồ sơ mời thầu nên cân nhắc thận trọng các yếu tố rủi ro của gói thầu trong bối cảnh cụ thể, qua đó đưa ra hợp đồng và các điều khoản phân bổ rủi ro hợp lý và khả thi. Ở chiều ngược lại, các nhà thầu cần xem xét cẩn thận và định giá đầy đủ cơ chế phân bổ rủi ro đã đề ra, qua đó tạo nên một mặt bằng giá thầu hoàn chỉnh và so sánh được.

Thứ hai, để quá trình soạn thảo, đánh giá hồ sơ mời thầu và hợp đồng được hiệu quả, nên áp dụng Nguyên tắc Abrahamson để phân tích các yếu tố rủi ro của dự án. Nhìn chung, hợp đồng xây dựng thường tiềm ẩn 23 yếu tố rủi ro⁵ bao gồm:

- Lỗi thiết kế hoặc tài liệu
- Tính khả dụng của nhân công, vật tư hoặc thiết bị
- Tính khả thi trong việc xây dựng
- Năng lực của nhà thầu phụ, nhà cung cấp
- Tính hoàn chỉnh của thiết kế
- Lỗi đo lường (khối lượng thi công)
- Các vấn đề về lối tiếp cận công trường
- Mức độ phức tạp trong đội ngũ dự án
- Tỷ giá hối đoái
- Thời tiết bất thường

- Thay đổi phạm vi công việc
- Biến động thị trường
- Ô nhiễm môi trường
- Nguồn lực tài chính của nhà thầu phụ
- Thay đổi luật pháp
- Các yêu cầu về an toàn lao động
- Nguồn lực tài chính của chủ đầu tư
- Hư hỏng thiết bị
- Các điều kiện công trường không lường trước được
- Hiệu suất lao động
- Công việc hao phí (làm lại)
- Bất ổn chính trị
- Hỏa hoạn

Từ đây, các bên có thể xây dựng bảng ma trận rủi ro để xác định bên có lợi thế hơn trong việc quản trị và giải quyết, và quyết định quyền lợi, trách nhiệm phù hợp cho từng bên.

Sự tổng hòa của hai biện pháp nêu trên qua thời gian được hi vọng sẽ dần hình thành một "sân chơi" lành mạnh, nơi chủ đầu tư và nhà thầu hợp tác và nỗ lực đạt được sự thành công cho dự án, đồng thời đảm bảo thỏa mãn các mục tiêu riêng của mỗi bên trong chừng mực đôi bên cùng có lợi.❖

¹ FIDIC Procurement Procedures Guide, p.37 (2021).

² PMI 2021 Pulse of the Profession Report, p.4 (2021).

³ Peter Simon, David Hillson and Ken Newland, Project Risk Analysis and Management Guide, Association for Project Management, p.17 (1997).

⁴ Max Abrahamson, Journal of the British Tunnelling Society, Vols 5 and 6, November 1973 and March 1974; and CIRIA Report R 79 'Tunnelling – improved contract practices' (1978).

⁵ Marcus Towner and David Baccarini, The Australasian Journal of Construction Economics and Building, Vol 7, No 2, Risk Pricing in Construction Tenders - How, Who, What (2007).

PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU CHỈNH GIÁ HỢP ĐỒNG XÂY DỰNG THEO HỆ SỐ:

Xem xét dưới góc độ lợi ích của nhà thầu xây dựng và chủ đầu tư

Method of adjusting construction contract price according to the factor considering the benefits of contractors and clients

> TS NGUYỄN VĂN CỰ*; THS NGUYỄN THỊ NGỌC

TÓM TẮT:

Thông tư 02/2023/TT-BXD ngày 03/3/2023 của Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung về hợp đồng xây dựng, trong đó có nội dung về điều chỉnh hợp đồng xây dựng đối với hợp đồng theo đơn giá điều chỉnh, có hiệu lực từ ngày 20/4/2023, là bước đột phá trong quá trình chuyển đổi cơ chế quản lý chi phí đầu tư xây dựng phù hợp với nền kinh tế thị trường có nhiều biến động về giá, tiếp cận phù hợp với thông lệ quốc tế, cũng như theo hướng dẫn FIDIC và các dự án sử dụng vốn ODA, WB, ADB... Tuy nhiên, việc áp dụng phương pháp điều chỉnh giá đối với loại hợp đồng theo đơn giá điều chỉnh vẫn chưa thực sự được hướng dẫn cụ thể và đang gây lúng túng cho nhiều chủ đầu tư và các nhà thầu xây dựng.

Bài viết này tập trung làm rõ lợi hay thiệt đối với chủ đầu tư hay nhà thầu xây dựng khi áp dụng các phương pháp điều chỉnh giá hợp đồng như đã thể hiện trong thông tư hướng dẫn. Dựa trên nguyên tắc các đối tượng được điều chỉnh trực tiếp trong chi phí trực tiếp ảnh hưởng đến các khoản mục chi phí phân đuôi (như chi phí gián tiếp, thu nhập chịu thuế tính trước và VAT) được tính theo tỷ lệ % tương ứng trong giá hợp đồng xây dựng, từ đó chỉ ra rằng nếu các yếu tố chi phí trực tiếp điều chỉnh thì các khoản mục chi phí phân đuôi cũng bị điều chỉnh (tăng/giảm) trên cơ sở tỷ lệ % cố định (% kỳ gốc), dẫn đến giá trị thanh toán hợp đồng theo kỳ làm lợi hoặc bị thiệt cho cả chủ đầu tư và nhà thầu xây dựng.

Từ khóa: Hợp đồng xây dựng, điều chỉnh hợp đồng, yếu tố chi phí.

Trường Đại học Xây dựng Hà Nội; *Email: cumv@huce.edu.vn

ĐẶT VẤN ĐỀ

Xuất phát từ các văn bản pháp luật hiện hành qui định và hướng dẫn về phương pháp lập, điều chỉnh giá dự toán xây dựng, giá dự toán gói thầu xây dựng, giá dự thầu và giá hợp đồng xây dựng, cụ thể là tại Thông tư 11/2021/TT-BXD của Bộ Xây dựng ở bảng 3.6 tổng hợp dự toán chi phí xây dựng thì chi phí xây dựng sau thuế bằng chi phí trực tiếp cộng chi phí gián tiếp (tính theo % chi phí trực tiếp) cộng thu nhập chịu thuế tính trước (tính theo % chi phí trực tiếp và chi phí gián tiếp) và thuế giá trị gia tăng (tính theo % chi phí xây dựng trước thuế). Đây cũng là cơ sở để xác định giá gói thầu, dự toán gói thầu, hồ sơ mời thầu của chủ đầu tư và giá dự thầu xây dựng của nhà thầu, đồng thời cũng là cơ sở để đàm phán, ký kết hợp đồng xây dựng và điều chỉnh giá hợp đồng xây dựng. Mặt khác, trong Thông tư 02/2023/TT-BXD có hướng dẫn về phương pháp điều chỉnh giá hợp đồng xây dựng, trong đó có hợp đồng đơn giá điều chỉnh được xác định theo 2 phương pháp hệ số P_n và phương pháp bù trừ trực tiếp. Không ít các chủ đầu tư và các nhà thầu xây dựng đều hiểu rằng thông tư này ban hành để thay thế cho Thông tư 07/2016/TT-BXD trước đây sẽ giải quyết triệt để tình trạng các đối tượng được điều chỉnh thuộc chi phí trực tiếp sau khi điều chỉnh sẽ điều chỉnh các khoản mục chi phí phân đuôi được tính theo tỷ lệ % để đảm bảo tính công bằng lợi ích hợp pháp và đảm bảo tính logic về phương pháp hình thành giá trị xây dựng cũng như phù hợp với các yếu tố chi phí liên quan đến biến động giá thị trường theo thời gian trong quá trình thực hiện hợp đồng và thanh quyết toán hợp đồng xây dựng. Tuy nhiên, tại Thông tư 02/2023/TT-BXD này, nếu chỉ điều chỉnh các yếu tố chi phí thuộc chi phí trực tiếp còn các chi phí phân đuôi thuộc đối tượng không điều chỉnh theo hệ số P_n , đồng nghĩa với các khả năng xảy ra khi xác định P_n ở các kỳ thanh toán ($P_n = 1$ là giá trị thanh toán không thay đổi so với giá hợp đồng; $P_n < 1$ là giá trị thanh toán có lợi cho nhà thầu; $P_n > 1$ là giá trị thanh toán bất lợi cho nhà thầu). Bài viết này tập trung làm rõ có

lợi hay bất lợi khi áp dụng phương pháp điều chỉnh giá hợp đồng theo hệ số Pn và đề xuất hướng giải quyết vấn đề này. Phương pháp nghiên cứu được sử dụng bao gồm phương pháp phân tích nội dung văn bản, phương pháp thực nghiệm thông qua ví dụ tính toán giá định, phương pháp so sánh và đánh giá.

NỘI DUNG

Ở Thông tư 02/2023/TT-BXD, đối với loại hợp đồng theo đơn giá điều chỉnh và các bên thỏa thuận điều chỉnh giá hợp đồng theo phương pháp dùng hệ số điều chỉnh giá, thì việc điều chỉnh giá hợp đồng được thực hiện theo công thức (1), còn Pn được xác định theo một trong số công thức (2'), (3), (4), (5), (6), (7), (8), (9) tùy theo thỏa thuận đối tượng được điều chỉnh. Nếu các đối tượng được điều chỉnh thuộc chi phí trực tiếp, còn các chi phí phần đuôi như chi phí gián tiếp (chi phí chung, chi phí nhà tạm để ở và điều hành, chi phí không xác định được từ thiết kế) xác định theo tỷ lệ % chi phí trực tiếp (bảng 3.1; 3.2; 3.3; 3.4 của thông tư 11/2021/TT-BXD), thu nhập chịu thuế tính trước được xác định theo tỷ lệ % chi phí trực tiếp và gián tiếp (bảng 3.5 của thông tư 11/2021/TT-BXD), và thuế giá trị gia tăng được xác định theo tỷ lệ % giá trị xây dựng trước thuế không được điều chỉnh, điều này dẫn đến lợi hay thiệt cho cả chủ đầu tư hoặc nhà thầu khi hệ số Pn có các giá trị < 1 hoặc > 1. Để thấy rõ điều này, bài viết có ví dụ minh họa như sau.

Một gói thầu xây dựng công trình giao thông ở địa bàn X với giá trị dự toán hợp đồng xây dựng như ở Bảng 1.

Hợp đồng theo đơn giá điều chỉnh bằng phương pháp hệ số Pn, giá trị tạm ứng 20% giá trị hợp đồng là 2.305.651.380 đồng, thời gian thực hiện từ quý I/2021 đến quý II/2022 và đối tượng được điều chỉnh giá là NC, MTC và XM, Cát, Đá, Thép, Gỗ. Tổng giá trị vật liệu trong hợp đồng được điều chỉnh là 6.506.043.890 đồng.

Trường hợp nếu các chi phí phần đuôi bao gồm chi phí gián tiếp (chi phí chung, chi phí nhà tạm để ở và điều hành, chi phí không xác định được từ thiết kế), thu nhập chịu thuế tính trước và thuế giá trị gia tăng là cố định.

Hệ số biểu thị tỷ trọng a, b, c, d được xác định như sau:

$a = [\text{Tổng giá trị hợp đồng không được điều chỉnh} / \text{Tổng giá trị hợp đồng}] + \% \text{ tạm ứng vượt mức tối thiểu}$ (1)

$b = [\text{Tổng giá trị NC được điều chỉnh} / \text{Tổng giá trị hợp đồng}] - \% \text{ tạm ứng vượt mức tối thiểu} \times [\text{Tổng giá trị NC được điều chỉnh} / \text{Tổng chi phí trực tiếp được điều chỉnh}]$ (2)

$c = [\text{Tổng giá trị MTC được điều chỉnh} / \text{Tổng giá trị hợp đồng}] - \% \text{ tạm ứng vượt mức tối thiểu} \times [\text{Tổng giá trị MTC được điều chỉnh} / \text{Tổng chi phí trực tiếp được điều chỉnh}]$ (3)

$d = [\text{Tổng giá trị VL được điều chỉnh} / \text{Tổng giá trị hợp đồng}] - \% \text{ tạm ứng vượt mức tối thiểu} \times [\text{Tổng giá trị VL được điều chỉnh} / \text{Tổng chi phí trực tiếp được điều chỉnh}]$ (4)

Theo Nghị định 37/2016/NĐ-CP đối với loại hợp đồng này mức tạm ứng tối thiểu là 15% (vượt mức tối thiểu 20%-15%=5%) và giá trị các hệ số được xác định là: a (hệ số cố định) = 0,333907; b (hệ số NC điều chỉnh) = 0,124327; c (hệ số MTC điều chỉnh) = 0,016815 và d (hệ số VL điều chỉnh) = 0,524951, như vậy tổng $a+b+c+d=1$ và hệ số Pn là:

$Pn = 33,39\% + 12,43\% \times (Ln/Lo) + 1,68\% \times (En/E0) + 52,50\%$

$\times (Mn/M0)$ (5)

Chỉ số giá, biến động giá và giá hợp đồng gốc theo kỳ thanh toán như thể trong Bảng 2.

- Trường hợp nếu các chi phí phần đuôi bao gồm chi phí gián tiếp (chi phí chung, chi phí nhà tạm để ở và điều hành, chi phí không xác định được từ thiết kế), thu nhập chịu thuế tính trước và thuế giá trị gia tăng được điều chỉnh theo các yếu tố chi phí trực tiếp điều chỉnh

Hệ số biểu thị tỷ trọng a, b, c, d được xác định như sau:

$a = [\text{Tổng giá trị chi phí trực tiếp trong hợp đồng không được điều chỉnh} / \text{Tổng giá trị chi phí trực tiếp trong hợp đồng}] + \% \text{ tạm ứng vượt mức tối thiểu}$. (6)

$b = [\text{Tổng giá trị NC được điều chỉnh} / \text{Tổng giá trị chi phí trực tiếp trong hợp đồng}] - \% \text{ tạm ứng vượt mức tối thiểu} \times [\text{Tổng giá trị NC được điều chỉnh} / \text{Tổng giá trị chi phí trực tiếp được điều chỉnh}]$ (7)

$c = [\text{Tổng giá trị MTC được điều chỉnh} / \text{Tổng giá trị chi phí trực tiếp trong hợp đồng}] - \% \text{ tạm ứng vượt mức tối thiểu} \times [\text{Tổng giá trị MTC được điều chỉnh} / \text{Tổng giá trị chi phí trực tiếp được điều chỉnh}]$ (8)

$d = [\text{Tổng giá trị VL được điều chỉnh} / \text{Tổng giá trị chi phí trực tiếp trong hợp đồng}] - \% \text{ tạm ứng vượt mức tối thiểu} \times [\text{Tổng giá trị VL được điều chỉnh} / \text{Tổng giá trị chi phí trực tiếp được điều chỉnh}]$ (9)

Theo nghị định 37 đối với loại hợp đồng này mức tạm ứng tối thiểu là 15% và giá trị các hệ số được xác định là: a (hệ số cố định) = 0,128199720 ; b (hệ số NC điều chỉnh) = 0,162722304; c (hệ số MTC điều chỉnh) = 0,022007742 và d (hệ số VL điều chỉnh) = 0,687070235, như vậy tổng $a+b+c+d=1$ và hệ số Pn như sau:

$Pn = 12,82\% + 16,27\% \times (Ln/Lo) + 2,2\% \times (En/E0) + 68,71\% \times (Mn/M0)$ (10)

Việc xác định hệ số Pn và giá trị thanh toán thể hiện trong Bảng 3.

Như vậy trường hợp các chi phí phần đuôi là cố định và hệ số $Pn > 1$ (biến động giá tăng) thì phần bù giá (tăng) được ít hơn so với trường hợp các chi phí phần đuôi được điều chỉnh theo các yếu tố chi phí trực tiếp được điều chỉnh, nhà thầu chịu thiệt), còn trường hợp các chi phí phần đuôi là cố định và hệ số $Pn < 1$ (biến động giá giảm) thì phần bù giá (giảm) được ít hơn so với trường hợp các chi phí phần đuôi được điều chỉnh theo các yếu tố chi phí trực tiếp được điều chỉnh, tức là nhà thầu được lợi.

ĐỀ XUẤT VÀ KIẾN NGHỊ

Cần có hướng dẫn rõ ràng và cụ thể về các đối tượng được điều chỉnh hay không được điều chỉnh giá hợp đồng theo đơn giá điều chỉnh cho các chi phí ngoài chi phí trực tiếp được điều chỉnh như các chi phí phần đuôi: chi phí gián tiếp (chi phí chung, chi phí nhà tạm, chi phí không xác định được từ thiết kế), thu nhập chịu thuế tính trước, thuế giá trị gia tăng, hay giá trị tạm ứng trước (mức tạm ứng tối thiểu, mức tạm ứng tối đa)... để thống nhất cho tất cả các chủ đầu tư hay nhà thầu cùng hiểu rõ và triển khai áp dụng theo phương pháp hệ số Pn.

Cần làm rõ cách xác định các hệ số tỷ trọng cho phần cố định và từng đối tượng được điều chỉnh khi tính toán hệ số điều chỉnh Pn.

Bảng 1. Giá trị dự toán hợp đồng xây dựng của một gói thầu xây dựng công trình giao thông ở địa bàn X

STT	Nội dung chi phí	Ký hiệu	Cách xác định	Giá trị (VND)
1	Chi phí trực tiếp			
1.1	Chi phí vật liệu	VL		7.206.371.450
1.2	Chi phí nhân công	NC		1.540.859.140
1.3	Chi phí máy thi công	MTC		208.396.940
	Cộng chi phí trực tiếp	TT	VL+NC+MTC	8.955.627.520
2	Chi phí gián tiếp			
2.1	Chi phí chung	CPC	6,2% x TT	555.248.910
2.2	Chi phí nhà tạm để ở và điều hành	LT	2,2% x TT	197.023.810
2.3	Chi phí không xác định từ thiết kế	TK	2% x TT	179.112.550
	Cộng chi phí gián tiếp	GT	CPC+LT+TK	931.385.260
3	Thu nhập chịu thuế tính trước	TN	6% x (TT + GT)	593.220.770
	Chi phí xây dựng trước thuế	G	TT+GT+TN	
4	Thuế giá trị gia tăng	VAT	10% x (TT+GT+TN)	1.048.023.360
	Tổng giá trị xây dựng sau thuế	GXD	G+VAT	11.528.256.910

Bảng 2: Chỉ số giá, biến động giá và tính toán hệ số Pn, giá thanh toán theo kỳ

Nội dung	Loại chi phí	Quý I/21 (gốc)	Quý II/21	Quý III/21	Quý IV/21	Quý I/22	Quý II/22
Chỉ số giá CT giao thông	NC(L)	100	100	100	100	100	100
	MTC (E)	87.0	88.7	88.9	88.5	89.3	91.2
	VL (M)	92.4	97.63	98.2	96.9	98.8	98.9
Biến động giá	NC (Ln/Lo)		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	MTC (En/Eo)		1.020	1.022	1.017	1.026	1.048
	VL (Mn/Mo)		1.057	1.063	1.049	1.069	1.070
Hệ số đc	Pn		1.030258504	1.050626621	1.026008452	1.036658805	1.037553683
Giá HD gốc theo kỳ thanh toán	Ghd		2.305.651.380	3.458.477.070	3.458.477.070	1.729.238.540	576.412.850
Giá trị thanh toán theo kỳ sau điều chỉnh	Ghd x Pn		2.375.416.940	3.633.568.080	3.548.426.710	1.792.630.360	598.059.270
Phần bù giá ở từng kỳ thanh toán	Tổng cộng	419.844.450	69.765.560	175.091.010	89.949.630	63.391.820	21.646.420

Đối với phương pháp bù trừ trực tiếp, mặc dù kết quả bù trừ theo phương này và phương pháp hệ số có thể khác nhau về giá trị chênh lệch sau điều chỉnh nhưng cũng cần thống nhất chung cho cả 2 phương pháp về nguyên tắc đảm bảo tính logic cho các chi phí phần đuôi và phần tạm ứng hay các yếu tố khác cố định hay được điều chỉnh. Theo Thông tư 02/2023/TT-BXD thì các chi phí này không được điều chỉnh đối với phương pháp bù trừ trực tiếp (công thức 10 và công thức 11), đồng thời cũng nên chỉnh sửa công thức (10) cho trường hợp giá trị chênh lệch giảm.

Cần làm rõ việc về khối lượng và nguồn xác định khối lượng hao phí trực tiếp như VL, NC, MTC và các vật liệu khác để thống nhất và có căn cứ pháp lý khi đàm phán, ký kết hợp đồng đơn giá điều chỉnh bằng phương pháp bù trừ trực tiếp.

Để đảm bảo tính công bằng lợi ích hợp pháp và đảm bảo

tính logic thống nhất về phương pháp hình thành giá trị xây dựng khi lập dự toán (dự toán xây dựng, dự toán gói thầu, dự toán dự thầu và giá thanh quyết hợp đồng cũng như phù hợp với các yếu tố chi phí liên quan đến biến động giá thị trường theo thời gian, bài báo kiến nghị sau:

+ Nên để các chi phí phần đuôi bao gồm chi phí gián tiếp (chi phí chung, chi phí nhà tạm để ở và điều hành, chi phí không xác định được từ thiết kế), thu nhập chịu thuế tính trước và thuế giá trị gia tăng được điều chỉnh theo các yếu tố chi phí trực tiếp (i) điều chỉnh khi xác định hệ số Pn được xác định theo công thức (11) sau. Còn một trong các loại chi phí này mà cố định thì cũng không nên xác định hệ số tỷ trọng như đối với phần tạm ứng vượt mức tối thiểu, vì sự hình thành giá trị và bản chất giữa tạm ứng và các chi phí phần đuôi là khác nhau.

Trong đó:

Bảng 3: Tính toán hệ số Pn, chi phí phần đuôi và giá trị thanh toán theo kỳ

Hệ số điều chỉnh	Pn	1.039603158	1.043769595	1.034040573	1.047980047	1.049151288
Giá trị chi phí trực tiếp trong HD gốc theo kỳ thanh toán	TT = VL+NC+MTC	1.791.125.505	2.686.688.258	2.686.688.258	1.343.344.129	447.781.376
Giá trị thanh toán chi phí trực tiếp theo kỳ sau điều chỉnh	TTs = TT x Pn	1.862.059.732	2.804.283.515	2.778.144.666	1.407.797.844	469.790.408
Chi phí gián tiếp theo kỳ thanh toán	GTs = CPCs + LTs + TKs	193.654.212	291.645.486	288.927.045	146.410.976	48.858.202
Chi phí chung	CPCs = 6,2% x TTs	115.447.703	173.865.578	172.244.969	87.283.466	29.127.005
Chi phí nhà tạm	LTs = 2,2% x TTs	40.965.314	61.694.237	61.119.183	30.971.553	10.335.389
Chi phí không xác định từ TK	TKs = 2% x TTs	37.241.195	56.085.670	55.562.893	28.155.957	9.395.808
Thu nhập chịu thuế tính trước	TNs = 6% x (TTs + GTs)	123.342.837	185.755.740	184.024.303	93.252.529	31.118.917
Thuế giá trị gia tăng	VATs = 10% x (TTs + GTs + TNs)	217.905.678	328.168.474	325.109.601	164.746.135	54.976.753
Giá trị thanh toán theo kỳ	TTs + GTs + TNs + VATs	2.396.962.459	3.609.853.215	3.576.205.616	1.812.207.484	604.744.279
Phần bù giá ở từng kỳ thanh toán	Tổng cộng 471.716.140					

$$Pn = a + \frac{zn}{zo} x \sum_{i=1}^k bi x \frac{x^n}{x^0} \quad (11)$$

a là hệ số cố định, thể hiện tỷ trọng giá trị phần không được điều chỉnh giá của các yếu tố chi phí trong chi phí trực tiếp của hợp đồng (bao gồm phần giá trị tương ứng với mức tạm ứng hợp đồng vượt mức tạm ứng tối thiểu, tạm ứng trước để sản xuất các cấu kiện, bán thành phẩm có giá trị lớn, vật liệu xây dựng phải dự trữ theo mùa và giá trị các khoản chi phí không được điều chỉnh giá trong hợp đồng) của các khoản thanh toán theo hợp đồng.

và được xác định theo công thức (12)

Zn: Là tỷ giá bán ra của đồng ngoại tệ tại thời điểm điều chỉnh cho kỳ thanh toán (n). Zo: Là tỷ giá bán ra của đồng ngoại tệ tại kỳ gốc (0).

Trường hợp tiền tệ của chỉ số giá hoặc giá điều chỉnh và tiền tệ thanh toán trong hợp đồng là VND, thì tỷ số Zn/Zo là bằng 1.

$$a = \frac{Gt^{CD}}{TT} + \alpha\% \quad (12)$$

bi là hệ số điều chỉnh, thể hiện tỷ trọng giá trị của yếu tố (i) được điều chỉnh trong chi phí trực tiếp của hợp đồng và được xác định theo công thức (13)

$$bi = \frac{Ti}{TT} - \alpha\% x \frac{Ti}{Gt^{CD}} \quad (13)$$

$$\text{Với } a + \sum_{i=1}^k bi = 1 \quad (14)$$

Xⁿ là các chỉ số giá hoặc giá hiện hành tại thời điểm điều chỉnh tương ứng với yếu tố (i) được điều chỉnh trong chi phí trực tiếp cho kỳ thanh toán (n).

X⁰ là các chỉ số giá hoặc giá gốc tương ứng với yếu tố (i) trong chi phí trực tiếp tại kỳ gốc (0).

k là số yếu tố (i) được điều chỉnh

G^{CD}tt là tổng giá trị phần cố định trong chi phí trực tiếp của hợp đồng

G^{DC}tt là tổng giá trị phần điều chỉnh trong chi phí trực tiếp

của hợp đồng

Tⁱ là giá trị của yếu tố (i) trong chi phí trực tiếp được điều chỉnh TT là giá trị phần chi phí trực tiếp trong hợp đồng

α% là mức % tạm ứng hợp đồng vượt mức tối thiểu theo qui định, tạm ứng trước để sản xuất các cấu kiện, bán thành phẩm có giá trị lớn, vật liệu xây dựng phải dự trữ theo mùa và giá trị các khoản chi phí không được điều chỉnh giá trong hợp đồng) của các khoản thanh toán theo hợp đồng.

Khi đó giá trị thanh toán ở kỳ thanh toán (n) được xác định theo công thức (15)

$$G^{TT}(HD) = G^{TT}(TT) x Pn + GTn + TNn + VATn \quad (15)$$

GTn, TNn và VATn là các chi phí phần đuôi như gián tiếp, thu nhập chịu thuế tính trước, thuế giá trị gia tăng được xác định theo tỷ lệ % ở kỳ gốc tương ứng sau khi điều chỉnh chi phí trực tiếp ở kỳ thanh toán (n).

+ Đối với phương pháp bù trừ trực tiếp cũng nên tính thêm phần bù giá chênh lệch cho các chi phí phần đuôi dựa trên tỷ lệ % gốc tương ứng và tính cho cả trường hợp chênh lệch giảm (biến động giảm).❖

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Tài liệu điều chỉnh giá, hướng dẫn đầu thầu của Ngân hàng Phát triển châu Á - ADB, tháng 6/2018.
- Nghị định 37/2016/NĐ-CP của Chính phủ quy định chi tiết về hợp đồng xây dựng và Nghị định 50/2021/NĐ-CP của Chính phủ sửa đổi bổ sung một số điều của Nghị định 37/2016/NĐ-CP
- Nghị định hợp nhất 02/2021/VBHN-BXD của Chính phủ quy định chi tiết về hợp đồng xây dựng và Thông tư 02/2023/BXD của Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung về hợp đồng xây dựng.
- Nguyễn Văn Cự (2012). Phương pháp xác định hệ số điều chỉnh giá hợp đồng theo đơn giá điều chỉnh, Tạp chí Khoa học công nghệ xây dựng, Trường Đại học Xây dựng, Tập 6, Số 4 năm 2012.
- Nguyễn Xuân Công (2009). Hợp đồng thương mại quốc tế - Những nội dung Doanh nghiệp cần quan tâm, Thông tin trên cổng điện tử của Bộ Tư pháp. <https://moj.gov.vn/qt/tintuc/Pages/nghien-cuu-trao-doi.aspx?ItemID=1251>

Kinh nghiệm và thực tiễn triển khai công nghệ xây dựng, giải pháp giảm giá nhà

Experience and practical implementation of construction technology solutions to reduce house prices

> ĐỨC ANH

TÓM TẮT:

Đã có nhiều công nghệ xây dựng mới, tiên tiến đã có mặt tại thị trường Việt Nam nhưng chưa được các chủ đầu tư áp dụng phổ biến. Tại Việt Nam, việc áp dụng công nghệ và vật liệu xây dựng mới còn mang tính chuyên biệt, thiếu đồng bộ. Bên cạnh đó, ứng dụng các công nghệ xây dựng và vật liệu mới còn gặp rào cản do hệ thống quy chuẩn, tiêu chuẩn, định mức dự toán công trình còn thiếu, chưa đồng bộ, gây khó khăn cho việc sử dụng rộng rãi các công nghệ mới.

Từ khóa: Công nghệ xây dựng, giải pháp giảm giá nhà, móng top base, tường bê tông nhẹ, sàn rỗng.

ABSTRACT:

Many new and advanced construction technologies have been present in the Vietnamese market but have not been widely applied by investors. In Vietnam, the application of new technology and construction materials is still specialized and inconsistent. In addition, the application of construction technologies and new materials is still facing barriers due to the lack of and inconsistent system of norms, standards and norms for construction cost estimates, making it difficult for the widespread use of new technologies.

Keyword: Construction technology, house price reduction solution, top base foundation, lightweight concrete wall, hollow floor.

GIỚI THIỆU

Một số công nghệ xây dựng mới, tiên tiến đang có mặt tại Việt Nam như: Giải pháp móng top base thay cho móng bè; cọc bê tông ly tâm thay cho cọc khoan nhồi; kết cấu dự ứng lực thay cho kết cấu bê tông toàn khối; sàn rỗng thay cho sàn bê tông; tường bê tông nhẹ, Acotec, tấm 3D thay cho tường xây truyền thống hay các loại vật liệu mới thay thế UHPC, GRC... Bài viết giới thiệu một số giải pháp ứng dụng công nghệ xây dựng nhằm giảm giá thành của dự án qua đó giảm giá nhà của Công ty CP Đầu tư và xây dựng Xuân Mai (Xuan Mai Corp).

I. MỘT SỐ CÔNG NGHỆ XÂY DỰNG MỚI TẠI THỊ TRƯỜNG VIỆT NAM

1.1. Áp dụng công nghệ thông tin vào lĩnh vực xây dựng

Trong kỷ nguyên công nghệ 4.0, việc áp dụng công nghệ thông tin vào lĩnh vực xây dựng đóng vai trò rất quan trọng trong việc nâng cao năng suất lao động và hiệu quả sản xuất, đặc biệt góp phần rút ngắn tiến độ, nâng cao chất lượng và giảm giá thành công trình.

Mô hình thông tin công trình (BIM) xây dựng mô hình ảo để phân tích phương án thiết kế một cách trực quan từ đó lựa chọn phương án bố trí công năng, áp dụng vật liệu, sử dụng năng lượng một cách hiệu quả giúp tối ưu hóa lợi ích mà lại giảm chi phí đầu tư. Mô hình ảo công trình sẽ giúp giảm thiểu các chi phí phát sinh không đáng có như chi phí sửa chữa, làm lại do sai sót thiết kế, thay đổi phương án giữa chừng. Mô hình 3D chuẩn xác trước được thực tế thi công giúp xác định tương đối chính xác khối lượng vật tư cần thiết, hạn chế hao hụt vật tư, lãng phí vật tư trong sản xuất thi công, từ đó giảm chi phí xây dựng.



Công nghệ điện toán đám mây (BIM Cloud) trong quản lý sản xuất và thi công giúp người quản lý có thể theo dõi tiến độ thực tế của dự án. Đồng thời BIM Cloud còn phân tích, đánh giá tiến độ thi công từ đó đưa ra những thông báo, cảnh báo kịp thời. Nhờ đó giúp giảm thiểu rủi ro trong thi công, giảm chi phí nhân lực quản lý.

1.2. Áp dụng công nghệ xây dựng mới, tiên tiến

Áp dụng các công nghệ mới, tiên tiến trong thi công giúp tăng năng suất lao động, tăng chất lượng sản phẩm, giảm thời gian thi công từ đó giảm chi phí đầu tư xây dựng, giảm giá thành sản phẩm. Ví như đối với nhà cao tầng, việc áp dụng công nghệ PC (Precast Concrete) sẽ kiểm soát được nguyên vật liệu và chất lượng sản phẩm, đẩy nhanh tiến độ thi công, giảm nhân công trực tiếp. Việc giảm thời gian thi công, nhân công trực tiếp sẽ giúp tiết kiệm chi phí vốn, chi phí quản lý, đồng thời giảm thiểu rủi ro về an toàn lao động...

1.3. Áp dụng vật liệu mới, vật liệu nhẹ trong xây dựng

Áp dụng các loại vật liệu mới có chất lượng tốt hơn, nhẹ hơn, thi công đơn giản, thân thiện với môi trường để giảm thiểu chi phí xây dựng. Sử dụng các loại vật liệu nhẹ như tấm tường Acotec, gạch bê tông nhẹ... sẽ giúp chiều cao công trình tăng, trong khi trọng lượng công trình giảm. Trọng lượng công trình giảm giúp giảm chi phí cho các cấu kiện chịu lực của công trình: cọc, móng, cột, vách, dầm, sàn...

II. CÁC GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ XÂY DỰNG TẠI XUÂN MAI CORP

2.1. Áp dụng công nghệ bê tông tiền chế đúc sẵn

Xuân Mai Corp đang áp dụng công nghệ bê tông tiền chế đúc sẵn (Precast Concrete) tuân thủ các tiêu chuẩn châu Âu về kỹ thuật, chất lượng, an toàn, sức khỏe môi trường. Với đội ngũ kỹ thuật tay nghề cao được đào tạo bài bản,

Xuân Mai Corp đã và đang tham gia thiết kế, xây dựng thành công nhiều dự án tại Việt Nam với vai trò tổng thầu EPC và nhà phát triển BĐS. Việc sử dụng công nghệ dầm sàn dự ứng lực áp dụng cho kết cấu sàn công nghiệp khẩu độ lớn, mang lại hiệu quả trong công việc tiết kiệm vật liệu sàn và nền móng, rút ngắn tiến độ thi công, đảm bảo chất lượng tuổi thọ công trình.

Những lợi thế của công nghệ bê tông tiền chế đúc sẵn trong giảm chi phí xây dựng của dự án:

Các cấu kiện được sản xuất chủ yếu trong nhà máy nên hệ thống ván khuôn được cố định, có hệ số sử dụng cao so với hệ thống khuôn ván ngoài công trường từ đó tiết kiệm giảm chi phí đầu tư khuôn ván.

Các cấu kiện được sản xuất chủ yếu trong nhà máy nên khối lượng công việc ngoài công trường không nhiều, công việc triển khai chủ yếu bằng máy móc cơ giới, số lượng công nhân ngoài hiện trường ít. Theo xu thế phát triển chung, chi phí lao động trực tiếp, giá nhân công lao động sẽ càng ngày càng cao nên việc áp dụng cơ giới hóa hạn chế nhân công lao động trực tiếp sẽ giúp giảm chi phí đầu tư xây dựng công trình. Việc này đã được thể hiện rất rõ tại các nước phát triển như Singapore, các nước châu Âu nơi chi phí lao động trực tiếp rất cao.

Cấu kiện được sản xuất trước trong nhà máy nên tiến độ thi công công trình được rút ngắn đáng kể (tiến độ thi công kết cấu bê tông cốt thép chỉ từ 3 - 5 ngày/sàn). Khi giảm được tiến độ thi công sẽ giúp giảm chi phí quản lý, chi phí tài chính của dự án, từ đó giảm giá thành sản phẩm.

2.2. Áp dụng vật liệu tấm tường Acotec Xuân Mai thay thế tường xây truyền thống

Xuân Mai Corp đang áp dụng công nghệ tấm tường Acotec để thay thế cho tường xây truyền thống trong xây



dựng với những ưu điểm lợi thế như:

Tiến độ thi công nhanh do tấm tường Acotec được sản xuất tại nhà máy với diện tích tấm lớn, thi công bằng máy móc, cơ giới hóa. Số lượng công nhân ít hơn so với tường xây thông thường. Vì vậy giảm chi phí quản lý dự án, giảm chi phí nhân công.

Tấm tường Acotec không cần trát, chỉ cần bả và sơn trực tiếp do tấm tường được sản xuất trong nhà máy có độ phẳng cao, đáp ứng tiêu chuẩn. Vì vậy tiết kiệm chi phí vật liệu và nhân công thi công của dự án.

Khối lượng nhẹ. Khối lượng của tấm tường Acotec Xuân Mai 75 mm chỉ là 120 kg/m² và tấm tường 100 mm là 140 kg/m². Do có độ rỗng cao và độ dày nhỏ nên trọng lượng trên 1 m² tấm tường Acotec Xuân Mai nhẹ hơn đáng kể (nhẹ hơn khoảng 33%) so với các loại tường xây bằng gạch truyền thống (196 - 252 kg/m²). Vì vậy giảm chi phí cho các cấu kiện chịu lực của công trình: cọc, móng, cột, vách, dầm, sàn.

Thi công hệ thống cơ điện dễ dàng. Với hệ thống lỗ có sẵn dọc theo tấm tường, công tác thi công cơ điện có thể tiết kiệm hơn 50% nhân công cho công tác thi công cắt đục, tiến độ công tác thi công cơ điện nhanh do không còn các công tác dừng chờ kỹ thuật. Vì vậy giảm chi phí nhân công thi công M&E, hạn chế nứt tường do công tác cắt đục M&E. Đồng thời giảm tiến độ của công tác cắt đục M&E, bàn giao mặt bằng cho công tác sơn bả.

Tiết kiệm vật liệu chính do tấm tường được sản xuất sẵn trong nhà máy theo modul chiều cao tường nên hao hụt tấm tường công trường rất ít. Vì vậy giảm thiểu lượng rác thải công trường, đồng thời có thể tái chế sử dụng vào mục đích khác như sử dụng làm vữa cán nền...

Sử dụng tấm tường Acotec sẽ làm tăng diện tích căn hộ, diện tích thương mại do bề rộng tấm tường nhỏ hơn các loại

tường gạch thông thường. Với việc thay thế tường 100 cho tường xây 110 hoặc tường xây 150 (đã bao gồm lớp trát) thì diện tích bán hàng có thể tăng tới từ 1,0 - 2,4% (theo thực tế sử dụng của Xuân Mai Corp).

2.3. Áp dụng công nghệ thông tin vào lĩnh vực xây dựng

Hiện nay, Xuân Mai Corp đã tiến hành triển khai áp dụng công nghệ chuyển đổi số trong ngành xây dựng vào nhiều dự án nhằm thuận tiện cho việc triển khai và quản lý. Kết quả thu được khá khả quan và giúp tiết kiệm đáng kể về mặt thời gian và chi phí triển khai dự án. Một số giải pháp ứng dụng công nghệ thông tin đã được áp dụng đó là:

2.3.1. Triển khai mô hình thông tin (BIM) và song sinh số (Digital Twin)

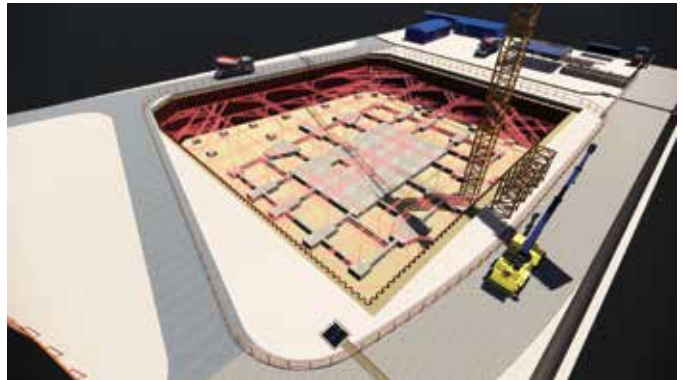
Song sinh số (Digital Twin) là một bản sao số hóa trên máy tính (mô hình BIM) của công trình thực tế cùng hệ thống quản lý dữ liệu tương tác với công trình thật nhằm phục vụ cho công việc thiết kế, thi công, vận hành dự án.

Dữ liệu bản sao Digital Twin của công trình sẽ được xây dựng và cập nhật liên tục từ giai đoạn lên ý tưởng cho đến thiết kế chi tiết, sản xuất, thi công, quản lý vận hành. Nhờ đó, Xuân Mai Corp có thể dễ dàng đánh giá và lựa chọn phương án tối ưu trên công trình ảo ngay từ ban đầu, cũng như giảm sai sót thiết kế, hạn chế rủi ro trong quá trình thi công, kiểm soát tốt tiến độ, khối lượng xây lắp.

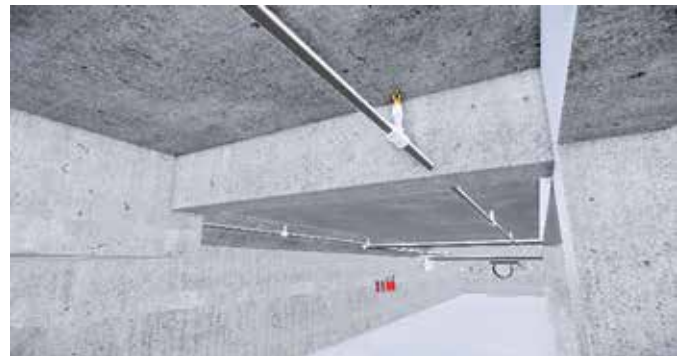
2.3.2. Công nghệ điện toán đám mây (BIM Cloud) trong quản lý sản xuất, thi công cấu kiện tiền chế:

Cùng với mô hình số hóa, mọi dữ liệu về công trình được đưa lên trung tâm điện toán đám mây (BIM Cloud), từ đó các đơn vị thiết kế, sản xuất, thi công có thể đưa các thông tin về dự án, hồ sơ bản vẽ, tiến độ thi công, thời gian sản xuất lắp dựng...

Nhờ vậy người quản lý có thể theo dõi tiến độ dự án theo



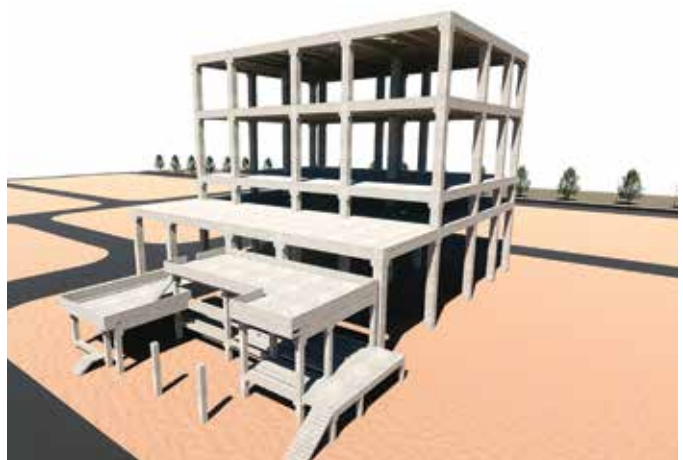
Mô hình số hóa BIM của dự án thực tế tại Xuân Mai Corp.



Kiểm soát sai sót, xung đột trước khi thi công thực tế.



Mô phỏng biện pháp trước khi thi công thực tế.



thời gian thực ở bất cứ đâu, chỉ cần có kết nối internet.

Ngoài ra, hệ thống BIM cloud còn đưa ra các phân tích, đánh giá về tiến độ sản xuất và thi công của dự án, từ đó đưa ra những thông báo, cảnh báo kịp thời. Nhờ đó, BIM Cloud giúp giảm chi phí, nhân lực quản lý tiến độ sản xuất, thi công công trình.

3. Thực tiễn triển khai của Xuân Mai Corp

Thực tế việc áp dụng công nghệ trong xây dựng đã góp phần giúp Xuân Mai Corp phát triển được các dự án chung cư có giá bán tại Hà Nội từ 15 - 19 triệu đ/m² và chỉ từ 12 - 14 triệu đ/m² tại TP Thanh Hóa với chất lượng xây dựng tốt, bàn giao nội thất hoàn thiện cơ bản với trang thiết bị nội thất chất lượng đảm bảo (thiết bị vệ sinh Toto, buồng tắm kính đứng, tủ bếp gỗ công nghiệp với bàn đá Granit, sàn gỗ, cửa gỗ công nghiệp, trần thạch cao, đèn led...).

Các dự án BĐS của Xuân Mai Corp đều áp dụng công nghệ xây dựng trong dự án: thiết kế sử dụng mô hình BIM, thi công sử dụng công nghệ bê tông tiên chế đúc sẵn, sử dụng vật liệu tấm tường Acotec Xuân Mai thay thế tường xây truyền thống cho tường ngăn chia căn hộ, tường hành lang.

III. KẾT LUẬN

Xuân Mai Corp luôn tập trung nguồn lực nghiên cứu trong giai đoạn thiết kế, lập phương án, ý tưởng ngay từ những bước triển khai ban đầu và áp dụng các công nghệ xây dựng mới nên các dự án của Xuân Mai đều có tỷ lệ diện tích bán hàng khá cao lên đến 80% diện tích sàn. Các căn hộ, tiện ích được thiết kế hợp lý đáp ứng được yêu cầu của khách hàng. Đồng thời các dự án của Xuân Mai Corp luôn có giá bán hàng phù hợp mà vẫn đáp ứng đủ các yêu cầu của người mua nhà nên tỷ lệ bán hàng luôn đạt 100% căn hộ trong thời gian ngắn.❖

Nguồn lực từ đất đai cho đô thị hóa

> GS.TS ĐẶNG HÙNG VŨ*

Từ những kinh nghiệm phát triển đô thị trên thế giới, người ta rút ra một kết luận: Đô thị nào tìm được cách hợp lý động viên được nguồn lực tại chỗ để chỉnh trang, phát triển, mới theo kịp được xu hướng tiên tiến. Ngôi chờ ngân sách nhà nước của Trung ương thì không bao giờ đủ cho địa phương phát triển.

I. MỞ ĐẦU

Nước ta hiện nay mới đạt mức thu nhập trung bình thấp, chỉ số đô thị hóa đạt gần 40%. Các nước có thu nhập trung bình thường đạt tỷ lệ 50% đô thị hóa (Trung Quốc, Thái Lan...). Đối với các nước đã hoàn thành công nghiệp hóa thì thường có thu nhập cao và chỉ số đô thị hóa đạt tới 80% (Nhật Bản, Hàn Quốc...). Ngân hàng Thế giới coi tỷ lệ đô thị hóa là một chỉ số về mức độ công nghiệp hóa đất nước. Tất nhiên, tỷ lệ đô thị hóa cao cũng chỉ là chỉ số khái quát, vấn đề còn lại là xem xét về chất lượng đô thị càng cao hay thấp.

Từ những kinh nghiệm phát triển đô thị trên thế giới, người ta rút ra một kết luận: Đô thị nào tìm được cách hợp lý động viên được nguồn lực tại chỗ để chỉnh trang, phát triển, mới theo kịp được xu hướng tiên tiến. Ngôi chờ ngân sách nhà nước của Trung ương thì không bao giờ đủ cho địa phương phát triển.

Các tài nguyên thiên nhiên được chia thành hai nhóm, thứ nhất là đất đai và thứ hai là các tài nguyên thiên nhiên khác. Tại đô thị, tài nguyên đất đai có 3 đặc tính quan trọng: một là được sử dụng vô thời hạn, tức là không có khấu hao; hai là giá trị tăng lên ngày càng cao do diện tích bị hạn chế mà con người ngày càng đông hơn; ba là đô thị có điều kiện càng hoàn chỉnh thì giá đất đai tăng lên càng cao. Ngược lại, đối với các tài nguyên thiên nhiên khác thì bị tiêu hao trong quá trình sử dụng, Sử dụng đến một thời điểm nhất định sẽ bị cạn kiệt. Vì vậy, đất đai là một nguồn lực chủ yếu để phát triển và chỉnh trang đô thị.

Lúc này có 2 vấn đề được đặt ra: một là tìm các giải pháp để tạo giá trị tăng thêm của đất đai tại các đô thị (vốn hóa đất đai - land capitalization); và hai là tìm giải pháp thu hợp lý để thu được các giá trị tăng thêm này (thu giá trị đất đai - land value capture).

II. VÍ DỤ VỀ SỰ PHÁT TRIỂN CỦA ĐÀ NẴNG

Trong chiến tranh, Đà Nẵng là một thành phố quân sự, điều kiện sống rất yếu kém. Nhà của dân chủ yếu quay bằng tôn và

lợp tôn. Phố xá cũng nhỏ hẹp và nghèo nàn. Kể từ khi Đà Nẵng được tách ra khỏi Quảng Nam - Đà Nẵng thành thành phố trực thuộc Trung ương, “chiến dịch” xây dựng Đà Nẵng thành thành phố hiện đại được chính quyền thành phố phát động.

Lúc đó, Đà Nẵng làm 3 việc: một là, đề nghị quân đội bàn giao bãi biển Mỹ Khê, tái định cư các làng chài ven biển để xây dựng trung tâm mới của thành phố, tạo giá trị đất đai tăng lên rất cao; hai là mở rộng các phố nhỏ cũ thành các phố lớn tạo giá trị đất đai 2 bên đường tăng lên; và ba là sắp xếp lại việc sử dụng các bất động sản (BDS) công để chuyển các BDS dôi dư sang khu vực tư nhân làm kinh doanh tạo giá trị BĐS tăng lên. Cả ba việc đó đều thành công và đã tự tạo ra được nguồn kinh phí rất lớn để xây dựng thành phố.

Tất cả các trường hợp chuyển dịch đất đai ở đây đều dựa trên cơ chế Nhà nước thu hồi đất rồi giao đất hoặc cho thuê đất trả tiền một lần. Chính quyền Đà Nẵng vay Kho bạc Nhà nước của tỉnh để thực hiện bồi thường, hỗ trợ, tái định cư. Phương án bồi thường, hỗ trợ, tái định cư có bị eo hẹp nhưng chính quyền đã động viên người dân đồng lòng vì tương lai của thành phố.

Như vậy có thể thấy, Đà Nẵng đã vốn hóa đất đai chir bằng biện pháp hành chính thông qua quy hoạch đô thị, sắp xếp lại không gian phát triển đô thị để tạo giá trị đất đai tăng hơn. Việc thu từ đất cũng chỉ có một giải pháp là thu từ tiền sử dụng đất khi Nhà nước giao đất, thu từ tiền thuê đất khi Nhà nước cho thuê đất trừ đi chi phí thực hiện bồi thường, hỗ trợ, tái định cư (chi phí giải phóng mặt bằng).

Ưu điểm của quá trình này là chính quyền đã động viên được người dân đồng lòng tham gia cùng chính quyền vào quá trình xây dựng lại thành phố.

Nhược điểm ở đây là chưa tạo được lợi ích để động viên người dân tham gia. Nói đúng bản chất là một phần của tài sản tư đã phải đóng góp cho nguồn lực công để đầu tư phát triển, chỉnh trang đô thị. Nhược điểm này chính là điểm yếu mà các địa phương khác không áp dụng được.

() Đại học Quốc gia Hà Nội*

III. KINH NGHIỆM THẾ GIỚI VỀ VỐN HÓA ĐẤT ĐAI VÀ THU GIÁ TRỊ ĐẤT ĐAI TRONG ĐÔ THỊ HÓA

Như trên đã nói, vốn hóa đất đai tại đô thị là quá trình tìm các giải pháp chuyển giá trị đất đai thành vốn tài chính, trong đó có các giải pháp tạo giá trị đất đai tăng thêm đầu tư trên đô thị mang lại, có thể là đầu tư công, đầu tư tư hay đầu tư đối tác công - tư. Về việc chuyển giá trị đất đai thành vốn tài chính, các tài liệu tham khảo khác nhau (cả quốc tế và trong nước), có thể chỉ ra 12 giải pháp sau đây:

1. Thu giá trị đất đai từ việc bán “đất công” (public land) vào thị trường để sử dụng trong khu vực tư nhân, có thể gọi tắt là “chuyển nhượng đất công sản”. Ở Việt Nam, đất đai thuộc khu vực công sản để chuyển nhượng vào thị trường không còn nhiều, chủ yếu là áp dụng cơ chế Nhà nước thu hồi đất để giao đất cho các dự án phát triển nhà ở.

2. Thu từ tiền cho thuê đất công trên thị trường để sử dụng dân dụng hoặc kinh doanh.

Ở Việt Nam, đất thuộc khu vực công sản không còn nhiều, chủ yếu là Nhà nước thu hồi đất rồi cho các dự án đầu tư sản xuất, kinh doanh thuê đất.

3. Thu từ đánh thuế việc sử dụng đất, sở hữu các tài sản gắn liền với đất và các loại thuế khác có liên quan đến đất đai, gọi là “thuế BĐS” hay “thuế tài sản”. Việt Nam mới chỉ có thuế sử dụng đất nông nghiệp và thuế sử dụng đất phi nông nghiệp có tỷ suất thuế rất thấp, chưa đánh thuế vào tài sản gắn liền với đất.

4. Thu từ thuế và các loại phí chuyển nhượng đất đai và các tài sản gắn liền với đất. Ở các nước loại thuế và phí chuyển quyền này rất thấp, nhưng ở Việt Nam loại thuế và phí này khá cao, đứng thứ 2 trong danh sách các nguồn thu từ đất, chỉ sau thu từ tiền sử dụng đất khi Nhà nước giao đất ở có thu tiền.

5. Thu từ cho thuê các không gian liên quan đến đất như mặt nước, đất thuộc tầng ngầm, khoảng không. Đây là một nguồn thu đáng kể cho không gian đô thị vì xu hướng phát triển đô thị là theo chiều đứng. Ở Việt Nam chưa có quy định về các khoản thu này mà chỉ có thu tiền thuê mặt bằng đối với các diện tích đất sử dụng để đảm bảo chức năng hoạt động của các công trình ngầm.

6. Thu từ bán (chuyển nhượng) hoặc cho thuê BĐS thuộc sở hữu nhà nước cho người có nhu cầu. Đối với các nước công nghiệp, các BĐS thuộc khu vực nhà nước cũng do ngân sách nhà nước mua (nhận chuyển nhượng) nên khi không cần sử dụng các cơ quan nhà nước sẽ bán ra thị trường để thu lại tiền nộp vào ngân sách. Ở Việt Nam, phương thức này mới chỉ được áp dụng để bán nhà ở thuê của Nhà nước cho người đang thuê. Các loại BĐS sản khác thuộc công sản lại sử dụng phương thức “sắp xếp lại việc sử dụng BĐS thuộc khu vực công”, trong đó có việc di dời các cơ quan, đơn vị, tổ chức của Nhà nước ra xa trung tâm đô thị theo quy định của Chính phủ. Chủ trương này là hoàn toàn đúng đối với các nước có nền kinh tế chuyển đổi, nhưng ở Việt Nam thực hiện thiếu hiệu quả.

7. Thu từ giá trị đất đai tăng thêm (betterment levy capture) không do chủ đất tạo ra. Tại mỗi đô thị, mọi đầu tư trên đất đều mang lại giá trị đất đai tăng thêm, có thể do đầu tư hạ tầng của Nhà nước, có thể do đầu tư các công trình của tư nhân, có thể do đầu tư đối tác công - tư, và có thể do đầu tư của chủ đất tạo ra. Vấn đề được đặt ra là tìm giải pháp để phân tích và xác định tỷ lệ giá trị đất đai tăng thêm do nguyên nhân nào tạo ra. Từ đó sẽ tìm giải pháp thu cho hợp lý và công bằng. Đây cũng là một nguồn

thu quan trọng và chúng tôi sẽ giới thiệu riêng ở phần tiếp theo.

8. Thu từ dạng thức đầu tư đối tác công - tư. Dạng thức đối tác công - tư thường được áp dụng ở các nước đang phát triển, nhà nước có đất và nhà đầu tư tư nhân có tiền hợp tác với nhau để phát triển đô thị, nhất là hạ tầng cần đầu tư trước một bước mà ngân sách nhà nước không đủ cho đầu tư công. Khi ngân sách không đủ, phương thức đối tác công - tư được áp dụng để có nguồn lực đầu tư cần thiết. Ở Việt Nam, hình thức xây dựng - kinh doanh - chuyển giao (BOT) và xây dựng - chuyển giao (BT) được áp dụng nhiều nhất. Từ 2020, Luật Đầu tư theo hình thức đối tác công - tư đã loại bỏ hình thức BT. Ở Việt Nam, nhiều khu đô thị mới đã được phát triển theo hình thức BT.

9. Thu từ sắp xếp hợp lý việc sử dụng đất trong khu vực công. Trong các nước có nền kinh tế chuyển đổi từ bao cấp sang thị trường, đây là hình thức mang lại hiệu quả cao về vốn hóa BĐS. Trong giai đoạn kinh tế bao cấp, giá trị đất đai và các tài sản chủ yếu gắn liền với đất đai đều thuộc khu vực tài sản công. Khi chuyển sang kinh tế thị trường, các tài sản công này được chuyển phần lớn sang khu vực tư nhân, từ quá trình này có thể thu được nguồn kinh phí rất lớn cho Nhà nước. Ở Việt Nam, quá trình này không được coi là vốn hóa BĐS mà coi là sắp xếp lại việc sử dụng đất thuộc khu vực công, không lấy mục tiêu thu từ đất làm trọng. Mặt khác, Việt Nam triển khai việc này quá chậm chạp, mãi tới 2001 Thủ tướng Chính phủ mới cho triển khai thí điểm tại TP.HCM (Quyết định 80/2001/QĐ-TTg), và đến 2007 mới cho triển khai trên phạm vi cả nước (Quyết định 09/2007/QĐ-TTg), rồi mãi đến 2021 mới có Nghị định đầy đủ do Chính phủ ban hành (Nghị định 67/2021/NĐ-CP). Trong quá trình dài như vậy, các BĐS thuộc khu vực công đã chuyển sang khu vực tư bằng nhiều cách, nhất là cơ chế 2 giá đất (giá đất nhà nước thấp hơn khá nhiều so với giá đất thị trường) gây thất thoát rất lớn cho ngân sách công.

10. Thu từ cổ phần hóa doanh nghiệp nhà nước. Tương tự như trên, một khối lượng lớn BĐS khu vực công sản đã giao cho các doanh nghiệp nhà nước, nay được chuyển sang khu vực tư nhân theo phương thức cổ phần hóa doanh nghiệp nhà nước. Trong quá trình này, kể từ 1996 tới 2020 Chính phủ đã ban hành tới 11 Nghị định, trung bình 2,2 năm lại có một Nghị định mới. Điều này cho thấy chính sách cổ phần hóa doanh nghiệp nhà nước không ổn định và thiếu hiệu quả. Cũng như đã nêu trên, chính sách 2 giá đất đã gây thất thoát lớn giá trị đất đai thuộc khu vực công. Trên thực tế, nhiều doanh nghiệp tư nhân tìm mọi cách mua trên 50% cổ phiếu của doanh nghiệp cổ phần hóa để nắm quyền sử dụng đất.

11. Thu từ hình thức chuyển dịch đất đai “góp/tái điều chỉnh đất” (Land Pooling/Readjustment). Đây là hình thức phát triển và chỉnh trang đô thị rất hiệu quả và tạo khả năng chia sẻ công bằng lợi ích, các nước cũng gọi đây là một hình thức thu giá trị đất đai từ nâng cấp và phát triển đô thị. Việt Nam chưa áp dụng phương thức này, thậm chí hiểu chưa đúng về phương thức này. Vì tầm quan trọng này, chúng tôi giới thiệu ở phần tiếp theo của bài viết này.

12. Thu từ nghĩa vụ tài chính cho hoạt động phát triển trên đất đối với các chủ đầu tư dự án (bao gồm cả nghĩa vụ đóng góp cho phát triển và phí tác động). Tại nhiều quốc gia, người ta không phân loại đất ra nhiều loại mà chỉ có 2 loại gồm đất nông nghiệp và đất phi nông nghiệp. Theo quy hoạch, người ta bán quyền phát triển (development right) và nhà đầu tư nào mua đã quyền phát triển thì được thực hiện các dự án đầu tư phi nông

nghiệp trên đất nông nghiệp. Quyền phát triển được coi như một loại giấy tờ có giá và được chuyển nhượng trên thị trường. Tại một số quốc gia, mỗi một dự án đầu tư phi nông nghiệp đều phải trả một khoản tiền để khắc phục những tiêu cực do phát triển tạo ra, người ta gọi là phí phát triển (development charge); có nước gọi là phí môi trường (environmental fee). Ở nước ta, cũng có một số loại phí liên quan đến xây dựng hoặc bảo vệ môi trường nhưng không được gọi là các khoản thu cho phát triển đô thị. Mặt khác, Việt Nam có thể xem xét vấn đề phát hành quyền phát triển sau khi một bản quy hoạch đô thị được phê duyệt, và quyền phát triển này cũng tương đương như một loại giấy tờ có giá, được giao dịch trên thị trường. Trong triển khai quy hoạch, ai có quyền phát triển mới được triển khai dự án theo quy hoạch đó. Như vậy, quyền phát triển theo quy hoạch là một yếu tố làm tăng chất lượng quy hoạch, đồng thời cũng tạo nên khoản thu cho phát triển quy hoạch.

Từ thực trạng trên, chúng ta có thể rút ra được một số hình thức thu từ đất có hiệu quả trên thế giới và so sánh với hiện trạng thu từ đất tại Việt Nam. Hầu như tại tất cả các nước công nghiệp và đang công nghiệp hóa trên thế giới, người ta sử dụng 2 biện pháp thu chủ yếu: (1) thu từ thuế tài sản, và (2) thu từ giá trị đất đai tăng thêm không do đầu tư của chủ đất mang lại. Trong khi đó, ở Việt Nam có nguồn thu chính từ thu hồi đất để giao đất cho các nhà đầu tư phát triển nhà ở (khoảng 68%), tiếp theo là thu từ thuế, phí chuyển quyền BĐS (khoảng 17%) và tiếp nữa là thu từ cho thu hồi đất để cho các dự án đầu tư sản xuất, kinh doanh thuê đất (khoảng 13%)¹. Điều này cho thấy có sự khác biệt quá lớn giữa cách thu của Việt Nam so với các nước khác. Những khoản thu từ giá trị đất đai lớn nhất ở Việt Nam đều từ cơ chế Nhà nước thu hồi đất. Sự thực, nếu bồi thường thỏa đáng cho người bị Nhà nước thu hồi đất thì giải pháp này không mang lại hiệu quả kinh tế. Các khoản thu giá trị đất đai lớn nhất của Việt Nam vẫn mang bản chất là chuyển từ giá trị đất đai từ khu vực tư sang giá trị đất đai thuộc khu vực công. Đây cũng chính là nguyên nhân chính gây ra những vấn đề bất ổn về xã hội hiện nay mà thể hiện rõ ở tình trạng khiếu nại về đất đai vẫn đang chiếm tới 70% tổng lượng khiếu nại dân sự. Mặt khác, nhà nước thu hồi đất cũng chứa đựng nhiều rủi ro tham nhũng đất đai.

Cơ chế “góp/tái điều chỉnh đất” được các nước áp dụng rất thành công trọng chính trang và phát triển đô thị, đặc biệt tại các nền kinh tế lớn như Nhật Bản, Hàn Quốc, Đài Loan. Đây là giải pháp thực hiện đô thị hóa bằng nguồn lực đất đai tại chỗ. Nghị quyết 18-NQ/TW của Ban Chấp hành TW Đảng thông qua Hội nghị TW 5 khóa XIII đã đặt ra yêu cầu áp dụng cơ chế này cho phát triển, chỉnh trang đô thị, khu dân cư nông thôn như Dự thảo Luật Đất đai sửa đổi chưa đưa vào đúng bản chất trong văn bản Dự thảo Luật.

IV. CẢI CÁCH HỆ THỐNG THUẾ VỀ BĐS

So sánh với các nước, thuế đối với đất đai và tài sản đầu tư trên đất của Việt Nam vẫn rất lạc hậu, so ngay với các quốc gia thuộc hiệp hội Đông Nam Á. Thuế tài sản của Việt Nam chỉ chiếm 0,034% GDP, trong khi đó thuế này của Indonesia chiếm 0,42%, của Thái Lan chiếm 0,25%, của Philippines chiếm 0,84%. So với các nước thuộc Tổ chức Hợp tác kinh tế và phát triển OECD (Organization for Economic Cooperation and Development), thuế tài sản của nhóm các nước G7 đều đạt từ 1% tới 4% GDP, của các nhóm các nước thuộc khối xã hội chủ nghĩa cũ cũng đạt từ 0,2% tới 1%, trung bình toàn khối OECD đạt 1,856%. Tại tất cả các nước, kể cả Việt

Nam, thuế này đều thu cho ngân sách địa phương. Tại các nước G7, thuế này đóng góp 90% ngân sách địa phương tại Anh (nước cao nhất) và 40% tại Đức (nước thấp nhất).

Như trên, thuế tài sản tại Việt Nam chỉ bằng khoảng 7% của nhóm các nước phát triển trung bình thuộc Hiệp hội ASEAN, chỉ bằng khoảng 1,6% mức trung bình của nhóm các nước OECD, và chỉ bằng khoảng 1% của các nước thuộc nhóm G7. Hiệu quả của một hệ thống thu trong đó có thuế tài sản thấp cho thấy có các hệ lụy xấu, cụ thể như sau:

1. Mọi người dân đều muốn trừ tiền tiết kiệm vào BĐS, không động viên được tiền từ dân vào đầu tư sản xuất, kinh doanh.

2. Hiệu suất sử dụng đất rất thấp; đất để hoang hóa nhiều, các khu đô thị không có người ở vẫn gọi là đô thị “ma” xuất hiện ở nhiều nơi, các dự án “treo” có đất rồi nhưng không triển khai dự án hoặc triển khai chậm trở nên phổ biến.

3. Tình trạng dòng dân di cư về các thành phố khá mạnh, và đầu tư hạ tầng không kịp với thực tế tăng dân số, làm chất lượng cuộc sống đô thị suy giảm nhanh.

4. Không đủ kinh phí nhà nước để phát triển hạ tầng đô thị, dịch vụ công cộng tại đô thị vì không có nguồn thu thường xuyên cho mục đích này.

5. Tình trạng đầu cơ đất đai tăng lên làm giá cả BĐS tăng cao, vừa làm nền kinh tế có năng lực cạnh tranh thấp, vừa gây khó khăn cho giải quyết nhà ở cho người thu nhập thấp.

6. Thị trường BĐS không ổn định, lúc nóng lên quá nhanh và lúc rơi vào đóng băng cũng quá nhanh. Thực tế cho thấy thị trường BĐS nước ta đóng băng trong giai đoạn 2003 - 2006, sốt giá mạnh trong giai đoạn 2007 - 2008, rồi lại rơi vào đóng băng trong giai đoạn 2009 - 2013, phục hồi và phát triển trong giai đoạn 2014 - 2018, giảm sâu cung từ 2018, sốt giá từ 2020 và lại đang đứng yên từ 2022 do gần như không có cung. Hiện nay, dự án treo rất nhiều, dự án nằm chờ phê duyệt cũng nhiều nhưng không thể phê duyệt.

7. Chất lượng đô thị hóa thấp, không đáp ứng kịp thời nhu cầu phát triển đất nước, nhất là trong giai đoạn chúng ta phải đẩy mạnh chất lượng quá trình đô thị hóa, cần nhiều kinh phí hơn để thực hiện việc xây dựng đô thị theo triết lý “phát triển xanh” và “phát triển thông minh”.

Năm 2012, Nghị quyết 19-NQ/TW và năm 2022, Nghị quyết 18-NQ/TW của Ban Chấp hành TW Đảng đều xác định phải đổi mới sắc thuế về sử dụng đất và tài sản gắn liền theo hướng đánh thuế cao vào những trường hợp đầu cơ, tích trữ BĐS, để hoang hóa, không đưa vào sử dụng. Kể từ 2008 đến nay, Bộ Tài chính có ít nhất là 5 lần lấy ý kiến về các phương hướng xây dựng Luật thuế tài sản (BDS), nhưng lần lấy ý kiến nào cũng chỉ gây ồn ã trên công luận, rồi lại rơi vào im lặng.

Tất nhiên, Việt Nam có một khác biệt khá lớn so với các nước khác là thu nhập của người lao động quá thấp, nội dung của đồng lương gần như không có phần để chi phí cho chỗ ở. Chính vì vậy, mọi cải cách về thuế BĐS đều rất nhạy cảm từ phía nhân dân, nếu để án luật thuế này không làm rõ việc không tăng thuế đối với đối tượng nào và tăng thuế đối với đối tượng nào. Nhìn từ phía khác, cải cách thuế BĐS là một việc ưu tiên cần làm kiên quyết nhằm tạo công bằng và bình đẳng trong phát triển kinh tế BĐS. Có như vậy, chúng ta cũng mới có kinh phí để phát triển đô thị.

Sự thực, từ văn bản Luật Thuế BĐS tới triển khai thực hiện được

trên thực tế còn một khoảng cách khá xa. Để thực hiện được sắc thuế BĐS, chúng ta cần một hệ thống hành chính BĐS và hành chính thuế phù hợp, bảo đảm minh bạch, được cập nhật, và được kết nối với nhau. Bên cạnh đó, Bộ luật Dân sự hoặc Luật Phòng chống tham nhũng cần có quy định chi tiết về trách nhiệm giải trình nguồn gốc đồng tiền mua các BĐS đang sử dụng.

V. THU TỪ GIÁ TRỊ ĐẤT ĐAI TĂNG THÊM

Trên thế giới, tại các nước công nghiệp, người ta thấy rằng giá đất tại các đô thị có thể tăng lên khá cao do hạ tầng, tiện ích công cộng (gọi chung là hạ tầng) được nâng cấp, hoàn thiện. Việc đầu tư hạ tầng đô thị phải do lãnh đạo địa phương theo phân cấp quyết định. Nguồn vốn để thực hiện chủ yếu là từ ngân sách địa phương của cấp quản lý khu dân cư đó, ngân sách cấp trên cấp phát hoặc từ vốn vay ODA. Mặc dù có 3 nguồn vốn thông thường như vậy, nhưng lượng vốn để đầu tư còn rất hạn chế. Vì vậy, cách duy nhất mà các nước công nghiệp vẫn làm là tạo nguồn thu từ giá trị đất đai tăng thêm do phát triển hạ tầng mang lại.

Nhìn vào ngữ cảnh giá đất tại một đô thị sẽ tăng lên đáng kể khi hạ tầng của đô thị đó được hoàn chỉnh hơn. Đặc biệt, các hoàn cảnh thuận lợi về hạ tầng môi trường, giao thông công cộng, lợi thế của các yếu tố tự nhiên có sức hút khá mạnh đối với cư dân sinh sống tại các trung tâm đô thị. Điều này cho thấy việc tạo vốn nhiều hơn để phát triển hạ tầng đô thị là một yêu cầu quan trọng đặt ra. Vì vậy, nhiệm vụ trọng tâm của các khu dân cư là phải tìm cách tăng vốn để hoàn chỉnh hạ tầng làm cho tiêu chuẩn sống đô thị ngày càng cao hơn.

Một thực tế cho thấy, nguồn vốn bổ sung khả thi nhất để hoàn thiện hạ tầng đô thị là làm sao tạo được nguồn thu từ giá trị đất đai tăng thêm do đầu tư vào hạ tầng mang lại. Trong thời gian khoảng mười năm trở lại đây, các nhà kinh tế học cho rằng giải pháp tạo nguồn thu này có tính khả thi cao, vấn đề còn lại là tìm phương thức thu hợp lý đối với hoàn cảnh cụ thể của từng địa phương. Ngân hàng thế giới tại Việt Nam có khá nhiều công trình nghiên cứu về thu giá trị đất đai tăng thêm để tạo vốn phát triển hạ tầng đô thị và nâng cấp đô thị hơn nữa. Từ kinh nghiệm của các nước công nghiệp trên thế giới, có thể thấy các nước đang sử dụng 2 phương thức thu giá trị đất đai tăng thêm: (1) sử dụng công cụ thuế đánh vào giá trị đất đai tăng thêm tại các khu vực đang có các dự án phát triển hạ tầng; (2) thu giá trị đất đai tăng thêm gắn với các phương án bồi thường, hỗ trợ, tái định cư khi lấy đất thực hiện dự án hạ tầng.

Đối với phương thức thu thứ nhất, chúng ta biết rằng địa tô chênh lệch 1 được tạo ra do sự thuận lợi của hoàn cảnh của thửa đất và đầu tư không do chủ sử dụng đất tạo ra và địa tô chênh lệch 2 được tạo ra do sự đầu tư của chủ sử dụng đất mang lại. Như vậy, các cơ quan quản lý phải định giá đất trước khi thực hiện dự án hạ tầng và sau khi hoàn thành hạ tầng (định giá hàng loạt). Mặt khác, các cơ quan quản lý yêu cầu các chủ sử dụng đất kê khai về những đầu tư của mình làm cho giá trị đất đai tăng thêm. Các cơ quan quản lý kiểm tra việc kê khai của các chủ sử dụng đất và xác định tính chân thực. Từ đó có thể xác định giá trị địa tô chênh lệch 1 bằng giá trị đất đai tăng thêm do các cơ quan quản lý xác định trừ đi giá trị đất đai tăng thêm do người sử dụng đất kê khai đã được đồng thuận của cơ quan có thẩm quyền. Từ đó, các cơ quan quản lý quyết định chia sẻ phần giá trị địa tô chênh lệch 1, tức là quyết định nhà nước thu bao

hiều phần và để lại cho người sử dụng đất bao nhiêu phần. Theo thông lệ ở các nước, nhà nước sẽ thu khoảng 60 - 70% và phần còn lại trao cho người sử dụng đất. Cũng có nhiều nước ghép việc đánh thuế đối với giá trị đất đai tăng thêm không do chủ sử dụng đất tạo ra vào việc đánh thuế nhà theo tình trạng tăng giá nhà trên thị trường. Các cách tính toán theo địa tô ở trên đều dẫn về việc thu bằng thuế BĐS với các tỷ suất thuế phù hợp đối với phần giá trị đất đai tăng thêm không do chủ đất tạo ra. Cũng có nước, người ta chỉ tính thuế khi chủ đất chuyển nhượng đất và thu vào thuế thu nhập từ chuyển quyền sử dụng đất.

Đối với phương thức thu thứ hai thường được các nước công nghiệp mới hay sử dụng. Nhìn vào bản chất, phương thức thứ hai này không khác phương thức thứ nhất là mấy, cái khác chủ yếu là hình thức thu và thu vào lúc nào. Điều cốt lõi của phương thức này là ghép việc tính giá trị địa tô chênh lệch 1 vào phương án bồi thường, hỗ trợ, tái định cư. Tùy từng quốc gia mà các dự án lấy đất để phát triển hạ tầng có thể dựa vào cơ chế nhà nước thu hồi đất hoặc dựa vào cơ chế "góp/tái điều chỉnh đất" mà đã giới thiệu sơ qua ở trên (sẽ giới thiệu chi tiết hơn dưới đây). Dù thực hiện theo cơ chế nào, các nước công nghiệp mới đều phải lấy được ý kiến đồng thuận theo đa số cộng đồng chủ sử dụng hay sở hữu đất đối với phương án bồi thường, hỗ trợ, tái định cư hay phương án góp/tái điều chỉnh đất. Trong các phương án này, giá trị đất đai tăng thêm dưới dạng địa tô chênh lệch 1 sẽ được chia sẻ giữa nhà nước và những người có đất liên quan theo tỉ lệ giống như tỷ lệ tính thuế như đã nói ở trên.

Việc tính toán và chia sẻ giá trị địa tô chênh lệch 1 theo hai phương thức nói trên phụ thuộc chủ yếu vào các phương pháp định giá đất hàng loạt trước khi có quy hoạch và sau khi có quy hoạch, trước khi có dự án hạ tầng và sau khi có dự án hạ tầng. Phương pháp định giá đất càng chính xác thì hiệu quả phát triển hạ tầng càng cao, kể cả về kinh tế lẫn xã hội.

Tại Việt Nam, thu giá trị đất đai tăng thêm không do đầu tư của chủ sử dụng đất mang lại đã được quy định mang tính nguyên tắc tại Nghị định 181/2004/NĐ-CP ngày 29/10/2004 hướng dẫn thi hành Luật Đất đai 2003, trong đó chỉ khuyến nghị các địa phương có thể thu hồi diện tích đất rộng hơn lộ giới khi mở rộng đường giao thông để bán đấu giá đất thu tiền phục vụ đầu tư hạ tầng.

Khoản 2 Điều 19 Luật Đất đai 2013 quy định: "Nhà nước điều tiết phần giá trị tăng thêm từ đất mà không do đầu tư của người sử dụng đất mang lại thông qua chính sách thuế, tiền sử dụng đất, tiền thuê đất, đầu tư cơ sở hạ tầng và chính sách hỗ trợ cho người có đất thu hồi". Tại Chương quy định về quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất, Luật đất đai 2013 đã quy định bắt buộc thu hồi đất rộng hơn hạ tầng khi xây dựng hạ tầng mới hoặc mở rộng hạ tầng cũ để đưa đất ra bán đấu giá, nên giải quyết tái định cư tại chỗ khi điều kiện cho phép.

Tuy nhiên, Điều 107 Luật Đất đai 2013, quy định về các khoản thu tài chính từ đất đai cũng không đề cập cụ thể vấn đề điều tiết giá trị tăng thêm từ đất. Việc điều tiết này thực hiện thông qua Luật Ngân sách, mà các quy định của Luật này chưa phù hợp với quá trình đô thị hóa.

Trên thực tế, như đã nói ở trên, phương thức thu giá trị đất đai tăng thêm đã được áp dụng rất thành công tại Đà Nẵng. Đà Nẵng đã chỉ sử dụng thu từ giá trị đất đai tăng thêm để tạo kinh phí đầu tư phát triển hạ tầng của cả thành phố, không sử dụng bất kỳ

khoản tiền nào từ ngân sách nhà nước và từ vốn vay ODA.

Tại một số địa phương khác, cũng đã có nhiều dự án khu đô thị mới hiện đại được các nhà đầu tư tư nhân phát triển trên các khu vực đất có giá trị thấp như khu đô thị Phú Mỹ Hưng tại thành phố Hồ Chí Minh, khu đô thị Ecopark tại Hưng Yên, hay như các khu đô thị của Vinhomes. Tại các khu đô thị mới này, nhà đầu tư tư nhân thu toàn bộ giá trị đất đai tăng thêm. Điều này cũng hợp lý vì giá trị đất đai tăng thêm có nguồn gốc từ giá trị địa tô chênh lệch 2, nếu như không có bất kỳ hạ tầng nào của Nhà nước tạo ra. Lúc này, các nhà đầu tư phát triển đô thị phải đóng thuế thu nhập doanh nghiệp.

Tại Hà Nội, việc đầu tư nâng cấp đô thị gắn với những con đường đất nhất hành tinh do chi phí cho bồi thường, hỗ trợ, tái định cư chiếm từ 80 - 90% tổng chi phí cho dự án mở rộng đường phố. Nhà nước không những không thu được giá trị đất đai tăng thêm có nguồn gốc từ địa tô chênh lệch 1 mà còn phải chi phí quá lớn từ ngân sách nhà nước cho bồi thường, hỗ trợ, tái định cư. Ví dụ như tuyến đường vành đai 1 đoạn Hoàng Cầu - Voi Phục ở Hà Nội có chiều dài hơn 2,2 km với tổng kinh phí đầu tư hơn 7.200 tỷ đồng, trong đó chi phí xây dựng gần 628 tỷ đồng, giải phóng mặt bằng hơn 5.800 tỷ đồng. Ngoài ra, còn nhiều tuyến đường khác như đường Ô Đòng Mác - Nguyễn Khoái, đường Nguyễn Văn Huân (Cầu Giấy) hay đường Ô Chợ Dừa (Đống Đa)...

Bên cạnh việc không thu được giá trị đất đai tăng thêm không do người sử dụng đất tạo ra và sự tổn kém quá mức nguồn lực đầu tư từ ngân sách nhà nước là hệ lụy xấu tác động vào cảnh quan đô thị trong quá trình phát triển. Do việc thu hồi đất chỉ thực hiện đúng lộ giới đường theo thiết kế làm cho nhiều thửa đất 2 bên đường còn lại quá nhỏ, tạo nên những căn nhà xây dựng lại dưới dạng "siêu mỏng, siêu méo". Ngoài ra, có thể thấy ngay giá trị đất đai tăng thêm do đầu tư hạ tầng tạo ra đều thuộc về những người dân trước đây ở sau dãy nhà mặt phố, nay như ngẫu nhiên được trở thành nhà mặt phố. Trong ngữ cảnh này, nhiều ý kiến phản ánh lại rằng nhiều nhà quản lý biết rõ quy hoạch mở rộng giao thông đô thị đã mua lại từ trước với giá cao hơn cần nhà hiện đang ở phía sau nhưng sẽ trở thành nhà mặt phố trên con đường sẽ mở rộng trong tương lai gần. Việc mua lại sẽ rất dễ dàng nếu trả giá cao hơn thị trường khoảng 10%, nhưng sau này khi được ra mặt đường mới thì giá sẽ tăng lên vài trăm phần trăm. Đây cũng là lý do để giải thích tại sao Hà Nội không thể áp dụng những kinh nghiệm của Đà Nẵng.

Trên phạm vi cả nước, có nhiều địa phương đã thử nghiệm phương pháp thực hiện của Đà Nẵng nhưng đều không dẫn đến các kết quả tốt. Cách làm giống như ở Hà Nội được thực hiện tại rất nhiều địa phương. Chỉ có điều giá đất tại các địa phương khác không cao như ở Hà Nội nên không tạo ra các con đường đất nhất hành tinh.

Trong thời gian gần đây, TP.HCM và Cần Thơ đã có những bước chuyển biến khá mạnh mẽ trong áp dụng mô hình nâng cấp đô thị như Đà Nẵng đã thực hiện vào thành phố mình dưới dạng các dự án thử nghiệm. Kết quả bước đầu cho thấy có nhiều triển vọng tốt.

Đến đây có thể thấy, ngoại trừ Đà Nẵng, hình thức thu giá trị đất đai tăng thêm tại Việt Nam gần như không được quan tâm đúng mức. Đây là một nhược điểm rất lớn trong hệ thống quản lý đất đai của Việt Nam. Theo kinh nghiệm đầu tư, người ta cho thấy việc bỏ tiền ra làm hạ tầng luôn mang lại giá trị đất đai tăng thêm có thể đủ để hoàn trả toàn bộ số tiền đã bỏ ra để phát triển hạ tầng. Đây cũng là hình thức vốn hóa đất đai mang lại hiệu quả khá cao, được sử dụng ở các nước châu Âu, Bắc Mỹ và các nước

công nghiệp mới ở châu Á. Việt Nam có thể học tập kinh nghiệm của Hàn Quốc và Đài Loan (Trung Quốc) trong việc thu giá trị đất đai tăng thêm gắn với quá trình đô thị hóa bằng chính sách thuế BĐS, thuế thu nhập từ chuyển quyền BĐS và việc chuyển dịch đất đai theo phương thức Góp/Tái điều chỉnh đất.

VI. CƠ CHẾ GÓP/TÁI ĐIỀU CHỈNH ĐẤT

Trước hết, phải nói cơ chế này do Washington đề xuất khi nhà nước muốn có đất để xây dựng thủ đô Mỹ lúc nhà nước Liên bang được thành lập. Ông đã cho nhận chuyển nhượng đất của các chủ đồn điền tại chỗ nhưng quá mất công và phức tạp. Ông sáng kiến ra cơ chế vận động các chủ đồn điền góp đất theo tỷ lệ thuận với giá đất tăng khi nơi đây trở thành thủ đô. Các chủ đồn điền hăng hái tham gia và thủ đô ngày nay của Mỹ được xây dựng.

Quanh ta, nước Nhật sau Đại chiến 2 cũng sử dụng cơ chế này để phục hồi, kiến thiết lại các thành phố hoang tàn sau chiến tranh. Hàn Quốc cũng sử dụng cơ chế này để đô thị hóa nhanh chóng, êm đềm và đã đạt được hơn 80% cư dân sống ở đô thị, các khu dân cư nông thôn cũng không khác gì đô thị.

Cơ chế này lợi đủ đường, nhà nước không mất kinh phí phát triển đô thị, đất góp vào đủ để phát triển hạ tầng và dịch vụ công cộng, nâng cấp đô thị và còn dư để bán đi có tiền xây dựng. Người dân tại chỗ cũng được thụ hưởng lợi ích vì mình được sống trong khu dân cư khang trang hơn. Đô thị được phát triển, chỉnh trang tốt hơn, theo đúng quy hoạch. Cơ chế này không có chỗ đứng cho lợi ích của chủ đầu tư dự án.

Tại các nước công nghiệp phát triển, vấn đề chuyển dịch đất đai không còn là một gánh nặng. Mọi chuyển dịch đất đai đều không lớn và có thể áp dụng cơ chế chuyển dịch đất đai tự nguyện, sao cho không có xung đột lợi ích giữa bên cần đất và bên có đất. Vấn đề chuyển dịch đất đai được đặt ra như một trọng tâm tại các nước đang thực hiện công nghiệp hóa và đô thị hóa. Tại các nước này nói chung, cũng như tại Việt Nam nói riêng, cần nghiên cứu và học tập kinh nghiệm của các nước công nghiệp mới như Hàn Quốc, Singapore, Đài Loan (Trung Quốc)...

Mở rộng phạm vi áp dụng, các đô thị lớn có một quá trình hình thành khá dài, có những khu phố sang trọng, nhưng cũng có những khu ổ chuột, có thể lấy ví dụ như các thành phố tại Hoa Kỳ, Brazil, Ấn Độ, Nam Phi... Tại đây, người ta cũng dùng cơ chế góp/tái điều chỉnh đất để nâng cấp đô thị hiện hữu hay xây dựng đô thị mới.

Tại các khu phố kém phát triển, việc đầu tiên là xem xét tính pháp lý của các thửa đất đang được sử dụng. Nói chung, do việc sử dụng đất lấn chiếm từ trước đây của những người từ nơi khác tới thành phố lập nghiệp nên người ta thường có chính sách công nhận quyền sở hữu, sử dụng đối với đất này. Nếu thửa đất quá nhỏ, không đủ để góp đất thì người ta xây dựng chung cư để chuyển các cư dân lên tái định cư tại chung cư. Còn lại, quy chế về góp/tái điều chỉnh đất được thực hiện trên nguyên tắc tỉ lệ diện tích đất còn lại trên tổng diện tích đất bằng tỷ lệ tăng giá đất do đô thị được hoàn chỉnh mang lại. Các phần đất còn lại sau khi đã góp được điều chỉnh lại sao cho nhà trên đó thay đổi ít nhất, hình dạng thửa đất được điều chỉnh theo hạ tầng đô thị. Từ các phần đất góp, có phần được sử dụng vào nâng cấp hạ tầng đô thị và có phần đưa ra đấu giá để tạo kinh phí thực hiện nâng cấp đô thị. Phương án điều chỉnh đất đai mà cụ thể là điều chỉnh lại thửa đất sau khi đã góp phải phù hợp với quy hoạch đô thị. Hồ sơ địa chính cũng phải

xây dựng lại cho phù hợp với hệ thống thửa đất mới hình thành.

Đối với trường hợp xây dựng khu đô thị mới trên các khu vực đất nông nghiệp, việc thực hiện cơ chế góp/tái điều chỉnh đất đai đơn giản hơn. Trước hết là sự chênh lệch giá đất khá lớn làm cho diện tích đất góp cũng lớn. Mọi quan hệ đất đai cũng dễ dàng thực hiện.

Cơ chế góp/tái điều chỉnh đất còn được áp dụng cho các trường hợp bao gồm: (1) mở rộng ngõ nhỏ thành phố lớn; (2) cải tạo nhà chung cư; (3) dồn điền, đổi thửa đất nông nghiệp; (4) cải tạo xây dựng nông thôn mới; và nhiều trường hợp khác cần tái điều chỉnh đất đai.

Phương án góp/tái điều chỉnh đất có thể do đề xuất của chính quyền, của tổ chức xã hội đại diện cho cư dân tại đô thị, hay của cộng đồng cư dân tại đó, hay của một nhà đầu tư. Chỉ có điều chỉnh quyền phải tham gia vào quá trình từ lúc đề xuất dự án, nghiên cứu phương án, hoàn chỉnh phương án và là người phê duyệt phương án cuối cùng sau khi phương án đã được đại đa số cộng đồng cư dân tại đó đồng thuận. Phương án góp/tái điều chỉnh đất phải phù hợp với phương án quy hoạch chi tiết đô thị tại đây. Cơ quan quản lý đất đai tại đô thị đó chịu trách nhiệm chỉnh sửa hồ sơ địa chính, bản đồ địa chính theo mặt bằng sử dụng đất mới.

Khái niệm “đại đa số cư dân đồng thuận” với phương án góp/tái điều chỉnh đất là một khái niệm chung, Tỷ lệ đồng thuận cụ thể là trên 2/3, 70%, 75%, 80% hay thậm chí đến 90% tùy thuộc vào tình hình cụ thể của từng nơi mà quyết định. Nhóm người thiểu số không đồng thuận sẽ bị cưỡng chế thực hiện phương án hoặc bị nhà nước thu hồi đất theo quy định pháp luật. Tỷ lệ đại đa số cư dân đồng thuận cần được đặt ra trong quy định của pháp luật, nhưng trên thực tế ở nhiều quốc gia, khi phương án được xây dựng thỏa đáng về lợi ích thì tỷ lệ đồng thuận thường đạt được tới gần 100%.

Tất cả những việc làm, con số nói trên cũng chỉ là hình thức. Điều quan trọng là các bên tham gia phải hiểu rõ được lợi ích ở đây được chia sẻ như thế nào. Phương án tài chính phải cụ thể, rõ ràng, đầy đủ, dễ hiểu. Thông thường, bên đề xuất dự án phải thống nhất với chính quyền một số nguyên tắc chính bao gồm:

1. Cần thuê một công ty tư vấn trong quá trình chuẩn bị đầu tư để chuẩn bị phương án góp/tái điều chỉnh đất, bao gồm cả việc tìm kinh phí chuẩn bị đầu tư;
2. Hợp cộng đồng dân cư có liên quan để thống nhất chủ trương thực hiện dự án và xác định tỷ lệ đất góp hợp lý đối với từng loại đất;
3. Công ty tư vấn lập các phương án góp/tái điều chỉnh đất, bao gồm việc thảo luận với từng hộ gia đình có lợi ích liên quan;
4. Chính quyền cấp có thẩm quyền quyết định việc tham gia dự án của các BĐS thuộc khu vực công sản;
5. Công ty tư vấn lập phương án cuối cùng phù hợp với quy hoạch đô thị, chi tiết hóa phương án tài chính, đảm bảo được sự đồng ý của hầu hết các trường hợp thuộc dự án, và hoàn chỉnh phương án;
6. Đưa phương án ra giới thiệu chi tiết với cộng đồng dân cư và lấy ý kiến của của cộng đồng;
7. Sau một thời gian xác định, tổng kết ý kiến của cư dân, công ty tư vấn lập Báo cáo phân tích rõ những ý kiến không đồng thuận, lý do cụ thể không đồng thuận; các ý kiến hợp lý sẽ được xem xét và điều chỉnh phương án, các ý kiến không hợp lý thì nói rõ trong Báo cáo cuối cùng trình lên cấp có thẩm quyền;
8. Chính quyền phê duyệt phương án và quyết định giải quyết đối với các trường hợp không đồng thuận theo quy định của luật

pháp;

9. Triển khai thực hiện phương án;

10. Hoàn chỉnh hồ sơ địa chính, thông tin đất đai và chỉnh lý hoặc cấp mới Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, quyền sở hữu nhà ở và các tài sản khác gắn liền với đất sau khi dự án hoàn thành.

Cơ chế góp/tái điều chỉnh đất vừa đảm bảo lợi ích của cộng đồng, vừa có một phần giá trị đất đai tham gia vào phát triển đô thị và vừa làm giảm rủi ro từ khiếu kiện của cư dân. Cơ chế này có thể coi là cơ chế trung dung giữa chuyển dịch đất đai bắt buộc và chuyển đất đai tự nguyện. Chuyển dịch đất đai bắt buộc không quan tâm tới việc người bị thu hồi đất có đồng ý hay không và cơ chế chuyển dịch đất đai tự nguyện lại yêu cầu phải đạt được đồng thuận của 100% người có đất tham gia. Việc không yêu cầu quan tâm tới ý kiến của người bị thu hồi đất sẽ dẫn tới rủi ro của bất đồng thuận xã hội. Việc yêu cầu phải đạt được sự đồng thuận của 100% người có đất lại gần như không thể thực hiện nổi trên thực tế (do nhiều người không muốn có dự án tại đây). Như vậy, cơ chế chuyển dịch đất đai tự nguyện chỉ có thể áp dụng đối với những trường hợp chỉ vì lợi ích riêng của chủ đầu tư dự án, không liên quan gì tới yêu cầu phát triển kinh tế của đất nước. Khi dự án đầu tư có sự kết hợp giữa lợi ích riêng của chủ đầu tư dự án và lợi ích chung của phát triển đất nước thì cơ chế đồng thuận theo đa số cộng đồng là phù hợp. Cơ chế góp/tái điều chỉnh đất không đặt ra như một nguồn thu chính từ đất, cơ chế này hướng tới mục tiêu tạo đồng thuận xã hội trong phát triển. Thực tiễn và lý luận trên thế giới đã chỉ ra cơ chế này mang lại lợi ích chính trong quá trình đô thị hóa, kinh phí thực hiện lấy ngay từ nguồn đất đai tại chỗ.

Nhìn vào bản chất, cơ chế góp/tái điều chỉnh đất có tác dụng điều chỉnh lại mặt bằng sử dụng đất ở đô thị, đưa ra các phương án sử dụng chiều đứng của đô thị. Theo mặt bằng, có phần đất đai góp vào để đầu tư phát triển hạ tầng và dịch vụ công cộng, có phần đất góp đưa ra đầu giá tạo kinh phí triển khai. Giá trị phần đất góp chính là hình thức thu từ đất dựa vào quá trình điều chỉnh lại mặt bằng sử dụng đất.

VII. KẾT LUẬN

Đô thị hóa là một nhiệm vụ có tầm quan trọng đặc biệt trong giai đoạn hiện nay. Để phát triển thành một quốc gia công nghiệp có thu nhập cao như Đại hội Đảng XIII đã xác định, chúng ta cần có những giải pháp phù hợp để có những đô thị hiện hữu được nâng cấp và phát triển nhiều đô thị mới. Các đô thị phải đảm bảo chất lượng, có mật độ kinh tế cao và cuộc sống cư dân tốt, hướng theo định hướng đô thị xanh và đô thị thông minh.

Muốn phát triển đô thị hiệu quả, chúng ta cần có kinh phí vượt trội để thực hiện. Kinh phí lấy từ vốn hóa đất đai là đúng quy luật kinh tế, phù hợp với kinh nghiệm của các nước đã hoàn thành công nghiệp hóa. Chúng ta cần chuyển nguồn thu chính dựa vào giá trị đất đai từ cơ chế Nhà nước thu hồi đất sang thu từ thuế BĐS và thu từ giá trị tăng thêm của đất do phát triển đô thị mang lại. Cơ chế chuyển dịch đất đai cần chuyển hẳn sang cơ chế góp/tái điều chỉnh đất đối với mọi dự án đầu tư sinh lợi và tất cả các dự án chỉnh trang và phát triển đô thị. Diện nhà nước thu hồi đất chỉ nên áp dụng đối với các dự án vì lợi ích quốc gia, công cộng mà không có khả năng sinh lợi, nhưng phải giải quyết bồi thường, hỗ trợ, tái định cư thỏa đáng đối với mọi thiệt hại do thu hồi đất gây ra.❖

¹Các số liệu này tính theo dữ kiện do Bộ Tài chính cung cấp trong giai đoạn từ 2000 tới 2020

Tăng cường nguồn thu tài chính từ đất đai cho ngân sách nhà nước trên địa bàn TP Hà Nội

> THS NGUYỄN HUY LINH*

TÓM TẮT:

Đất đai là tài nguyên vô cùng quan trọng, có ý nghĩa đối với mỗi quốc gia và địa phương trong chiến lược phát triển kinh tế - xã hội. Đất đai là một nguồn lực to lớn góp phần huy động tài chính cho quá trình phát triển, đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng. Bài viết này nhằm mục tiêu phân tích thực trạng huy động và khai thác các nguồn thu từ đất đai cơ ngân sách tài TP Hà Nội. Ngoài ra, bài viết cũng đưa ra một số giải pháp nhằm tăng cường khai thác các nguồn thu tài chính từ đất đai cho TP Hà Nội trong thời gian tới.

Từ khóa: Đất đai; Nguồn thu tài chính; Tài chính đất đai.

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Tài chính đất đai là quan hệ kinh tế phát sinh trong quá trình tạo lập, phân phối và sử dụng đất đai, được biểu hiện dưới hình thái giá trị của các chủ thể kinh tế xã hội trong quá trình quản lý, sử dụng đất đai. Đối với nhà nước (chủ thể quản lý đất đai), tài chính đất đai chính là nguồn thu nhập từ đất đai mang lại cho chính quyền trung ương và địa phương, do bởi quyền sở hữu (đại diện chủ sở hữu) và quản lý đất đai. Trong đó, các hoạt động thu chi tài chính và phân phối nguồn thu từ đất, bao gồm các nguồn thu trực tiếp hoặc gián tiếp từ đất, nhằm mục tiêu tăng cường ngân sách và đảm bảo chi tiêu tài khóa của chính quyền các cấp.

Ngoài ra, đối với các chủ thể sử dụng đất (các cá nhân, hộ gia đình, doanh nghiệp - người sử dụng đất), tài chính đất đai còn có thể hiểu đây là các hoạt động liên quan đến tín dụng, bảo hiểm hoặc các công cụ tài chính được bảo đảm hoặc có liên quan đến đất đai (quyền sử dụng đất), nhằm mục đích huy động, tích tụ và tập trung vốn từ đất đai.

() Công ty CP Tập đoàn Địa ốc Fuji*

Trong phạm vi bài viết này, tác giả tập trung nghiên cứu và phân tích nội dung nguồn thu tài chính từ đất đai trên địa bàn TP Hà Nội. Phương pháp nghiên cứu tại bàn (desk research) được sử dụng chủ yếu. Trong đó, các tài liệu và số liệu liên quan đến thu tài chính đất đai được lấy được các báo cáo công bố về ngân sách của TP Hà Nội. Kết cấu của bài viết bao gồm các mục chính như: Giới thiệu chung; Tổng quan về nguồn thu tài chính từ đất đai; Thực trạng tình hình thu tài chính từ đất đai cho ngân sách nhà nước của TP Hà Nội; Một số đề xuất và giải pháp tăng cường nguồn thu từ đất đai cho ngân sách TP Hà Nội trong thời gian tới.

2. TỔNG QUAN VỀ NGUỒN THU TÀI CHÍNH TỪ ĐẤT ĐAI

Trong khoa học quản lý về đất đai, Williamson và các cộng sự (2010) cho rằng, tài chính đất đai được xem là một trong các nội dung của hoạt động định giá đất, bên cạnh các hoạt động quản lý khác như: Đăng ký, xác lập các quyền về đất đai; (ii) Quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất; (iii) Giao đất, cho thuê đất, thu hồi đất. Như vậy, tài chính đất đai được xem là các nguồn thu từ đất đai - đóng vai trò quan trọng trong việc thực hiện nhiệm vụ thu ngân sách, mà trong đó phần lớn nguồn thu ngân sách từ thuế đất, thường được gọi nguồn lực tài chính từ đất đai (land-based finance) (Zhong, T và các cộng sự, 2019).

Trong khi đó, Peterson, G. E., & Kaganova, O (2010) cho rằng, tài chính đất đai đã trở thành một nguồn tài trợ vốn quan trọng cho đầu tư cơ sở hạ tầng địa phương. Tài chính đất đai là một cơ hội tích cực cho các chính phủ địa phương. Tuy nhiên, giống như các hình thức tài chính vốn khác, nó tiềm ẩn rủi ro. Trong bối cảnh hiện nay, tài chính đất đai không chỉ mang lại nhiều lợi ích kinh tế - xã hội cho chính quyền địa phương mà còn tham gia nhiều vào các dự án phát triển đất đai, bất động sản. Chính vì vậy, tài chính đất đai phản ánh quan hệ giữa nhà nước - tổ chức - cá nhân dưới hình thức quan hệ giá trị tiền tệ phát sinh trong

quá trình khai thác, quản lý và sử dụng đất.

Đối với đất đai, việc huy động nguồn lực tài chính đất đai và thu hồi giá trị đất đai (land value capture) thường được sử dụng theo 2 cách phổ biến, đó là: (i) Nhấn mạnh vào mục đích sử dụng - với hàm ý loại chính sách hoặc công cụ pháp lý để thu hồi phần tăng thêm giá trị của đất đai (bất kể nguyên nhân nào làm thay đổi giá trị đất đai); (ii) Nhấn mạnh vào kết quả của quá trình đầu tư phát triển đất đai hoặc các quy định chính sách của nhà nước làm thay đổi giá trị đất đai. Đây là cách được sử dụng trực tiếp, để cập đến sự cải thiện (betterment) làm gia tăng giá trị đất đai (Nguyễn Thanh Lâm, 2018).

Trong quản lý đất đai, tài chính đất đai là công cụ quản lý nhằm đạt mục tiêu chung của công tác quản lý nhà nước về đất đai, góp phần đảm bảo việc quản lý, sử dụng đất - tài sản quốc gia hiệu quả, hợp lý và bền vững. Đáng chú ý, tài chính đất đai tạo nguồn thu ổn định và lâu dài cho Ngân sách nhà nước, đây là nguồn thu có tính bền vững cho ngân sách địa phương. Ngoài ra, công cụ thu tài chính đất đai góp phần vào điều tiết việc sử dụng đất của các chủ thể, góp phần thực hiện chính sách công bằng xã hội trong tiếp cận và sử dụng đất đai.

Ở Việt Nam, đất đai thuộc sở hữu toàn dân, do nhà nước đại diện chủ sở hữu. Trong quá trình phát triển, hệ thống chính sách pháp luật về đất đai liên tục được bổ sung, điều chỉnh kể từ khi Luật Đất đai 1987 ra đời đến nay. Theo đó, các chính sách tài chính về đất đai cũng dần được hoàn thiện qua mỗi giai đoạn của Luật Đất đai (1993, 2003 và 2013).

Hiện nay, theo quy định của Luật Đất đai 2013, Nhà nước có những khoản thu tài chính từ đất đai sau đây: (1) Tiền sử dụng đất khi được Nhà nước giao đất có thu tiền sử dụng đất, cho phép chuyển mục đích sử dụng đất, công nhận quyền sử dụng đất mà phải nộp tiền sử dụng đất; (2) Tiền thuê đất khi được Nhà nước cho thuê; (3) Thuế sử dụng đất; (4) Thuế thu nhập từ chuyển quyền sử dụng đất; (5) Tiền thu từ việc xử phạt vi phạm pháp luật về đất đai; (6) Tiền bồi thường cho Nhà nước khi gây thiệt hại trong quản lý và sử dụng đất đai; (7) Phí và lệ phí trong quản lý, sử dụng đất đai (Điều 107). Trên cơ sở liệt kê 7 khoản thu như trên và dựa vào đặc trưng cơ bản của các khoản thu, các mục dưới đây sẽ thực hiện nhóm gộp và phân tích cụ thể thành 5 nhóm nội dung thu tài chính đất đai, đó là: Thuế từ đất (thuế sử dụng đất và thuế thu nhập từ chuyển quyền sử dụng đất); Tiền sử dụng đất; Tiền thuê đất; Phí và lệ phí; và Tiền thu từ việc xử phạt vi phạm pháp luật về đất đai.

Để quản lý đất đai nói chung và huy động các nguồn lực tài chính từ đất nói riêng cần thiết phải có sự can thiệp của Nhà nước trên các phương diện như ban hành các chính sách pháp luật để quản lý, tổ chức bộ máy để thực hiện thu và thanh tra, kiểm tra đối với các bên liên quan trong quá trình quản lý, sử dụng đất. Theo đó, hoạt động huy động nguồn lực tài chính từ đất bao gồm các nội dung được tiếp cận như sau:

(i) Ban hành các quy định chính sách, pháp luật để huy động nguồn lực tài chính đất đai;

(ii) Tổ chức bộ máy thực hiện huy động nguồn lực tài chính đất đai: Đây chính là quá trình tổ chức bộ máy quản lý và thực hiện các hoạt động huy động các khoản thu tài chính từ đất. Đây là một khâu quan trọng, liên quan đến vấn đề con người của công tác quản lý và thực hiện huy động tài chính từ đất;

(iii) Tổ chức thanh tra, kiểm tra việc thực hiện quy định và xử lý vi phạm trong quá trình huy động nguồn lực tài chính đất đai.

3. THỰC TRẠNG THU TÀI CHÍNH TỪ ĐẤT ĐAI CHONGÂN SÁCH NHÀ NƯỚC CỦA TP HÀ NỘI

Hà Nội là trung tâm chính trị quốc gia, trung tâm lớn về văn hóa, khoa học, giáo dục, kinh tế và giao dịch quốc tế của cả nước. Từ năm 2008, công tác điều chỉnh địa giới hành chính bằng việc sáp nhập Thủ đô Hà Nội (cũ) và tỉnh Hà Tây đã được thực hiện theo Nghị quyết 15/2008/QH12 ngày 29/5/2008 của Quốc hội. Khi đó, Hà Nội là một trong 17 thủ đô có diện tích lớn nhất thế giới, bao gồm 29 đơn vị hành chính cấp huyện, gồm 10 quận, 18 huyện, 1 thị xã, với diện tích tự nhiên 3.344,47 km², dân số 8.330.834 người (năm 2021).

Tài chính đất đai là một thành phần trong tài chính đô thị của TP Hà Nội - đây là một thành phần quan trọng đóng góp vào ngân sách chung của cả nước. Trong thực tiễn trên khai công tác huy động nguồn lực tài chính đất đai, UBND TP Hà Nội công bố số liệu quyết toán ngân sách năm trước. Về cơ bản, cơ cấu ngân sách thu theo các sắc thuế. Cụ thể, thu trên địa bàn chiếm tỷ trọng lớn chủ yếu từ các hoạt động xuất nhập khẩu, thu nội địa và thu từ dầu thô. Các khu thu từ đất - nguồn lực tài chính liên quan đến đất đai thuộc nguồn thu nội địa (Lê Văn Bình, 2017).

Qua bảng tổng hợp kết quả quyết toán thu ngân sách theo sắc thuế liên quan đến đất đai giai đoạn 2011 - 2016 thấy rằng, phần lớn nguồn thu ngân sách của TP Hà Nội là từ tiền sử dụng đất và lệ phí trước bạ, sau đó là đóng góp cả tiền thuê mặt đất, mặt nước. Đây là thực trạng phản ánh xu hướng trong cơ cấu thu ngân sách Nhà nước từ đất đai của cả nước.

Ngoài ra, khi xem xét và phân tích cụ thể các khoản thu trực tiếp liên quan đất đai của TP Hà Nội thấy rằng, các khoản thu liên quan đến tiền sử dụng đất (bao gồm tiền sử dụng đất khi được nhà nước giao đất có thu tiền SĐĐ, cho phép chuyển mục đích sử dụng đất, công nhận quyền SĐĐ phải nộp tiền SĐĐ) chiếm tỷ trọng lớn so với các khoản thu còn lại (đạt 84,43%), theo sau là các khoản thu tài chính từ tiền thuê đất (chiếm 13,49%), thuế sử dụng đất (chiếm 2,06%) và thấp nhất là thuế thu nhập từ chuyển nhượng QSDĐ (chỉ đạt 0,02%).

Tuy nhiên, khi xem xét về tổng mức thu trực tiếp từ đất đai qua các năm cho ngân sách Nhà nước TP Hà Nội có sự biến động đáng kể. Trong đó, năm 2011, tổng thu từ đất đai ở mức thấp nhất (chỉ đạt 9.993,5 tỷ đồng) và năm 2016 tổng thu đạt mức cao nhất là 22.532,2 tỷ đồng. Có thể thấy rằng, có 2 năm có nguồn thu từ đất ở mức thấp là năm 2011 và 2014. Đây có thể là do trong thời điểm này tình hình thị trường BĐS - nhà đất tại Hà Nội có sự sụt giảm đã ảnh hưởng đến tổng thu liên quan đến đất đai của thành phố. Trong hai năm (2015 và 2016), tổng thu từ đất cho thấy sự tăng trưởng đáng kể. Qua sơ đồ phía dưới (hình 2.2), có thể thấy, mức thu từ đất năm 2016 tăng gấp 2 lần so với mức thu của năm 2011 và năm 2014. Ngoài ra, trong cơ cấu thu từ đất của các năm cũng ghi nhận sự đóng góp phần lớn của khoản thu từ tiền SĐĐ và tiền thuê đất.

Như vậy, kết quả khai thác nguồn lực tài chính đất của TP Hà Nội giai đoạn 2010 - 2016 có sự cải thiện về quy mô thu và cơ cấu thu qua các năm. Tuy nhiên, tổng thu từ đất do hoạt động thu

Bảng 1. Kết quả quyết toán thu ngân sách theo sắc thuế liên quan đến đất đai (giai đoạn 2011-2016)

STT	Các khoản thu từ đất đai	Lệ phí trước bạ	Thuế SDĐ phi nông nghiệp	Thuế SDĐ nông nghiệp	Thuế chuyển quyền SDĐ	Tiền sử dụng đất	Tiền bán nhà thuộc SHNN	Tiền thuê mặt đất, mặt nước	Tổng số
	Tổng số								
	- Số tiền (tỷ đồng)	20840.8	1819.7	9.09	29.65	59319.6	3637.3	9984.6	95640.74
	- Tỷ trọng (%)	21.79	1.90	0.01	0.03	62.02	3.80	10.44	100
1	Năm 2011								
	- Số tiền (tỷ đồng)	4839	218	2.2	8.5	9224	1010	1114	16415.7
	- Tỷ trọng (%)	29.48	1.33	0.01	0.05	56.19	6.15	6.79	100
2	Năm 2012								
	- Số tiền (tỷ đồng)	2250	270	1.64	3.2	11840	667	1609	16640.84
	- Tỷ trọng (%)	13.52	1.62	0.01	0.02	71.15	4.01	9.67	100
3	Năm 2013								
	- Số tiền (tỷ đồng)	2806	345	1.35	4	12131	155.8	1904	17347.15
	- Tỷ trọng (%)	16.18	1.99	0.01	0.02	69.93	0.90	10.98	100
4	Năm 2014								
	- Số tiền (tỷ đồng)	3861.2	357.9	1.29	5.92	8358.3	1055.5	2031	15671.11
	- Tỷ trọng (%)	24.64	2.28	0.01	0.04	53.34	6.74	12.96	100
5	Năm 2015								
	- Số tiền (tỷ đồng)	3400	330	1.01	2.63	11000	90	1700	16523.64
	- Tỷ trọng (%)	20.58	2.00	0.01	0.02	66.57	0.54	10.29	100
6	Năm 2016								
	- Số tiền (tỷ đồng)	3684.6	298.8	1.6	5.4	6766.3	659	1626.6	13042.3
	- Tỷ trọng (%)	28.25	2.29	0.01	0.04	51.88	5.05	12.47	100

Nguồn: Tổng hợp theo Báo cáo của UBND TP Hà Nội và Lê Văn Bình (2017).

tiền sử dụng đất và chiếm ưu thế - đây là một bất cập, do bởi nguồn thu tài chính này mang tính chất ngắn hạn, thiếu bền vững. Trong khi đó, khoản thu từ thuế sử dụng đất vẫn chiếm tỷ trọng rất khiêm tốn.

Trong gian đoạn 2018 - 2022, tổng thu ngân sách nhà nước từ đất đai trên địa bàn TP Hà Nội có sự thay đổi đáng kể. Trong đó, năm 2019 do tác động của yếu tố bên ngoài là cho nguồn thu ngân sách từ đất giảm đáng kể so với năm liền kế trước đó. Ngoài ra, do sự biến động của thị trường BĐS làm cho nguồn thu từ đất trên địa bàn TP Hà Nội biến động khá mạnh giữa các năm trong giai đoạn này. Đáng chú ý, cơ cấu các nguồn thu từ đất trong tổng số thu, giá trị thu từ tiền sử dụng đất vẫn chiếm ưu thế hơn so với các nguồn thu còn lại.

4. MỘT SỐ ĐỀ XUẤT VÀ GIẢI PHÁP TĂNG CƯỜNG NGUỒN THU TỪ ĐẤT ĐAI CHO NGÂN SÁCH TP HÀ NỘI THỜI GIAN TỚI

Trên cơ sở phân tích, đánh giá về hiện trạng nguồn thu tài chính từ đất đai trong ngân sách TP Hà Nội, trong phạm vi bài viết này, tác giả xin đưa ra một số đề xuất, kiến nghị nhằm tăng cường các nguồn thu từ đất đai cho TP Hà Nội trong thời gian tới như sau:

Một là, chính quyền Thành phố cần chủ động điều tiết giá đất trên thị trường thông qua quan hệ cung cầu trên thị trường đất đai - BĐS, đảm bảo xác định giá đất trong thực hiện quan hệ thu tài chính đất đai theo nguyên tắc thị trường có sự điều tiết của nhà nước.

Hai là, UBND Thành phố cần đẩy mạnh quá trình tạo quỹ đất sạch để thực hiện đấu giá đất và đấu thầu các dự án có sử dụng đất nhằm tăng thu tài chính từ đất đai.

Ba là, áp dụng các biện pháp điều tiết và thúc đẩy thị trường BĐS phát triển lành mạnh. Đây là cơ sở giúp duy trì ổn định các khoản thu tài chính từ đất đai và BĐS của thành phố.

Bốn là, khẩn trương nghiên cứu xây dựng và ban hành hệ thống chỉ số đánh giá thị trường đất đai - BĐS trên địa bàn TP Hà Nội. Từng bước, công bố và cập nhật sự thay đổi giá đất đai trên thị trường của các loại đất cụ thể. Đây là cơ sở quan trọng thực hiện xây dựng kế hoạch và lập dự toán thu ngân sách nhà nước từ đất đai.

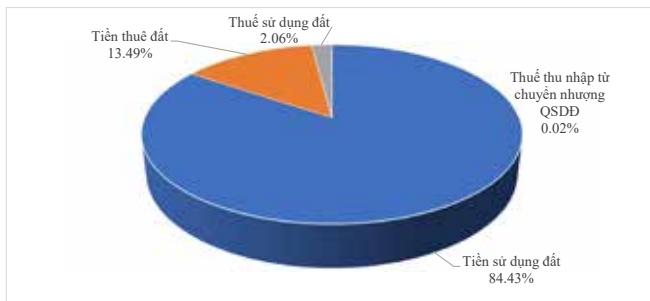
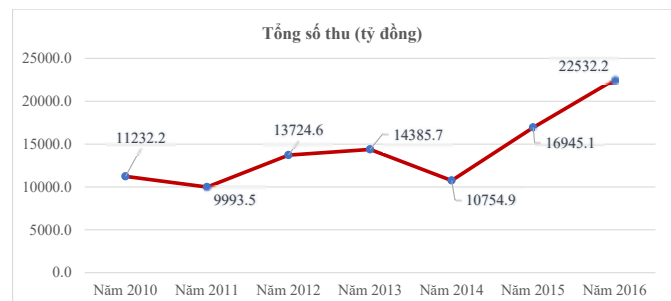
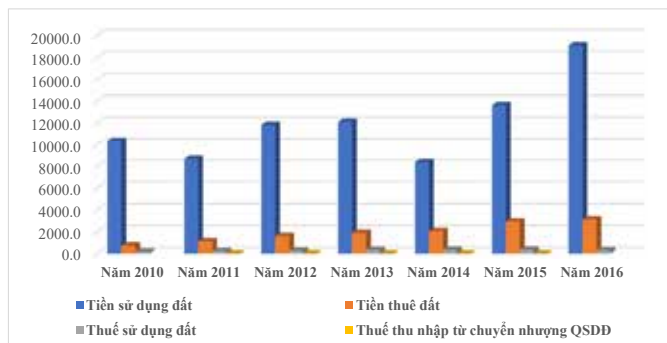
Năm là, tăng cường và nâng cao năng lực tổ chức thực hiện các chính sách thu tài chính về đất đai. Theo đó, cần đẩy mạnh ứng dụng công nghệ và nâng cao năng lực hoạt động của hệ thống định giá đất và các công cụ hỗ trợ tài chính. Bên cạnh đó, cần rà soát lại việc quản lý sử dụng đất đai trên toàn

Bảng 2. Kết quả một số nguồn thu ngân sách tài chính trực tiếp từ đất tại Hà Nội (giai đoạn 2011-2016)

ĐVT: Tỷ đồng

Năm	Tiền sử dụng đất	Tiền thuê đất	Thuế sử dụng đất	Thuế thu nhập từ chuyển nhượng QSDĐ	Tổng số thu
Năm 2010	10334.7	728.8	168.7		11232.2
Năm 2011	8650.5	1114.2	220.3	8.5	9993.5
Năm 2012	11840.6	1608.6	272.2	3.2	13724.6
Năm 2013	12131.1	1904.1	346.5	4.0	14385.7
Năm 2014	8358.3	2031.5	359.2	5.9	10754.9
Năm 2015	13641.0	2930.8	370.7	2.6	16945.1
Năm 2016	19108.3	3111.2	312.7	-	22532.2
Tổng số	84064.5	13429.2	2050.3	24.2	99568.2
Tỷ trọng (%)	84.43%	13.49%	2.06%	0.02%	100%

Nguồn: Tổng hợp theo báo cáo các năm của UBND TP Hà Nội và Lê Văn Bình (2017).

Hình 1. Cơ cấu thu ngân sách từ đất trong cả thời kỳ 2010-2016
Nguồn: Tổng hợp theo báo cáo các năm của UBND TP Hà Nội và Lê Văn Bình (2017).Hình 2. Nguồn thu từ đất tại TP Hà Nội giai đoạn 2010 - 2016
Nguồn: Tổng hợp theo báo cáo các năm của UBND TP Hà Nội và Lê Văn Bình (2017).

Hình 3. Thu NSNN các khoản thu từ đất tại TP Hà Nội (giai đoạn 2011-2016). Nguồn: Tổng hợp theo báo cáo các năm của UBND TP Hà Nội và Lê Văn Bình (2017).

thành phố; Tập trung đẩy mạnh cải cách thủ tục hành chính về đất đai, tập trung tháo gỡ vướng mắc trong khâu tổ chức thực hiện giao đất, cho thuê đất, đấu giá quyền dụng đất và định giá đất cụ thể. Thành phố cần đa dạng hóa các hình thức khai thác nguồn thu tài chính từ đất đai phù hợp với cơ chế thị trường như đổi đất lấy hạ tầng, xử lý các trường hợp chuyển mục đích sai quy định làm thu ngân sách Nhà nước.❖

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo Công bố công khai quyết toán ngân sách qua các năm của UBND TP Hà Nội.

Bảng 3. Tổng thu NSNN từ các khoản thu từ đất tại TP Hà Nội (giai đoạn 2018-2022)

ĐVT: Tỷ đồng

Thời gian	Tiền sử dụng đất	Tiền thuê đất	Thuế sử dụng đất	Tổng số thu
Năm 2018	35,200,085	6,330,507	495,697	42,026,289
Năm 2019	21,294,094	6,043,230	543,846	27,881,170
Năm 2020	26,449,568	7,882,828	550,431	34,882,827
Năm 2021	16,525,909	10,217,959	550,641	27,294,509
Năm 2022 (theo dự toán)	20,000,000	5,500,000	530,000	26,030,000

Nguồn: Tổng hợp từ Báo cáo Công bố công khai quyết toán ngân sách qua các năm của TP Hà Nội.

2. Lê Văn Bình (2017), Phân tích các nhân tác động tới giá BĐS trong việc thực hiện chính sách tài chính - Nghiên cứu trên địa bàn TP Hà Nội, Luận án tiến sĩ, Trường Đại học Kinh tế Quốc dân

3. Nguyễn Thanh Lâm (2018), Bàn về chính sách điều tiết giá trị gia tăng từ đất tại Việt Nam, Tạp chí Tài chính, Kỳ 2, Tháng 7/2018 (685), trang 16-19.

4. Peterson, G. E., & Kaganova, O. (2010). Integrating land financing into subnational fiscal management. The World Bank.

5. Williamson, I., Enemark, S., Wallace, J., & Rajabifard, A. (2010). Land administration for sustainable development (p. 487). Redlands, CA: ESRI Press Academic.

6. Zhong, T., Zhang, X., Huang, X., & Liu, F. (2019). Blessing or curse? Impact of land finance on rural public infrastructure development. Land Use Policy, 85, 130-141.

Bất động sản công nghiệp - hướng tới phát triển đô thị công nghiệp bền vững

> PGS.TS LƯU ĐỨC HẢI

I. ĐÔ THỊ CÔNG NGHIỆP Ở VIỆT NAM

Hiện nay chưa có khái niệm về bất động sản (BDS) công nghiệp, tuy nhiên, có thể hiểu: BDS công nghiệp là những dự án đầu tư xây dựng các khu công nghiệp, từ việc chủ đầu tư cho thực hiện và xây dựng các công trình như: xây kho bãi cho thuê, nhà xưởng cho thuê, khu đô thị, kho bảo quản cho thuê, văn phòng công ty cho thuê và các dự án đầu tư mặt bằng phục vụ cho việc sản xuất công nghiệp.

Trong những năm gần đây BDS công nghiệp là lĩnh vực được rất nhiều nhà đầu tư quan tâm nhờ yếu tố vĩ mô là sự chuyển đổi, phát triển từ nền kinh tế nông sang công nghiệp và dịch vụ tại Việt Nam, cũng như yếu tố thời cuộc với nhiều dấu hiệu tích cực xuất hiện trên thị trường như các thương vụ mua bán sáp nhập doanh nghiệp, sự gia tăng các diện tích đất công nghiệp mới. Tuy nhiên khác với các thị trường BDS khác, các thị trường BDS công nghiệp chủ yếu mới ở hình thức cho thuê.

BDS công nghiệp: Là những dự án đầu tư xây dựng các khu công nghiệp, từ việc chủ đầu tư cho thực hiện và xây dựng các công trình như: xây kho bãi cho thuê, nhà xưởng cho thuê, khu đô thị, kho bảo quản cho thuê, văn phòng công ty cho thuê và các dự án đầu tư mặt bằng phục vụ cho việc sản xuất công nghiệp.

Nhu cầu về kho vận logistics cũng sẽ là cơ hội hỗ trợ đáng kể trong việc giúp BDS công nghiệp phát triển mạnh trong tương lai cùng với BDS công nghiệp truyền thống.

Việt Nam đang trong giai đoạn đẩy mạnh quá trình công

nh nghiệp hóa, hiện đại hóa nên phát sinh nhu cầu cao về BDS công nghiệp. Nhiều tập đoàn lớn nước ngoài đang chọn Việt Nam là quốc gia để đặt nhà máy sản xuất và đầu tư dài hạn, trở thành tiền đề và điều kiện để hình thành BDS công nghiệp. Nhu cầu về địa điểm thuê nhà xưởng, kho bãi cũng tăng. Các DN nên sức hút từ BDS công nghiệp của Việt Nam cao hơn so với các nước trong khu vực. Tuy nhiên BDS công nghiệp đang gặp nhiều khó khăn như:

- Trong quy hoạch các KCN chưa kết nối được quy hoạch phát triển kinh tế của vùng.

- Tình trạng ô nhiễm môi trường tại các KCN đang trở thành những thách thức lớn.

- Việc tiếp cận thông tin về thị trường BDS nói chung và thị trường BDS công nghiệp nói riêng còn nhiều hạn chế như thiếu thông tin, các nguyên tắc kinh tế thị trường chưa được hoàn thiện..., từ đó, gây nhiều rủi ro đối với sự phát triển của thị trường BDS công nghiệp.

Theo Ngân hàng Thế giới (WB), hiện nay Việt Nam đang là điểm sáng trong thu hút đầu tư nước ngoài, các DN hàng đầu từ Mỹ, Nhật Bản, Hàn Quốc... đều xem Việt Nam là một điểm đến ưu tiên. Đây là kết quả của việc Chính phủ vừa kiểm soát tốt dịch, vừa thúc đẩy sản xuất - kinh doanh, chặn đà suy giảm kinh tế. Hơn nữa, với những cơ hội từ các hiệp định thương mại đem lại, triển vọng tăng trưởng của Việt Nam vẫn được đánh giá cao [3].

II. PHÁT TRIỂN ĐÔ THỊ CÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG

II.1. Đô thị công nghiệp

Đô thị công nghiệp: Là đô thị mà ở đó chức năng sản xuất

công nghiệp là chính (tác giả, 2021).

Kinh nghiệm phát triển đô thị công nghiệp trên thế giới và cơ sở lý luận về đô thị công nghiệp:

Cuộc cách mạng công nghiệp ở châu Âu đã hình thành nhiều đô thị công nghiệp ở Anh và Pháp, đòi hỏi phải có một cơ cấu đô thị mới phù hợp với tính chất của một số đô thị công nghiệp.

Lý luận về đô thị công nghiệp cũng đã được Le Corbusier phát triển trên cơ sở lý luận về quy hoạch thành phố chuỗi và dải.

Khi nghiên cứu về quy hoạch thành phố Stalingrad, Miliutin đã chia thành phố ra 6 dải: sông, cây xanh, khu ở, đường cao tốc, khu cách ly và đường sắt.

Quan niệm về thành phố tuyến đã đạt tới mức độ hoàn chỉnh. 6 yếu tố chức năng của khu đô thị đều phát triển song song và không đâm đạp lên nhau [8].

Phát triển KCN ở Việt Nam - Tiền đề của đô thị công nghiệp:

Việt Nam đã phát triển một số lượng lớn các KCN trên khắp cả nước. Đến tháng 02/2021 cả nước có 370 KCN được thành lập. KCN đã đang hoạt động là 284, chiếm 77%. Tổng diện tích đất tự nhiên đạt khoảng 84,2 nghìn héc-ta, diện tích đất công nghiệp đạt khoảng 55,9 nghìn héc-ta, chiếm 66,3%. Tổng diện tích đất công nghiệp đã cho thuê của các KCN đạt khoảng 43,4 nghìn héc-ta, tỷ lệ lấp đầy KCN đạt 57,8%, riêng các KCN đã hoàn thành công tác giải phóng mặt bằng và đi vào hoạt động có tỷ lệ lấp đầy khoảng 71,7%.

Các KCN đã tạo việc làm cho khoảng 4 triệu lao động trực tiếp, 3 triệu lao động gián tiếp, góp phần ổn định kinh tế - xã hội.

Các KCN phát triển với quy mô và số lượng lớn trên khắp cả nước, nhưng số lượng các đô thị được hình thành từ KCN còn rất hạn chế. Hiện toàn quốc chỉ có khoảng 20 khu đô thị - công nghiệp của một số nhà đầu tư lớn như VSIP, Becamex, Amata. Các KCN đẩy nhanh quá trình đô thị hóa, hình thành nhiều khu đô thị, dịch vụ mới, phát triển du lịch, chuyển dịch cơ cấu kinh tế. Góp phần phát triển nhiều ngành dịch vụ chất lượng cao và xây dựng chuỗi liên kết ngành. (Hình 1)

Ngày nay, đô thị được hình thành từ các khu chức năng; KKT cửa khẩu, KKT biển, KKT tập trung, KCN, khu nông nghiệp, khu đô thị du lịch, thành phố đại học... Những đặc thù của mỗi khu vực có tiềm năng địa kinh tế như trên, chính là tiền đề động lực để tạo lập đô thị.

II.2. Đô thị bền vững

Việt Nam đã xây dựng kế hoạch hành động Quốc gia hướng tới mục tiêu phát triển bền vững của Liên Hợp Quốc. Kế hoạch dựa trên cơ sở thực tiễn của đất nước, các tỉnh, thành phố, địa phương; tham vấn các cấp, các ngành. Mục tiêu phát triển bền vững đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt vào năm 2019 và cũng có 17 mục tiêu chung với 119 chỉ tiêu cụ thể [4]. (Hình 3)

a) Hệ thống các tiêu chí, tiêu chuẩn của đô thị bền vững

Phát triển đô thị bền vững phải kết hợp hài hòa giữa phát triển kinh tế, công bằng xã hội và bảo vệ môi trường. Ở Việt Nam cũng đã đề xuất các tiêu chí, chỉ tiêu đánh giá giao

thông đô thị bền vững (bảng 2) [7].

Trên thế giới có nhiều nước đã đưa ra các tiêu chuẩn phát triển đô thị bền vững như Hàn Quốc đã xây dựng đô thị bền vững tập trung vào 4 chiến lược với 48 tiêu chuẩn và 223 tiêu chí cụ thể. 4 chiến lược là quản lý bền vững tài nguyên thiên nhiên, xã hội, hội nhập và nâng cao sức khỏe quốc gia, tăng trưởng kinh tế bền vững, ứng phó với thay đổi khí hậu và vấn đề môi trường toàn cầu.

Tại Trung Quốc, Cục Môi trường Trung Quốc đã đề ra bộ tiêu chuẩn gồm 30 tiêu chí trong 7 nhóm chỉ số cơ bản: Nhân khẩu học, sinh thái, tài nguyên, môi trường, kinh tế, xã hội, và khoa học giáo dục để cải thiện chất lượng môi trường đô thị.

Tại Malaysia đã đưa ra tiêu chuẩn phát triển bền vững gồm 11 lĩnh vực với 50 tiêu chuẩn: 11 tiêu chí bao gồm: Cơ cấu dân số, nhà ở, kinh tế - xã hội, cơ sở hạ tầng, dịch vụ xã hội, môi trường, tác động xã hội, sử dụng đất, hình thức đô thị và di sản, giao thông, quản lý và tài chính.

Tại Việt Nam đã ban hành chỉ tiêu về phát triển bền vững cho toàn quốc, tuy nhiên, vẫn chưa ban hành tiêu chuẩn, tiêu chí để công nhận đô thị bền vững.

b) Đề xuất tiêu chí đánh giá đô thị bền vững

Nhóm nghiên cứu đề tài RD 12-21 đề xuất các tiêu chí đánh giá đô thị bền vững như sau [6]:

II.3. Phát triển đô thị công nghiệp bền vững

Phát triển đô thị công nghiệp bền vững đang trở thành xu hướng trên thế giới và của Việt Nam. Tại Nghị Quyết số 06-NQ/TW của Bộ Chính trị về quy hoạch, xây dựng, quản lý và phát triển bền vững đô thị Việt Nam đến năm 2030 tầm nhìn đến năm 2045 ngày 24/01/2022 đã đề ra các nhiệm vụ và giải pháp để hướng tới phát triển đô thị bền vững có đề cập đến việc phát triển công nghiệp bền vững như:

- Hoàn thiện pháp luật và các cơ chế, chính sách tạo thuận lợi cho việc đầu tư kết cấu hạ tầng tại các KCN, KCX, khu công nghệ cao. Kiểm soát việc sử dụng đất xây dựng KCN, KCX, khu công nghệ cao, các cụm công nghiệp. Có chính sách khuyến khích, ưu đãi đặc biệt về thuế đối với các dự án cung cấp dịch vụ xã hội đô thị ở các KKT, các vùng công nghiệp lớn.

- Bố trí nguồn lực và triển khai thực hiện và phát triển nhà ở xã hội, đặc biệt là nhà ở cho người lao động tại các KCN.

- Nghiên cứu, ban hành cơ chế, chính sách riêng về đầu tư xây dựng nhà ở cho công nhân KCN theo hướng ưu tiên bố trí đủ quỹ đất phát triển nhà ở cho công nhân và các thiết chế khác trong KCN, coi nhà ở công nhân là một hạ tầng thiết yếu của KCN.

- Tăng cường các biện pháp kiểm soát, cải thiện chất lượng không khí tại các đô thị, giảm thiểu nhanh ô nhiễm bụi, tiếng ồn; xây dựng đồng bộ hệ thống quan trắc, giám sát chất lượng môi trường tại các đô thị; chú trọng xử lý nước thải sinh hoạt và chất thải rắn đô thị; cải thiện căn bản tình trạng ô nhiễm môi trường và vệ sinh môi trường ở các KCN, cụm công nghiệp, các khu nhà ở của người thu nhập thấp trong các đô thị. Có định hướng và giải pháp phát triển các vùng đệm xanh xung quanh các đô thị; phát triển các ngành sản xuất nông nghiệp xanh phục vụ đô thị.

- Khuyến khích phát triển các thị tứ, thị trấn nông - công

Bảng 1: Lộ trình thực hiện các mục tiêu phát triển bền vững Việt Nam đến năm 2030 (có liên quan đến phát triển bền vững đô thị).

STT	Mục tiêu	Lộ trình thực hiện			Cơ quan chủ trì thực hiện
		2020	2025	2030	
Mục tiêu 6: Đảm bảo đầy đủ và quản lý bền vững tài nguyên nước và hệ thống vệ sinh cho tất cả mọi người					
Mục tiêu 6.1: Đến năm 2030, đảm bảo khả năng tiếp cận đầy đủ và công bằng với nước uống và sinh hoạt an toàn, trong khả năng chi trả cho tất cả mọi người (Mục tiêu 6.1 toàn cầu)					
54	Tỷ lệ dân số được cung cấp nước sạch, hợp vệ sinh	90-95%		95-100%	Bộ Xây dựng
Mục tiêu 6.3: Đến năm 2030, cải thiện chất lượng nước, kiểm soát được các nguồn gây ô nhiễm; chấm dứt việc sử dụng các loại hóa chất độc hại trong sản xuất công nghiệp, nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản gây ô nhiễm nguồn nước và làm suy giảm đa dạng sinh học; 100% nước thải nguy hại được xử lý; giảm một nửa tỷ lệ nước thải đô thị chưa qua xử lý; tăng cường tái sử dụng nước an toàn (Mục tiêu 6.3 toàn cầu)					
55	Tỷ lệ nước thải đô thị được thu gom, xử lý đạt tiêu chuẩn, quy chuẩn theo quy định	15-20%		>50% đối với đô thị loại 2 trở lên 20% đối với đô thị từ loại 5 trở lên	Bộ Xây dựng
Mục tiêu 11: Phát triển đô thị, nông thôn bền vững, có khả năng chống chịu; đảm bảo môi trường sống và làm việc an toàn; phân bố hợp lý dân cư và lao động theo vùng					
Mục tiêu 11.1: Đến năm 2030, đảm bảo tất cả mọi người dân được tiếp cận với những dịch vụ cơ bản và dịch vụ nhà ở phù hợp, an toàn, trong khả năng chi trả; xóa bỏ các khu ổ chuột, xây mới, nâng cấp, cải tạo các khu nhà ở không đảm bảo chất lượng (Mục tiêu 11.1 toàn cầu)					
87	Tỷ lệ dân số sống trong nhà ở đơn sơ	<2%	1%	<1%	Bộ Xây dựng
Mục tiêu 11.6: Giảm tác động có hại của môi trường tới con người tại các đô thị, tăng cường quản lý chất lượng không khí, chất thải đô thị và các nguồn chất thải khác (Mục tiêu 11.6 toàn cầu)					
90	Tỷ lệ CTR sinh hoạt đô thị được thu gom, xử lý đạt tiêu chuẩn, quy chuẩn theo quy định	87,5%	90%	95%	Bộ Xây dựng
Mục tiêu 11.9: Đến năm 2030, tăng đáng kể số đô thị và khu dân cư áp dụng quy hoạch và chính sách tích hợp hướng tới sự bao trùm, hiệu quả nguồn lực, giảm nhẹ và thích ứng với BĐKH, tăng khả năng chống chịu trước thảm họa (Mục tiêu 11.b toàn cầu)					
91	QHC đô thị được lồng ghép các mục tiêu tăng trưởng xanh và BĐKH	Hoàn thành đối với Đô thị loại IV, V	Hoàn thành đối với Đô thị loại II, III	Hoàn thành đối với Đô thị loại I	Bộ Xây dựng

ngiệp trên cơ sở các khu dân cư nông thôn hiện có trở thành các trung tâm dịch vụ, sản xuất, chế biến, cung cấp thực phẩm, nguyên liệu, chuyển giao công nghệ... Ban hành các chính sách khuyến khích và nhân rộng các mô hình KKT, KCN sinh thái ven biển gắn với hình thành phát triển đô thị tại các địa phương ven biển, mô hình KCN - đô thị - dịch vụ tại các đô thị.

Để hướng tới phát triển đô thị công nghiệp bền vững cần:
- Làm rõ các khái niệm còn thiếu như [6]:

+ KCN: Là địa bàn tập trung công nghiệp, bao gồm một số điểm công nghiệp phát triển gần nhau; thống nhất sử dụng mạng lưới hạ tầng, có thể có những liên hệ sản xuất nhất định giữa các xí nghiệp. Hình thái tập trung này cho phép sử dụng hiệu quả hơn mạng lưới hạ tầng và các nguồn lực quan trọng khác.

+ Điểm dân cư công nghiệp: Là nơi cư trú tập trung của các hộ gia đình gắn kết với nhau trong sản xuất công nghiệp, sinh hoạt và các hoạt động xã hội khác trong phạm vi KCN - khu dân cư - khu dịch vụ, được hình thành do điều kiện tự nhiên, điều kiện kinh tế - xã hội, văn hóa và các yếu tố khác mà trong đó chức năng sản xuất công nghiệp là chính.

+ Đô thị công nghiệp: Là đô thị mà ở đó chức năng sản xuất công nghiệp là chính.

+ Đô thị công nghiệp bền vững: Là đô thị được hình thành từ điểm dân cư công nghiệp trên cơ sở phát triển hài hòa các yếu tố kinh tế - xã hội, môi trường, chính quyền, không gian cảnh quan, cơ sở hạ tầng nhằm nâng cao chất lượng sống của thể hệ hiện tại mà không làm ảnh hưởng đến nhu cầu phát triển của thế hệ tương lai (PGS.TS Lưu Đức Hải, KS Trần Văn Hành, 10/2022).

Bảng 2: Tổng hợp các tiêu chí, chỉ tiêu đánh giá hệ thống giao thông đô thị phát triển bền vững.

Tiêu chí		Chỉ tiêu cần đạt
Tỷ lệ diện tích đất sử dụng cho giao thông trong đó tỷ lệ diện tích đất cho giao thông tĩnh		20 - 25 %
Mật độ mạng lưới đường chính đô thị		3 - 5%
Tốc độ lưu thông		20 - 25 km/h
Chất lượng mặt đường	Tỷ lệ đường rải nhựa	> 85 %
	Tỷ lệ đường cao tốc	35 - 40 %
	Tỷ lệ đường 4 làn trở lên	> 50 %
Bảo vệ môi trường	Hàm lượng khí thải trong không khí	CO ₂ < 0,51 mg/m ³ ; NO ₂ < 0,25 mg/m ³
	Tiếng ồn	Có quy định cụ thể từng phương tiện
Thời gian cho một chuyến đi giao thông công cộng		< 30 phút
Thời gian đi bộ trung bình tới điểm đỗ		5 phút
Tốc độ khai thác		20 - 25 km/h

- Cơ chế, chính sách:

+ Đổi mới cơ chế, chính sách để bảo đảm đồng bộ pháp luật về đất đai, nhà ở, đầu tư, để nghị sửa Điều 149 Luật Đất đai theo hướng khi đầu tư hạ tầng KCN thì, phải có quy hoạch xây dựng khu nhà ở, công trình cho người lao động trong KCN”.

+ Cần làm rõ khái niệm khu chức năng trong Luật Quy hoạch vận dụng như thế nào đối với mô hình KCN - đô thị - dịch vụ, đảm bảo sự gắn kết giữa chức năng công nghiệp và chức năng đô thị - dịch vụ với mục tiêu hỗ trợ cho chức năng khu công nghiệp đặc biệt về vấn đề nhà ở công nhân và hạ tầng xã hội cho công nhân của KCN.

+ Bổ sung và hoàn thiện hệ thống pháp lý về Luật Quy hoạch đô thị, Luật Đất đai, Luật Kinh doanh BĐS cho đối tượng khu nhà ở và dịch vụ công nhân KCN, định danh được mô hình phát triển “Đô thị công nghiệp”, hình thành thị trường BĐS công nghiệp.

+ Xây dựng hoàn thiện tiêu chí, tiêu chuẩn về quy mô, cơ cấu sử dụng đất, hạ tầng kỹ thuật trong KCN phù hợp với từng loại hình sản xuất, theo yêu cầu phát triển. Điều này đồng nghĩa với việc quy định rõ các mô hình phát triển KCN để làm cơ sở trong tổ chức thực hiện.

+ Đẩy mạnh tiến độ hoàn thiện cơ chế, chính sách thu hút đầu tư tư nhân và bảo đảm hoạt động của kinh tế tư nhân theo cơ chế thị trường; hoàn thiện thể chế, cơ chế hợp tác công - tư trong đầu tư, khai thác, sử dụng, kinh doanh các dự án, công trình kết cấu hạ tầng KCN.

+ Phát triển các KCN trong quy hoạch tỉnh phải tính đến việc bố trí nhà ở cho công nhân và thiết chế công đoàn. Bảo đảm đủ quỹ đất cho phát triển nhà ở, đặc biệt là nhà ở xã hội, nhà ở cho công nhân KCN; quy hoạch KCN phải gắn với quy hoạch hạ tầng xã hội; bố trí nguồn lực hợp lý để đầu tư các hạ tầng xã hội thiết yếu (trường học, nhà trẻ, cơ sở khám chữa bệnh, văn hóa, thể thao...).

+ Cho phép thành lập quỹ nhà ở cho người lao động làm

việc trong các KCN nhằm hỗ trợ tiền thuê, mua nhà cho người lao động trong KCN. Tạo điều kiện thuận lợi giúp các hộ gia đình, cá nhân cũng như công nhân KCN tiếp cận nguồn vốn vay ưu đãi, được cung cấp điện, nước theo giá sinh hoạt ưu đãi đối với các khu nhà ở công nhân, được hỗ trợ việc đầu tư hệ thống hạ tầng thiết yếu đối với khu vực xây dựng nhà ở dành cho công nhân KCN.

+ Tích hợp hệ thống KCN với hệ thống đô thị mới và các điểm dân cư công nghiệp cần được thể hiện rõ trong Quy hoạch hệ thống đô thị - nông thôn để tạo ra sức mạnh tổng hợp giữa phát triển sản xuất và nguồn nhân lực; gắn kết cấu hạ tầng trong và ngoài hàng rào kỹ thuật; gắn kết giữa phát triển đô thị và hệ thống điểm dân cư hiện đại và hệ thống KCN.

- Phát triển các KCN phải đảm bảo hài hòa lợi ích, có tầm nhìn dài hạn, lấy hiệu quả kinh tế - xã hội, bảo vệ môi trường là mục tiêu cao nhất, khai thác tốt các lợi thế tiềm năng địa phương và phù hợp với định hướng phát triển kinh tế - xã hội của các vùng lãnh thổ và cả nước.

- Phát triển theo hướng hình thành vùng công nghiệp - đô thị hiện đại gắn kết giữa phát triển khu đô thị, KCN, khu thương mại - dịch vụ, hướng tới đô thị công nghiệp phát triển bền vững.❖

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. thuvienbatdongsan.vn - “Nhà đầu tư tấp nập mở rộng bất động sản công nghiệp” - 09/08/2022.
2. tuyenquang.dcs.vn - “Mục tiêu phát triển bền vững của Việt Nam và Thế giới” - 2021.
3. vietnam.opendevelopmentmekong.net - “Mục tiêu phát triển bền vững” - 2020.
4. PGS.TS Lưu Đức Hải và nnk - “Đô thị bền vững” - Dự thảo, đề tài RD 12-21, 9/2022.
5. PGS.TS Lưu Đức Hải, ThS Đinh Quốc Thái - “Quy hoạch giao thông đô thị bền vững” - NXB Xây dựng, 2012.
6. PGS.TS Trương Quang Thao - “Đô thị học” - NXB Xây dựng, 2001.

“Gỡ khó”

trong lập danh mục, hồ sơ và quy chế quản lý công trình kiến trúc có giá trị



> THS.KTS PHẠM HOÀNG PHƯƠNG*

Công trình kiến trúc có giá trị được coi là tài sản, vốn văn hóa kiến trúc rất quý giá, góp phần rất quan trọng trong việc tạo dựng bản sắc kiến trúc cảnh quan đô thị, phát triển kinh tế - xã hội cho các địa phương tại các tỉnh thành trên phạm vi cả nước. Theo quy định của Luật Kiến trúc 2019 và Nghị định 85/2020/NĐ-CP, các địa phương trên cả nước cần nhanh chóng triển khai khảo sát đánh giá lập danh mục, hồ sơ công trình kiến trúc có giá trị và quy chế quản lý. Sau gần 4 năm triển khai thực hiện Luật và Nghị định, bên cạnh một số kết quả đạt được, do một số đặc thù riêng, quá trình triển khai bước đầu trong thực tiễn cũng xuất hiện một số khó khăn khiến tiến độ thực hiện chưa đạt như kế hoạch dự kiến. Rất cần sớm có các giải pháp gỡ khó để có thể gỡ khó, đẩy mạnh tiến độ và chất lượng triển khai, đáp ứng được yêu cầu nhiệm vụ đặt ra.

NHỮNG KHÓ KHĂN PHÁT SINH TRONG LẬP HỒ SƠ DANH MỤC VÀ XÂY DỰNG QUY CHẾ QUẢN LÝ CÔNG TRÌNH KIẾN TRÚC

Theo các tiêu chí đánh giá công trình kiến trúc có giá trị

(*) Viện Kiến trúc Quốc gia

đã được ban hành, công tác đánh giá phân loại, lập danh mục đối với nhóm công trình này đã từng bước được đẩy mạnh và đi vào thực chất. Các nội dung này cũng từng bước được triển khai đồng bộ đối với cả 03 nhóm quy mô (bao gồm: công trình đơn lẻ, nhóm công trình và tổ hợp công trình), đều đặn qua các năm, đều có những thay đổi tích cực. Tuy nhiên, bên cạnh một số các kết quả bước đầu đã đạt được, công tác đánh giá, lập danh mục và hồ sơ, xây dựng quy chế quản lý công trình kiến trúc có giá trị nhiều tỉnh thành phố còn gặp rất nhiều khó khăn, đặc biệt là với riêng nhóm công trình kiến trúc có giá trị chưa được xếp hạng. Cụ thể:

(1) Công tác rà soát lập danh mục còn một số khó khăn do việc áp dụng các tiêu chí đánh giá công trình kiến trúc có giá trị (theo 02 tiêu chí quy định về kiến trúc cảnh quan và văn hóa lịch sử) được vận dụng theo ý chí chủ quan của từng cơ quan quản lý địa phương, chưa có sự phân công cá nhân/ đơn vị chuyên trách trong từng khâu như (cung cấp danh mục ban đầu, tư vấn chuyên trách cho công tác khảo sát đánh giá, thành viên các hội đồng thẩm định...), cũng như thiếu các quy trình làm việc thống nhất (thẩm định sơ bộ, chỉnh sửa bổ sung, thống nhất và ra văn bản kết luận cuối cùng, lưu trữ/ khai thác thông tin/ quản lý/ cập nhật



Công trình nhà thờ Bùi Chu (Nam Trực, Nam Định) với đặc trưng kiến trúc Baroque, niên đại từ thế kỷ 17 do không nằm trong danh sách xếp hạng di tích lịch sử văn hóa đã bị đập bỏ để xây mới hoàn toàn (nguồn ảnh: internet)

danh mục các hồ sơ thường niên...) dẫn đến có nhiều dung sai, khó đạt được sự thống nhất cao. Số lượng so các công trình được rà soát, kiểm kê lập danh mục so với thực tiễn còn rất khiêm tốn và chỉ dừng lại ở quy mô những công trình nhỏ, các quần thể công trình được triển khai đánh giá còn rất hiếm. Đặc biệt còn tình trạng để lọt các công trình kiến trúc có giá trị hoặc tình trạng các công trình trốn xếp hạng để có thể tùy ý tu sửa cải tạo theo định hướng riêng của chủ sở hữu, dẫn đến việc nhiều công trình kiến trúc có giá trị nằm ngoài sự quản lý khiến công trình bị tu sửa - khai thác tùy tiện, gây biến dạng thậm chí là mai một toàn bộ các giá trị kiến trúc đặc sắc.

(2) Đối với công tác xây dựng quy chế quản lý công trình kiến trúc có giá trị, việc xây dựng các nội dung quy định khung cho quy chế quản lý có giá trị công trình trong tổng thể quy chế quản lý kiến trúc còn thiếu thống nhất dẫn đến tình trạng mỗi địa phương lập theo một cách theo quy mô và mức độ chi tiết khác nhau. Một số địa phương có nội dung quy chế quản lý công trình kiến trúc có giá trị nằm trong quy chế quản lý được để trống lại. Bên cạnh đó, nội hàm của các quy chế cũng mới dừng ở khung nội dung cơ bản, mức độ chi tiết của các nội dung quy định có sự phù hợp với các điều kiện đặc thù ở địa phương cũng còn một

số hạn chế. Đặc biệt, chưa chú ý tới hệ thống các công trình kiến trúc có giá trị thuộc nhóm ngoài sở hữu công, nhóm các công trình đặc thù (có liên quan đến các yếu tố an ninh, quốc phòng...). Sau khi lập quy chế, nhiều địa phương cũng còn lúng túng trong công tác điều chỉnh, cập nhật các nội dung quy chế theo yêu cầu thực tiễn với thời gian luật định.

Nếu sớm không có các giải pháp "gỡ khó" được ban hành, công tác quản lý và phát huy các giá trị công trình kiến trúc có trị trên phạm vi sẽ còn bị chậm, không phát huy được hiệu quả thực tiễn về xây dựng bản sắc kiến trúc - thương hiệu đô thị, phát triển văn hóa - xã hội - kinh tế, cũng như nâng cao chất lượng cuộc sống cho người dân.

“GỠ KHÓ CHO CÔNG TÁC LẬP DANH MỤC, HỒ SƠ VÀ QUY CHẾ QUẢN LÝ CÔNG TRÌNH KIẾN TRÚC CÓ GIÁ TRỊ

Trên thế giới, nhiều quốc gia phát triển luôn coi hệ thống công trình kiến trúc có giá trị là vốn tài sản văn hóa quý báu, phục vụ cho công tác phát triển kinh tế - xã hội, bản sắc và thương hiệu đô thị/ quốc gia. Hệ thống quy chế quản lý tập trung mạnh với đầy đủ cả 02 nhóm công trình là nhóm công trình đã được và chưa được xếp hạng di tích lịch sử văn hóa. Để quản lý và phát huy hệ thống các giá trị, rất

hiều các chính sách về kiểm kê, đánh giá phân loại, nhận diện hệ thống các giá trị đã được triển khai thông qua các quy định/ chính sách đồng bộ. Các quy định về quản lý bảo tồn công trình kiến trúc có giá trị (đặc biệt là công trình kiến trúc có giá trị chưa được xếp hạng) được quy định cụ thể trong các quy chế quản lý kiến trúc từ cấp địa phương, quá trình lập có sự tham gia của cộng đồng cư dân và được thể hiện tập trung, thống nhất thực hạn chế sự trùng lặp, rườm rà, khó tra cứu.

Nội dung các quy định cũng làm rõ quy trình thủ tục lập danh mục, hồ sơ khảo sát/ lưu trữ, các quy cách nội dung cụ thể, đặc biệt là các điều khoản nội dung quy chế quản lý công trình kiến trúc có giá trị theo (mức độ giá trị, tình trạng sở hữu...), khuyến khích khai thác và sử dụng có hiệu quả các nguồn lực cụ thể trong quản lý và vận hành công trình. Một số lớn các quy định về quản lý công trình kiến trúc có giá trị được thể hiện chi tiết bằng các hình vẽ và sơ đồ minh họa. Đặc biệt là có các quy định cụ thể đối với các công trình kiến trúc có giá trị mang tính chất đặc thù như công trình an ninh quốc phòng, công trình hành chính công vụ có tính chất bảo mật, hạn chế...

Trên cơ sở các yêu cầu thực tiễn và một số các cơ sở về lý thuyết, pháp lý, kết hợp cùng nghiên cứu thông lệ - kinh nghiệm quốc tế, một số các đề xuất "gỡ khó" cho công tác khảo sát đánh giá, lập danh mục, hồ sơ và xây dựng quy chế quản lý công trình kiến trúc có giá trị cần sớm được ban hành bao gồm:

- Thiết lập hệ thống hướng dẫn khung, dưới dạng thông tư và sổ tay hướng dẫn ban hành cụ thể và chi tiết đối với công tác khảo sát đánh giá, lập hồ sơ, xây dựng quy chế quản lý công trình kiến trúc có giá trị để làm căn cứ triển khai đồng bộ và thống nhất đại trà trên phạm vi toàn quốc.

- Ban hành quy định, hướng dẫn cụ thể về hồ sơ khảo sát và quản lý công trình kiến trúc có giá trị bao gồm: Phiếu thông tin chung (bao gồm thông tin vắn tắt cụ thể như: tên gọi, loại hình và chủ sở hữu công trình, địa chỉ công trình, phân loại công trình, các giá trị đặc trưng của công trình, sự kiện/ nhân vật lịch sử tiêu biểu gắn liền với công trình, điểm đánh giá công trình kiến trúc có giá trị), hồ sơ ảnh (bao gồm: ảnh chụp thực tế, ảnh sưu tầm...), hồ sơ viết (bao gồm các thông tin cụ thể về: tên gọi công trình, địa chỉ và đường đi đến công trình, phân loại công trình, sự kiện/ nhân vật lịch sử/ đặc điểm của công trình, các giá trị về văn hóa/ cộng đồng liên quan, khảo tả công trình kiến trúc có giá trị, thống kê và sơ đồ phân bố hiện vật có giá trị, thực trạng bảo vệ và phát huy giá trị, phương hướng bảo vệ và phát huy giá trị...), hồ sơ vẽ (bao gồm: bản vẽ mặt bằng tổng thể tỷ lệ 1/500, bản vẽ các mặt bằng, các mặt đứng, các mặt cắt ngang, các mặt cắt dọc, kết cấu chi tiết kiến trúc, trang trí chạm khắc tiêu biểu tỷ lệ 1/50...), tư liệu và các giấy tờ có liên quan (giấy tờ pháp lý về quyền sở hữu/ quản lý/ sử dụng công trình, văn bản của cơ

quan có thẩm quyền về việc xếp loại nhà và công trình theo các luật hiện hành khác, tập hợp các tư liệu/ bài viết/ kỷ yếu hội thảo khoa học có liên quan...). Đặc biệt, để cập làm rõ các yêu cầu về ứng dụng công nghệ thông tin, số hóa cơ sở dữ liệu về công trình kiến trúc để có thể đẩy mạnh hiệu quả lập và khai thác dữ liệu trong công tác quản lý.

- Ban hành trình tự thủ tục xây dựng danh mục và hồ sơ công trình có giá trị theo các bước: (1) Khảo sát, thu thập tài liệu về yếu tố kinh tế - xã hội, môi trường tự nhiên và những vấn đề liên quan đến công trình kiến trúc có giá trị; (2) Lập hồ sơ công trình kiến trúc có giá trị sơ bộ lần 1, (3) Lấy ý kiến của tổ chức, cá nhân có liên quan về nội dung hồ sơ công trình kiến trúc có giá trị; (4) Tiếp thu ý kiến của tổ chức, cá nhân để điều chỉnh hồ sơ theo số lần cần thiết; (5) Thẩm định, trình phê duyệt và phê duyệt danh mục, hồ sơ khảo sát hiện trạng công trình kiến trúc có giá trị; (6) Công bố trong danh mục công trình kiến trúc có giá trị (với các nội dung: thuyết minh tóm tắt trừ các phần có liên quan đến an ninh quốc phòng, bí mật nhà nước; bản vẽ tổng mặt bằng và các mặt bằng tầng, chi tiết kiến trúc và trang trí tiêu biểu của công trình; thời điểm lập; tên chủ sở hữu, tên cá nhân/ tổ chức lập hồ sơ).

Phương pháp thu thập thông tin và số liệu khảo sát hiện trạng công trình kiến trúc có giá trị có thể được thiết lập dựa trên việc áp dụng một hoặc nhiều phương pháp cụ thể như: phương pháp thực nghiệm, phi thực nghiệm và thu thập tài liệu.

- Ban hành khung nội dung quy chế quản lý công trình kiến trúc có giá trị bao gồm: Đánh giá tổng thể quỹ công trình kiến trúc có giá trị tại địa phương (thể hiện rõ đặc điểm phân bố và phân loại, niên đại, chất lượng tình trạng công trình...), Cấp giấy chứng nhận công trình kiến trúc có giá trị (ưu tiên với công trình thuộc nhóm I (rất có giá trị) và II (có giá trị), trong đó đề xuất ghi rõ trong giấy chứng nhận quyền sở hữu công trình (sổ đỏ) kèm theo quy định ghi rõ không cho phép chia tách, phân thửa đối với 2 nhóm công trình loại này), quản lý, duy tu, bảo trì, phá dỡ, cải tạo trong trường hợp đặc biệt công trình kiến trúc có giá trị, huy động các nguồn lực xã hội hóa, tổ chức phân cấp thực hiện thi hành. Đặc biệt, để phù hợp với các yêu cầu thực tiễn, phù hợp theo các thông lệ chung, khung quy chế quản lý đề xuất thời gian áp dụng và cập nhật điều chỉnh tối đa không quá 05 năm.

Bên cạnh đó, một số nội dung quan trọng khác cần tiếp tục được nghiên cứu ban hành để tiếp tục giải quyết các điểm còn nút thắt của công tác khảo sát đánh giá, lập hồ sơ, xây dựng quy chế quản lý công trình kiến trúc có giá trị bao gồm:

(1) Tiếp tục nghiên cứu các nội dung chi tiết quy định khung về quản lý và bảo tồn phát huy các giá trị công trình kiến trúc có giá trị đặc thù (công trình có liên quan đến an ninh quốc phòng, an toàn, bảo mật thông tin...). Cùng với



Tòa nhà Quốc hội Hoa Kỳ, một công trình kiến trúc có giá trị có tính chất an ninh quốc phòng cao, nhưng vẫn được nghiên cứu mở cửa một phần cho người dân và du khách tham quan - các khu vực màu nâu (Nguồn ảnh: Internet)

đó, đẩy mạnh nghiên cứu cập nhật tính đặc thù khác biệt giữa các vùng miền trên cả nước trong trong hệ thống các nội dung quy chế, thể hiện rõ các đặc thù về sự phân bố công trình, các nguồn lực trong quản lý và vận hành, bảo tồn, tôn tạo công trình.

(2) Ban hành một số cơ chế chính sách hỗ trợ việc triển khai công tác khảo sát đánh giá công trình kiến trúc có giá trị trên phạm vi cả nước bao gồm: cấp giấy chứng nhận công trình kiến trúc có giá trị (cấp giấy chứng nhận riêng hoặc ghi phụ lục vào giấy chứng nhận quyền sở hữu); ban hành quy chế phân cấp quản lý với cơ quan và cá nhân/ tổ chức chuyên trách nhằm gia tăng chất lượng công tác lập và quản lý lưu trữ, cập nhật hồ sơ khoa học của công trình kiến trúc có giá trị (đặc biệt là đơn vị tổ chức/ cá nhân có đủ

điều kiện khảo sát đánh giá công trình kiến trúc có giá trị.

(3) Tăng cường phổ biến, phổ cập thông tin hồ sơ khoa học công trình kiến trúc có giá trị, đặc biệt với các nền tảng số để số đông các cơ quan quản lý, nghiên cứu, và người dân có thể truy cập, góp phần tích cực cho công tác bảo tồn và phát huy các giá trị bản sắc công trình kiến trúc có giá trị trong đời sống kinh tế - xã hội quốc gia.❖

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. ThS.KTS Phạm Hoàng Phương, chuyên đề NVTXTCN: Đề xuất phương pháp, yêu cầu thực hiện công tác lập hồ sơ công trình kiến trúc có giá trị, Viện Kiến trúc Quốc gia, 2022.
2. ThS.KTS Phạm Hoàng Phương, Bảo tồn biệt thự cũ sở hữu công có giá trị theo luật kiến trúc - Tạp chí Xây dựng, tháng 7/2022.

Dân tộc, Đại chúng, Khoa học

Yếu tố để kiến trúc phát triển bền vững

> KTS PHẠM THANH TÙNG*

Toàn cầu hóa, quốc tế hóa đã xóa nhòa biên giới mềm của mỗi quốc gia, làm cho tính bản địa của kiến trúc được nhận diện rõ ràng hơn, khách quan hơn, được tôn vinh (và cả phê phán) trước ánh sáng soi chiếu và giao thoa của văn hóa - văn minh nhân loại. Chính vì thế mà vấn đề giữ gìn bản sắc văn hóa trong kiến trúc được đặt ra cấp thiết hơn bao giờ hết.

1

Cách đây 80 năm, Hội nghị Thường vụ Trung ương Đảng (từ ngày 25 - 28/02/1943) đã thông qua Đề cương về Văn hóa Việt Nam do Tổng Bí thư Trường Chinh soạn thảo. Đây được coi như bản tuyên ngôn đầu tiên của Đảng ta về Văn hóa Việt Nam nói chung và cách mạng văn hóa nói riêng trong sự nghiệp đấu tranh giải phóng dân tộc. Ra đời trong hoàn cảnh bí mật, đầy khó khăn, dù còn nhiều hạn chế, nhưng Đề cương Văn hóa Việt Nam đã đưa ra những vấn đề cơ bản đường hướng xây dựng và phát triển văn hóa văn nghệ dưới ánh sáng chủ nghĩa Mác - Lênin. Đến nay, sau 80 năm, nhiều vấn đề cơ bản mà Đề cương đặt ra vẫn còn nguyên giá trị thời đại, được Nghị quyết Trung ương 5 (khóa VIII); Nghị quyết số 33-NQ/TW (khóa XI); Kết luận số 76-KL/TW của Bộ Chính trị (khóa XII); và gần đây nhất là Bài phát biểu quan trọng của Tổng Bí thư Nguyễn Phú Trọng tại Hội nghị Văn hóa toàn quốc triển khai Nghị quyết Đại hội XIII của Đảng ngày 24/11/2022 bổ sung, điều chỉnh các mục tiêu cụ thể của đường hướng được vạch ra từ “đêm trước” của cuộc cách mạng giành chính quyền về tay nhân dân, để phù hợp với sự phát triển của văn hóa, của dân tộc, của đất nước trong thời kỳ đổi mới, CNH, HĐH dưới sự lãnh đạo của Đảng.

Với Kiến trúc, một ngành nghệ thuật đặc thù kết hợp giữa sáng tạo và khoa học kỹ thuật để tạo dựng không gian sống an toàn, bền vững, văn hóa và nhân văn cho con người, cho cộng đồng thì những nguyên tắc cơ bản, có tính then chốt là “Dân tộc hóa - Đại chúng hóa - Khoa học hóa” được đề ra trong bản Đề cương lịch sử này như là kim chỉ nam cho hoạt động sáng tạo của giới kiến trúc sư (KTS) ngay từ những năm đầu của cuộc kháng chiến cứu nước cho đến khi nước nhà thống nhất và xây dựng đất nước hôm nay. Tại sao lại như vậy? Bởi kiến trúc

(*) Chánh Văn phòng Hội Kiến trúc sư Việt Nam.

là một phần của văn hóa. Kiến trúc hình thành và phát triển trên cái nền kinh tế, văn hóa, chính trị của chế độ đương thời. Kiến trúc chứa đựng trong đó lịch sử phát triển của dân tộc hàng bốn ngàn năm từ thủa sơ khai với những ngôi nhà đơn sơ, mái nhà như cái thuyền úp ngược; những quần cư nông nghiệp với “Làng” là nhân tố, rồi đến những đô thị hiện đại, những vùng nông thôn mới... của ngày hôm nay. Chính vì thế kiến trúc là tấm gương phản ánh thời đại. Do gắn liền với sự phát triển của đời sống xã hội, của kinh tế, văn hóa và chính trị nên kiến trúc cũng phải thay đổi, đáp ứng yêu cầu phát triển của dân tộc, của nhân dân, của đất nước cũng như tham gia vào sự phát triển các xu hướng kiến trúc tiên bộ trên thế giới. Những nguyên tắc cơ bản trên của Đề cương về Văn hóa Việt Nam cũng được thể hiện sâu sắc trong Thư Bác Hồ gửi Hội nghị thành lập Đoàn KTS Việt Nam (ngày 27/4/1948) tại Chiến khu Việt Bắc. Thư Bác viết chỉ có 150 từ nhưng rất súc tích, sâu sắc, không chỉ có tính thực tiễn mà còn tầm nhìn về tương lai. Bác khẳng định vai trò của Kiến trúc trong đời sống xã hội “*Trong 4 điều quan trọng của dân sinh: ở và đi là hai vấn đề cũng cần thiết như ăn và mặc. Vì thế Kiến trúc là việc rất quan hệ*”. Bác đặt ra cho KTS nhiệm vụ “*phải tùy hoàn cảnh mà xây dựng ngay trong khi kháng chiến và sau khi kháng chiến thành công*” và “*Tôi mong Hội nghị chú trọng đặc biệt tới vấn đề nhà ở tại thôn quê, tìm ra những kiểu nhà giản dị và cao ráo, sáng sủa và rẻ tiền*”. Với niềm tin tuyệt đối kháng chiến nhất định thắng lợi, Bác căn dặn “*Tôi mong Hội nghị sẽ đi tới những kế hoạch thiết thực với tình thế hiện tại, và những chương trình kiến thiết hợp với tương lai, kế hoạch và chương trình đúng tinh thần Đời Sống Mới*”.

2

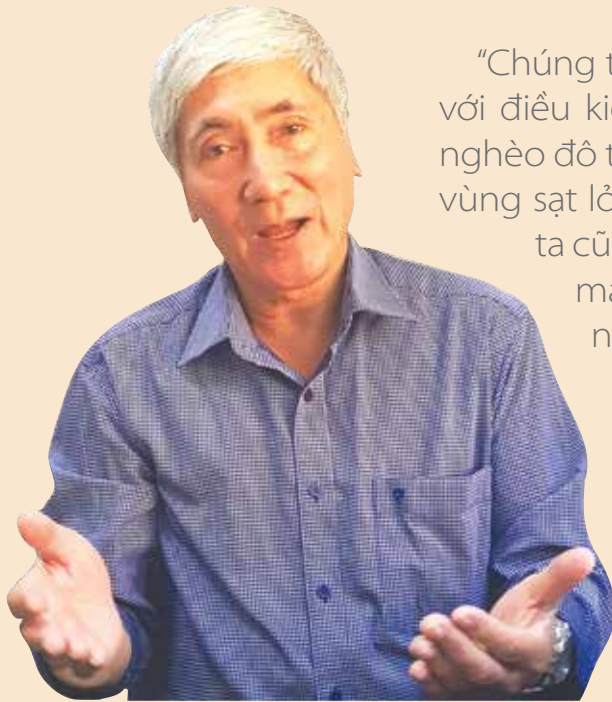
80 năm đã đi qua kể từ khi Đề cương về Văn hóa Việt Nam ra đời và 75 năm Bác Hồ gửi Thư cho KTS, dưới sự lãnh đạo của Đảng, dân tộc ta đã



vượt qua mọi hy sinh, khó khăn, gian khổ, giành tự do độc lập, xây dựng đất nước để phát triển, đặc biệt trong thời kỳ đổi mới, chuyển sang nền kinh tế thị trường theo định hướng XHCN, mở cửa hội nhập quốc tế, đẩy mạnh CNH, HĐH và đô thị hóa mạnh mẽ. Cùng với sự tăng trưởng kinh tế, kiến trúc Việt Nam cũng phát triển nhanh cả về lượng và chất. Từ hơn 30 KTS tốt nghiệp Trường Mỹ thuật Đông Dương trước Cách mạng Tháng Tám, đến nay đội ngũ KTS cả nước đã lên tới hơn 20.000 người, trong đó hơn 6.000 là hội viên Hội KTS Việt Nam. Sáng tạo của giới KTS và đóng góp to lớn của ngành Xây dựng đã góp phần làm thay đổi diện mạo kiến trúc đô thị - nông thôn nước ta theo hướng văn minh - hiện đại và bản sắc. Hàng ngàn vạn công trình kiến trúc mới hiện đại với nhiều loại hình khác nhau như nhà ở, chung cư cao tầng, khu đô thị mới, trung tâm thương mại, trụ sở công quyền, trường học, bệnh viện, trung tâm văn hóa, thể thao, nhà hát, công viên... được xây dựng trên khắp 890 đô thị và vùng nông thôn cả nước. Đây là một khối lượng vật chất khổng lồ, góp phần quan trọng thúc đẩy phát triển nền kinh tế, tạo cuộc sống bình an, hạnh phúc cho nhân dân. Với việc ra đời Luật Kiến trúc (2019), vai trò của kiến trúc và vị thế của KTS càng được khẳng định trong sự nghiệp xây dựng đất nước ở thời kỳ phát triển mới. Các xu hướng kiến trúc tiến bộ mà nhân loại hướng đến như kiến trúc xanh, kiến trúc sinh thái, kiến trúc tiết kiệm năng lượng... cũng đang dần được áp dụng vào trong sáng tác của KTS qua sự cố vũ, động viên của Hội KTS Việt Nam được nhiều nhà đầu tư bất động sản và cộng đồng xã hội quan tâm. Đây là điều rất đáng khích lệ.

Kiến trúc hôm nay đang đứng trước sự phát triển của công nghiệp 4.0, của internet kết nối vạn vật, của trí tuệ nhân tạo và sự bất ổn ngày càng tăng bởi biến đổi khí hậu và đại dịch Covid-19 gây ra trên phạm vi toàn cầu. Toàn cầu hóa, quốc tế hóa đã xóa

nhà biên giới mềm của mỗi quốc gia, làm cho tính bản địa của kiến trúc được nhận diện rõ ràng hơn, khách quan hơn, được tôn vinh (và cả phê phán) trước ánh sáng soi chiếu và giao thoa của văn hóa - văn minh nhân loại. Chính vì thế mà vấn đề giữ gìn bản sắc văn hóa trong kiến trúc được đặt ra cấp thiết hơn bao giờ hết. Tuy nhiên, do phát triển nhanh về số lượng và trên diện rộng nhằm đáp ứng yêu cầu đô thị hóa và tăng trưởng nền kinh tế, kiến trúc Việt Nam cũng đã bộc lộ nhiều yếu kém trong công tác lập quy hoạch, quản lý quy hoạch và thiết kế kiến trúc. Quy hoạch thiếu tầm nhìn xa, nền đô thị còn nhiều bất cập: hệ thống giao thông công cộng vừa thiếu vừa yếu; nhà ở xã hội, các không gian công cộng, bãi đỗ xe, công viên, vườn hoa... chưa được quan tâm đúng mức. Các công trình có hình thức kiến trúc kệch cỡm, lãng phí, phi bản sắc... xuất hiện ngày càng nhiều tại các đô thị mới và trụ sở công quyền. Làng quê Việt Nam bình dị với con đê, bến nước, sân đình, lũy tre xanh thân thuộc... đang bị làn sóng đô thị hóa làm mai một, mất dần đi bản sắc văn hóa Làng, kiến trúc Làng truyền thống. Chúng ta xây dựng nông thôn mới là đưa khoa học, công nghệ vào sản xuất nông nghiệp, tạo nên chuỗi giá trị cao; cải thiện hệ thống hạ tầng kỹ thuật, hạ tầng xã hội... nâng cao đời sống của nông dân để người nông dân "không ly hương" mảnh đất ông bà từ bao đời nay, nhưng phải giữ được bản sắc của kiến trúc làng truyền thống, bởi đó là hồn cốt của văn hóa Việt. Tại sao khi đến cửa khẩu biên giới các nước láng giềng, nhìn Quốc môn của họ dễ dàng nhận ra đó là kiến trúc Trung Quốc, kiến trúc Lào hay kiến trúc Campuchia, còn Quốc môn của ta dù cũng rất hoành tráng cao to nhưng kiến trúc lại rất thiếu bản sắc? Tại sao kiến trúc đô thị miền núi lại na ná đô thị đồng bằng? Tại sao kiến trúc các chung cư cao tầng tại các khu đô thị mới lại như bản sao của kiến trúc nước ngoài và toàn mang tên "Tây"... Chúng ta chưa quan tâm thiết



“Chúng ta còn chưa quan tâm thiết kế nhà ở phù hợp với điều kiện sống, lối sống cho nông dân, cho người nghèo đô thị, cho đồng bào miền núi, vùng sâu vùng xa, vùng sạt lở, nước biển dâng ở khu vực ĐBSCL... Chúng ta cũng đang bắt lực trước sự phát triển đến chóng mặt của các khu đô thị mới cô đọng, thiếu kết nối hạ tầng giao thông, thiếu nhiều thành tố của đô thị như không gian công cộng, không gian xanh, nhà trẻ, trường học, cơ sở y tế... nhưng lại dày đặc các tòa nhà cao vài chục tầng bằng bê tông và kính lạnh lẽo, phi bản sắc, mọc lên ngày càng nhiều theo các đường vành đai và cả trong nội đô lịch sử”.

KTS Phạm Thanh Tùng

kế nhà ở phù hợp với điều kiện sống, lối sống cho nông dân, cho người nghèo đô thị, cho đồng bào miền núi, vùng sâu vùng xa, vùng sạt lở, nước biển dâng ở khu vực ĐBSCL... Chúng ta cũng đang bắt lực trước sự phát triển đến chóng mặt của các khu đô thị mới cô đọng, thiếu kết nối hạ tầng giao thông, thiếu nhiều thành tố của đô thị như không gian công cộng, không gian xanh, nhà trẻ, trường học, cơ sở y tế... mọc lên ngày càng nhiều theo các đường vành đai và cả trong nội đô lịch sử. Chúng ta thiếu kịch bản phát triển kiến trúc đô thị và nông thôn bền vững để thích ứng kịp thời và lâu dài với biến đổi khí hậu và đại dịch Covid-19. Một bộ phận KTS hôm nay đã và đang có hiện tượng xa rời nguyên tắc “nghệ thuật vị nhân sinh”, chạy theo thị trường mất sự kiểm soát của Nhà nước. Trách nhiệm sáng tạo không gian sống an toàn, bền vững và thân thiện cho con người của KTS đang bị xói mòn bởi sự can thiệp và chi phối quá nhiều lợi ích nhóm (?). Tất cả những điều đó phản ánh một thực tế là văn hóa dân tộc đang bị xem nhẹ, KTS bế tắc trong việc đi tìm và phản ánh tính dân tộc, tính bản địa trong sáng tác kiến trúc.

3

Đề cương về Văn hóa Việt Nam ra đời cách đây 80 năm, trong hoàn cảnh 90% dân số nước ta còn mù chữ, bị hai đế quốc là Nhật - Pháp đô hộ, nhưng Đề cương về văn hóa của Đảng đã khẳng định tầm quan trọng đặc biệt của văn hóa, của nhiệm vụ xây dựng nền văn hóa mới trong sự nghiệp cách mạng. Văn hóa chính là cốt lõi của sự phát triển trên tất cả các lĩnh vực khác nhau. Không phải ngẫu nhiên mà tại Hội nghị Văn hóa toàn quốc lần thứ nhất (ngày 24/11/1946), Chủ tịch Hồ Chí Minh đã khái quát định hướng của văn hóa mới bằng một luận điểm rất sâu sắc là: “Văn hóa soi đường cho quốc dân đi. Văn hóa lãnh đạo quốc dân để thực hiện độc lập, tự cường và tự chủ”, “Văn hóa còn thì dân tộc còn. Văn hóa mất thì dân tộc mất”. Còn ngày nay, Tổ chức văn hóa giáo dục của Liên Hợp Quốc UNESCO thì

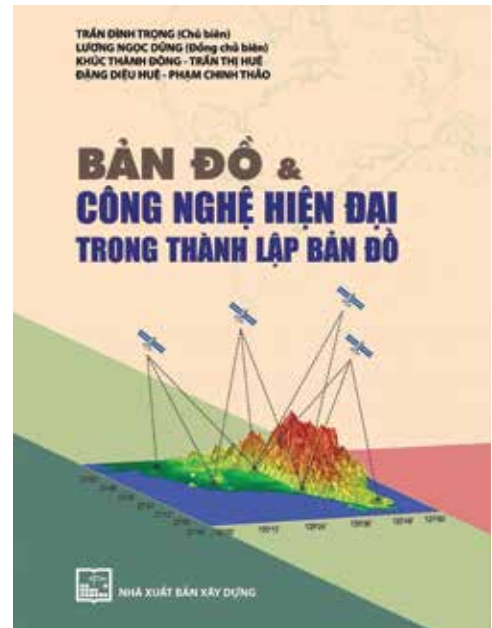
khẳng định: “Ở đâu phát triển kinh tế mà không quan tâm đến văn hóa thì hệ lụy sẽ khôn lường”. Kinh tế không phát triển được mà xã hội sẽ lâm vào khủng hoảng, suy đồi. Gần đây nhất, tại Hội nghị Văn hóa toàn quốc triển khai thực hiện Nghị quyết Đại hội XIII của Đảng, Tổng Bí thư Nguyễn Phú Trọng đã phát biểu rất tâm huyết: “Chúng ta cùng nhau nhận thức sâu sắc hơn, đầy đủ hơn và toàn diện hơn về vai trò, vị trí đặc biệt quan trọng của văn hóa trong sự nghiệp xây dựng và bảo vệ Tổ quốc, cũng như trong việc thực hiện khát vọng phát triển đất nước phồn vinh, hạnh phúc, xứng tầm với sự nghiệp đổi mới và truyền thống lịch sử vẻ vang ngàn năm văn hiến của Dân tộc” (Trích Bài phát biểu của Tổng Bí thư tại Hội nghị Văn hóa toàn quốc 11/2021).

Ngày hôm nay đất nước ta đã hoàn toàn đổi khác, là nước độc lập, tự do và phát triển. Chúng ta đang hoàn thành CNH, HĐH để đưa đất nước lên tầm cao mới, để dân giàu, nước mạnh, xã hội công bằng văn minh, xây dựng nền văn hóa của nhân dân, vì nhân dân là chủ thể sáng tạo và cũng là chủ thể hưởng thụ những giá trị, tinh hoa của nền văn hóa ấy. Kiến trúc cũng không nằm ngoài luận điểm đó. Sáng tạo của KTS phải hướng đến phục vụ nhân dân, phục vụ cộng đồng, đặc biệt là những người yếu thế trong xã hội. Hội nhập quốc tế tạo điều kiện để chúng ta tiếp thu những yếu tố tốt đẹp của kiến trúc thế giới, nhưng không được làm mờ đi, làm mất đi bản sắc kiến trúc Việt truyền thống. Mong rằng, Đề cương về Văn hóa Việt Nam 1943, các nghị quyết, chỉ đạo của Đảng về văn hóa và Bài Phát biểu của Tổng Bí thư Nguyễn Phú Trọng tại Hội nghị Văn hóa toàn quốc 2021 sẽ đi vào đời sống không chỉ cho những người làm công tác văn hóa, văn nghệ sĩ, KTS mà còn được các cấp chính quyền từ trung ương đến địa phương chuyển hóa vào các văn bản pháp luật để văn hóa Việt Nam cũng như Kiến trúc Việt Nam ngày càng phát triển bền vững, trên nguyên tắc “Dân tộc - Đại chúng - Khoa học” mà Đề cương về Văn hóa Việt Nam đề ra 80 năm trước.❖

Bản đồ và công nghệ hiện đại trong thành lập bản đồ

> AN NHIÊN

Thành lập bản đồ địa hình 3D với các dữ liệu 3D được thu thập bằng các công nghệ hiện đại như Lidar hay máy bay không người lái (UAV)...



Cuốn sách "Bản đồ và công nghệ hiện đại trong thành lập bản đồ" của nhóm tác giả: Trần Đình Trọng (Chủ biên), Lương Ngọc Dũng (đồng Chủ biên) và Khúc Thành Đông, Trần Thị Huệ, Đặng Diệu Huệ và Phạm Chinh Thảo, cung cấp các kiến thức cơ bản về bản đồ, một số công nghệ hiện đại được ứng dụng trong thành lập bản đồ ở nước ta, các kiến thức liên quan tới hệ tọa độ - độ cao VN2000...

Cuốn sách cần thiết cho các chương trình đào tạo đại học các ngành Kiến trúc - quy hoạch, Kỹ thuật xây dựng, Kỹ thuật công trình giao thông, Kỹ thuật trắc địa bản đồ...

Nhóm tác giả đưa ra khái niệm bản đồ số là bản đồ 3D có các yếu tố (nội dung bản đồ, cơ sở toán học...) được mã hóa và lưu dưới dạng số trên các phương tiện kỹ thuật số mà máy tính có thể đọc được (băng từ, đĩa từ, đĩa CD, đĩa cứng, các thiết bị lưu trữ giao tiếp bằng cổng USB...).

Có 2 dạng cấu trúc dữ liệu của bản đồ số là: cấu trúc raster và cấu trúc vectơ. Trong đó, cấu trúc raster thường được dùng bảo quản dữ liệu gốc như dữ liệu ảnh, bản đồ giấy... Cấu trúc vectơ được sử dụng rộng rãi hơn trong lưu trữ thông tin bản đồ số. Trong thực tế, có thể sử dụng kết hợp cả 2 loại cấu trúc này.

Bản đồ 3D (3D map) là bản đồ số trong đó các đối tượng được thể hiện bằng dữ liệu không gian, gắn thuộc tính và hiển thị trong môi trường không gian 3 chiều là: dài, rộng và cao. Thành lập bản đồ địa hình 3D gồm nhiều bước, trong đó đối với bước tạo dữ liệu 3D bằng nhiều công nghệ hiện đại khác nhau, có công nghệ Lidar hay máy bay không người lái (UAV).

Công nghệ Lidar là công nghệ quét laser đặt trên máy bay phục vụ cho công tác nghiên cứu địa hình. Dữ liệu Lidar có thể thành lập mô hình Số địa hình với độ chính xác rất cao từ 0,15 - 0,5 m. Với khả năng thành lập cả mô hình số địa

hình và mô hình số bề mặt, công nghệ Lidar đặc biệt hữu ích với các vùng địa hình như rừng, cửa sông, đụn cát, vùng ngập nước hay quản lý vùng bờ, trong khi các phương pháp khác kém hiệu quả.

Đặc biệt, công nghệ Lidar sử dụng hiệu quả khi cần xây dựng mô hình đô thị trong thời gian ngắn, bao gồm cả mô hình bề mặt đất và mô hình nhà cửa với hình dạng chi tiết của mái nhà.

Người ta thường kết hợp dữ liệu laser với các tài liệu khác trong quá trình thành lập bản đồ 3D như dữ liệu GIS có sẵn về khối nhà, ảnh hàng không và vệ tinh để đạt hiệu quả tốt nhất.

Công nghệ UAV là thiết bị bay không có phi công trên buồng lái, được vận hành với nhiều mức độ tự chủ khác nhau dưới sự điều khiển từ xa của con người hoặc vận hành tự động bởi máy tính và một hệ thống máy móc tự động. UAV cấu tạo gồm 04 thành phần chính: hệ thống máy bay, máy ảnh kỹ thuật số, trạm điều khiển mặt đất và trạm xử lý ảnh.

UAV có khả năng ứng dụng khảo sát thành lập bản đồ địa hình, địa chính tỷ lệ lớn tới 1/500, 1/10000, khảo sát xây dựng, khảo sát đường dây tải điện quốc gia, quan trắc, kiểm định công trình.

Công nghệ UAV được sử dụng đo đạc những khu vực có diện tích lớn đến vài trăm hecta hay những khu vực có địa hình nguy hiểm, phức tạp, gây khó khăn cho công tác đi lại, đo đạc, mà vẫn mang lại độ chính xác cao.

Công nghệ UAV cho phép khảo sát nhanh hơn, chi phí thấp hơn, giúp đẩy nhanh tiến độ thực hiện gấp 04 lần và giảm chi phí tới 70% so với phương pháp đo đạc truyền thống.

Sách được NXB Xây dựng phát hành dưới 2 hình thức sách in và sách điện tử tại địa chỉ: nxbxaydung.com.vn.

Quản lý hệ phố trong đô thị

> PGS.TS NGUYỄN HỒNG TIẾN*

Nhìn nhận và giải quyết câu chuyện về hệ phố trong đô thị không thể tách rời với năng lực, trình độ quản lý đô thị; trình độ phát triển về kinh tế - xã hội cùng các yếu tố tác động của tự nhiên, lịch sử, văn hóa, lối sống và ý thức chấp hành pháp luật của người dân

KHÁI QUÁT VỀ THỰC TRẠNG SỬ DỤNG VÀ QUẢN LÝ HỆ PHỐ TRONG ĐÔ THỊ

Quản lý hệ phố trong đô thị đang là vấn đề nóng hiện nay khi mà nhiều thành phố, trong đó có Hà Nội, đang rầm rộ ra quân để quyết tâm giành lại hệ cho người đi bộ.

Đã từ lâu rồi, tình trạng lấn chiếm, sử dụng hệ phố vào nhiều mục đích khác nhau như để kinh doanh buôn bán, ẩm thực, trông giữ các phương tiện giao thông... đã diễn ra phổ biến tại nhiều thành phố lớn và đặc biệt tại các quận nội thành Hà Nội. Nhiều cửa hàng tranh thủ lấn chiếm một phần hệ phố để bày bán kinh doanh các mặt hàng tạp hoá, giấy dép, quần áo, hoa quả, thực phẩm... hoặc bày bàn ghế để phục vụ ăn, uống; một phần khác dành cho đỗ xe đạp, xe máy... Vì thế, người đi bộ bắt buộc phải đi xuống lòng đường đặc biệt tại những nơi chiều rộng hệ phố quá nhỏ, hẹp. Điều này không chỉ làm mất mỹ quan đô thị mà còn tiềm ẩn nhiều tai nạn giao thông. Nhiều tuyến đường ở TP.HCM, rất nhiều hệ phố bị tái lấn chiếm với mức độ nghiêm trọng hơn, xe bán đồ ăn, thức uống, đồ chơi cho trẻ em, xe máy, bảng quảng cáo dựng dọc các hệ, cản trở hoặc không còn lối đi cho người đi bộ. (Hình 1)

Không chỉ xe máy, ô tô cũng đang chiếm dụng hệ phố để làm nơi đỗ xe. Với việc tính toán, thiết kế, thi công kết cấu hệ chủ yếu chỉ để dành cho người đi bộ thì nhiều hệ phố hiện nay là nơi đỗ ô tô đỗ không kiểm soát vì thế cũng đã góp phần "phá nát" kết cấu của hệ đường.

Nhiều bốt điện, tủ điện, tủ kỹ thuật, bảng hiệu quảng cáo với kích thước to nhỏ khác nhau... được lắp đặt trên nhiều

tuyến hệ phố và có lẽ cũng chẳng theo quy luật nào (về khoảng cách, hướng đặt...) đã ảnh hưởng rất lớn đến việc đi bộ của người dân nhất là người khuyết tật.

Nhiều thùng rác, xe chở rác, nơi tập kết tạm thời rác sinh hoạt cũng sử dụng một phần hệ phố gây mất mỹ quan, ô nhiễm môi trường...(Hình 2)

Do vậy, nhìn nhận và giải quyết câu chuyện về hệ phố trong đô thị không thể tách rời với năng lực, trình độ quản lý đô thị; trình độ phát triển về kinh tế - xã hội cùng các yếu tố tác động của tự nhiên, lịch sử, văn hóa, lối sống và ý thức chấp hành pháp luật của người dân. Trong đó năng lực quản lý phát triển đô thị và ý thức của người dân đóng vai trò cực kỳ quan trọng.

XÁC ĐỊNH ĐÚNG VÀ ĐẦY ĐỦ CHỨC NĂNG CỦA HỆ PHỐ ĐÔ THỊ

Hệ phố là một bộ phận của đường phố đô thị và theo quy định chỉ được sử dụng cho mục đích giao thông. Tuy nhiên, trong đô thị, thông qua nhiều nghiên cứu và từ thực tiễn cho thấy hệ phố còn đảm nhiệm một số chức năng cơ bản bao gồm:

Không gian cho giao thông

Đây là chức năng chính của hệ phố. Là không gian dành cho người đi bộ chính vì vậy hệ phố cần phải đảm bảo an toàn, an ninh, thuận tiện và thuận lợi cho người đi bộ với tư cách là người tham gia giao thông.

Mặt khác tùy vào từng điều kiện và khu vực cụ thể được sự cho phép của chính quyền đô thị thì hệ phố còn có thể là nơi bố trí đỗ xe đạp, xe máy thậm chí cả ô tô (rất thiết yếu

* Nguyên Cục trưởng Cục Hạ tầng kỹ thuật, Bộ Xây dựng



Hình 1. Chiếm dụng hè phố là nơi đỗ xe, ăn uống...

trong điều kiện của Việt Nam hiện nay).

Ngoài ra, hè phố còn là không gian chuyển tiếp/tiếp cận giữa lòng đường và các công trình như: Nhà ở, nhà cao tầng, trường học, cửa hàng dọc phố, cơ quan, công sở, trung tâm thương mại...; đồng thời cần bảo đảm an toàn cho người dân ra vào các công trình này.

Không gian để bố trí các công trình hạ tầng kỹ thuật và tiện ích đô thị

Dưới nền hè phố thông thường để bố trí các công trình hào, tuy nện kỹ thuật hoặc các công trình hạ tầng kỹ thuật theo tuyến như: đường dây cáp điện, chiếu sáng; đường cáp quang; đường ống cấp nước, cống thoát nước...

Là nơi đặt các thiết bị, tiện ích đô thị: Nhà chờ/điểm chờ xe buýt, cột điện, biển quảng cáo, cây xanh, thùng rác, ATM, hoặc ghế ngồi và các tiện ích khác...(Hình 3)

Không gian công cộng

Là nơi tổ chức một số hoạt động văn hoá, văn nghệ, thể dục, thể thao... và sinh hoạt cộng đồng của đô thị.

Hè phố là nơi mọi người có thể lui tới, thư giãn, gặp gỡ lẫn nhau hoặc đi lại tản bộ trò chuyện... Đây chính là không gian công cộng đô thị rất có giá trị, giúp người dân đô thị tăng "cảm nhận cộng đồng", khách vãng lai có được "cảm nhận nơi chốn"...

Không gian của các hoạt động kinh tế, xã hội

Hè phố là nơi mưu sinh của nhiều người lao động, thậm chí nhiều gia đình phụ thuộc vào hè phố là nơi kiếm sống, với nền kinh tế phi chính thức đang phát triển thì hè phố cung cấp rất nhiều việc làm trong đô thị nhất là cho những người nhập cư từ nông thôn ra dưới các dạng bán hàng rong, xe



ôm, giúp việc nhà, bốc vác, xây dựng... Lòng đường, vỉa hè thực tế gắn với sinh kế của người dân và cũng phần nào là kinh tế đô thị và cũng như vậy có thể nói là nếu thiếu hàng quán vỉa hè, Hà Nội mất đi nét đẹp riêng gắn bó với nhiều thế hệ người Thủ đô.

Thông qua phân tích ở trên, trong đô thị, nếu tuân tuý trong quản lý chỉ bảo đảm chức năng giao thông như hiện nay thì chỉ đúng nhưng không đủ. Vì vậy, cần phải quản lý đầy đủ theo chức năng, phù hợp với yêu cầu sử dụng và sinh hoạt của người dân; góp phần tạo nên môi trường đô thị tiện nghi, an toàn, đồng bộ và bền vững.

MỘT SỐ YÊU CẦU CƠ BẢN ĐỐI VỚI HÈ PHỐ

Để hè phố đảm nhiệm đầy đủ chức năng của nó đồng thời ưu tiên đảm nhận chức năng giao thông như là một không gian dành cho người đi bộ, một số yêu cầu cơ bản đối



Hình 2: Hình ảnh tủ điện/thông tin và tập kết rác thải tạm thời trên hè phố.

với hè phố bao gồm:

- Phải là nơi tiếp cận dễ dàng đối với mọi đối tượng tham gia giao thông (bao gồm cả người khuyết tật);
- Đảm bảo an toàn cho người sử dụng: Không có chướng ngại vật gây vấp, ngã... vật liệu lát hè phải đảm bảo chịu lực cao theo quy định, không lún, sụt, nứt, gãy, vỡ; mặt hè phố phải bằng phẳng, không trơn trượt;
- Đảm bảo người tham gia giao thông di chuyển được liên tục và thuận tiện, hạn chế/không phải đi xuống lòng đường...;
- Đảm bảo môi trường kiến trúc cảnh quan đẹp, có bản sắc;
- Đảm bảo thuận lợi, thuận tiện và an toàn cho một số hoạt động công cộng, sinh hoạt cộng đồng được tổ chức theo quy định.

QUY ĐỊNH CỦA PHÁP LUẬT VỀ QUẢN LÝ HÈ PHỐ

Ngay từ những năm 2006 - 2007, Bộ Xây dựng với chức năng quản lý nhà nước về đường đô thị đã nghiên cứu và ban hành Thông tư số 04/2008/TT-BXD ngày 20/02/2008, về Hướng dẫn quản lý đường đô thị. Trong Thông tư này đã quy định khá kỹ và cụ thể, chi tiết về quản lý, khai thác và sử dụng đường đô thị.

Luật Giao thông đường bộ năm 2008, tại Khoản 1, Điều 36, quy định: Lòng đường và hè phố chỉ được sử dụng cho mục đích giao thông. Tổ chức hoạt động văn hóa, thể thao, diễu hành, lễ hội... tuân thủ theo quy định tại Khoản 1, Điều 35. Trường hợp đặc biệt, việc sử dụng tạm thời một phần lòng đường, hè phố vào mục đích khác phải do UBND cấp tỉnh quy định, nhưng không được làm ảnh hưởng đến trật tự, an toàn giao thông (khoản 2 Điều 36).

Nghị định 100/2013/NĐ-CP ngày 03/9/2013 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định 11/2010/NĐ-CP ngày 24/02/2010 của Chính phủ quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ cho phép sử dụng tạm thời một phần hè phố, lòng đường không vào mục đích giao thông. Tuy nhiên, đều phải đảm bảo yêu cầu là

không được gây mất trật tự, an toàn giao thông và đáp ứng một số điều kiện cụ thể khác về thời gian, diện tích hè phố, lòng đường sử dụng, kết cấu hạ tầng...

Các văn bản liên quan đến xử lý vi phạm hành chính trong lĩnh vực giao thông đường bộ, đường sắt đều đã có các quy định cụ thể về mức phạt đối với các hành vi liên quan đến lấn chiếm hè phố và lòng đường.

Đồng thời với các quy định về quản lý mang tính kỹ thuật, các quy định pháp luật hiện hành đều giao cho UBND các cấp, tùy theo điều kiện địa phương, có trách nhiệm ban hành các quy định cũng như tổ chức triển khai thực hiện theo phân cấp về quản lý đường đô thị.

MỘT SỐ GIẢI PHÁP NÂNG CAO HIỆU QUẢ QUẢN LÝ HÈ PHỐ TRONG ĐÔ THỊ

Nguyên tắc quản lý hè phố phải theo nguyên tắc tổng hợp bởi vì bản chất hè phố chính là một công trình tổng hợp. Một trong những phương thức để quản lý hè phố là quản lý theo chức năng hè phố, một số giải pháp đề xuất như sau:

- Rà soát, sửa đổi bổ sung các quy định có liên quan đến các yếu tố đặc thù về quản lý đường phố đô thị trong sửa đổi Luật Giao thông đường bộ 2008 và hiện nay là dự thảo Luật Đường bộ. Luật hóa chức năng của đường phố (lòng đường, hè phố...), ngoài chức năng chính đảm bảo các yêu cầu về giao thông, đường phố đô thị còn tham gia vào các hoạt động chung của đô thị (quản lý đường phố đô thị khác với quản lý đường ngoài đô thị như quốc lộ, tỉnh lộ...).

- Rà soát, bổ sung, hoàn thiện quy hoạch giao thông trong quy hoạch đô thị trong đó mạng lưới đường phải được phân cấp, phân loại đường rõ ràng, cụ thể phải bảo đảm đủ chiều rộng tối thiểu của lòng đường, hè phố tương ứng với phân cấp, phân loại đường theo quy chuẩn/tiêu chuẩn quy định. Mạng lưới các điểm đỗ, bến, bãi đỗ xe phải cụ thể bao gồm quy mô, vị trí, địa điểm các điểm đỗ, bến, bãi đỗ (theo các hình thức trên cao, trên mặt đất và dưới mặt đất) phải bảo đảm kết nối thuận lợi, thuận tiện với các khu chức năng của đô thị.



Hình 3. Bố trí một số tiện ích công cộng trên hè phố.

- Lòng đường, hè phố phải được xây dựng mới, cải tạo, nâng cấp đúng, đủ chiều rộng theo quy hoạch đô thị. Việc cải tạo chỉnh trang các tuyến hè phố phải thực hiện đồng bộ với các dự án hạ ngầm đường dây, đường cáp và xây dựng đường ống cấp, thoát nước nhằm giảm thiểu đào lên lấp xuống. Vật liệu lát hè phải đảm bảo chịu lực (kể cả trong các trường hợp cho phép sử dụng tạm thời là nơi đỗ xe máy, ô tô) và phù hợp với môi trường, khí hậu của mỗi địa phương, không trơn trượt; đồng thời về hình dạng, kích thước, màu sắc của vật liệu lát hè trên một tuyến phố hoặc một đoạn tuyến phố nên có sự thống nhất.

- Điều tra, khảo sát đánh giá tổng hợp công tác quản lý hè phố trong các đô thị. Căn cứ vào chức năng của hè phố, tổ chức không gian theo quy hoạch đô thị và điều kiện cụ thể của mỗi đô thị (năng lực quản lý, chiều rộng lòng đường và hè phố, ý thức của người dân...) tổ chức phân loại theo chức năng các hè phố để thực hiện quản lý sử dụng theo các hướng:

- (1) Các khu vực, tuyến phố/hè phố chỉ được sử dụng vào mục đích giao thông và bảo đảm an ninh, quốc phòng;
- (2) Cho phép sử dụng hè phố với đa chức năng đáp ứng nhu cầu của người dân;
- (3) Xác định các khu vực/tuyến phố/hè phố cho phép hàng rong được hoạt động;
- (4) Xác định các tuyến phố/hè phố cho phép đỗ xe đạp, xe máy, ô tô theo thời gian (hạn chế hay không hạn chế về thời gian đỗ), có thu phí hoặc không thu phí;
- (5) Quy định các tuyến phố/hè phố cho phép kinh doanh hàng hoá hay để bàn ghế ăn uống có thu phí hoặc không thu phí.

Trước mắt tiến hành rà soát, sắp xếp chỗ để xe đạp, xe máy trên hè phố của các hộ gia đình, cá nhân để không làm cản trở giao thông, dành diện tích hè phố cho người đi bộ; các chủ hộ kinh doanh, nhà hàng, doanh nghiệp phải bố trí, sắp xếp khu vực dừng đỗ, trông giữ phương tiện đáp ứng nhu cầu sử dụng của khách hàng và cán bộ, công nhân viên, người lao động trong đơn vị, không lấn chiếm hè phố, lòng

đường làm nơi đỗ xe, trông giữ phương tiện trái quy định.

- Nâng cao hiệu quả công tác tuyên truyền, phổ biến giáo dục pháp luật một cách sâu rộng, nhằm nâng cao nhận thức, tinh thần trách nhiệm của người dân nhất là các hộ gia đình có mặt tiền đường phố trong việc thực hiện nhiệm vụ đảm bảo trật tự an toàn giao thông, trật tự đô thị, văn minh đô thị trên địa bàn. Đồng thời tăng cường quản lý và kiểm tra, kiên quyết giải tỏa lấn chiếm hè phố theo quy định.

- Phân cấp quản lý hè phố cho UBND cấp huyện, xã chịu trách nhiệm trực tiếp quản lý lòng đường/hè phố.

KẾT LUẬN

Các hoạt động trên hè phố rất đa dạng và sống động. Điều này làm nên sức sống và là nét văn hóa độc đáo cho một đô thị. Nếu hè chỉ có người đi bộ và không có hoạt động nào khác, thành phố sẽ trở nên nhàm chán, thiếu thân thiện và không có bản sắc. Tuy nhiên, hoạt động trên hè phố hiện đang có những diễn biến phức tạp ảnh hưởng nghiêm trọng đến an toàn giao thông. Chính vì vậy, việc lập lại trật tự trong việc quản lý lòng đường/hè phố là rất cần thiết. Quản lý có hiệu quả phải bắt đầu từ sự đổi mới tư duy ngay từ quá trình làm Luật, vì đây là cơ sở quan trọng để triển khai các văn bản hướng dẫn dưới Luật của Chính phủ và chính quyền địa phương về quản lý đường phố đô thị.

Hy vọng một số đề xuất trên được nghiên cứu áp dụng thí điểm sẽ đem lại hiệu quả thiết thực. ❖

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Sĩ Liêm (2016), "Quản lý hè phố theo chức năng" Báo Xây dựng điện tử
2. Phạm Thuý Loan (2017), "Đường phố - Hè phố: Cơ sở khoa học cho nghiên cứu thiết kế đô thị" Nguồn: kientrucvietnam.org.vn
3. Nguyễn Mai Anh (2017), Viện Nghiên cứu phát triển TP.HCM "Nghiên cứu quản lý, sử dụng vỉa hè trên địa bàn TP.HCM - Thực trạng và Giải pháp".
1. Viện Chiến lược và phát triển GTVT, Bộ GTVT (2021), "Đề án thí điểm thu phí sử dụng tạm thời hè phố, lòng đường để kinh doanh và trông giữ phương tiện trên địa bàn quận Hoàn Kiếm".



Trở lại vấn đề “Vĩa hè là của ai?!”

> NGUYỄN HOÀNG LINH

Câu hỏi này đặt ra thoát đầu nghe có vẻ thừa, vì ai cũng biết rằng, vỉa hè trên các tuyến đường bộ là thuộc về tài sản công và việc sử dụng là dành cho cộng đồng. Có lẽ chính vì thế mà người ta thường gọi những nơi ấy là nơi công cộng.

Đã là tài sản công thì việc quản lý thuộc về cơ quan Nhà nước, nó được sử dụng vào mục đích gì, dành cho những đối tượng nào, thời gian nào, khu vực nào... đều thuộc ý chí của cơ quan công quyền tại địa phương đó nhận định và ra quyết định.

Thế nhưng đã từ nhiều chục năm nay, việc quản lý những nơi công cộng như thế luôn luôn khiến cho các cơ quan quản lý lúng túng, không chỉ ở các đô thị lớn mà cả ở những vùng thị xã, thị trấn nơi xa xôi. Gần nhiều người còn nhớ một đoạn video từng đưa trên mạng xã hội hình ảnh không hay về vị Trưởng công an xã Quảng Điền (huyện Krông Ana, tỉnh Đắk Lắk) đã đá bay thau cá của người dân bán hàng trên vỉa hè đường bộ. Đã có bài báo đặt câu hỏi: “Công an xã có quyền xử lý lấn chiếm vỉa hè?”.

Ngay tại Thủ đô Hà Nội và TP.HCM, nơi có bề dày kinh nghiệm quản lý đô thị vào hàng bậc nhất cả nước thì cũng lúng túng không kém. Trở lại vụ việc cách đây đã 20 năm, khi Việt Nam chuẩn bị tổ chức SEA Game 2003, Hà Nội đã phát động một cuộc “ra quân” lớn về quản lý, chỉnh trang đô thị để đón hàng chục nghìn khách quốc tế. Ngoài việc tổng vệ sinh thường xuyên, thu dọn phế thải tồn đọng, khơi thông cống rãnh, quét vôi lại mặt nhiều tuyến phố... thì bên cạnh đó là giữ gìn văn

minh nơi công cộng, vỉa hè, lòng đường. Khi đó, có một chú trương rất nhân văn, đó là tại Hà Nội và TP.HCM, các cơ quan có trách nhiệm sẽ tổ chức tập trung, phân loại và “bàn giao” các em bán hàng rong, đánh giày về gia đình hoặc các trung tâm bảo trợ xã hội. Con số không hề nhỏ, trên dưới 15 nghìn em.

Quả là không đẹp để chút nào cho bộ mặt xã hội khi trên đường phố thi thoảng lại gặp những gương mặt nhếch nhác của trẻ thơ trên con đường mưu sinh. Đứa tay thùng tay dệp làm nghề đánh giày. Đứa vẹo người bê một thùng sách báo to tướng bằng bia các-tông. Đứa chìa bàn tay bé xíu năn nỉ xin ăn. Đứa leo đèo bám theo khách du lịch nài mua đồ lưu niệm... Những đôi mắt ngây thơ cứ bạc dần theo thời gian cùng với những hy vọng mong manh. Ước mơ của chúng chỉ vo tròn vào những đồng bạc lẻ. Chúng lang thang kiếm sống trên con đường bất tận. Chúng lang thang vì chúng có quyền mưu sinh. Chúng lang thang vì sự bất lực của người lớn...

Việc chấm dứt tình trạng chợ “cóc”, ngăn chặn những người bán hàng rong khác trên đường phố cũng đã tốn khá nhiều giấy mực và công sức của các nhà quản lý. Nhìn cảnh anh công an mặc sắc phục uy nghi giằng kéo gánh hàng rong với một phụ nữ chân lấm tay bùn, mặt bạc phếch vì khốn khó, nhiều người không khỏi chạnh lòng. Ai cũng đúng mà hình như ai cũng sai. Một người vì công vụ, một người vì mưu sinh. Cuối cùng, hàng rong vẫn nhan nhản trên đường phố...

Đến đây, chúng ta mới thấy rằng, việc minh định cho câu hỏi “Vĩa hè là của ai?” nó khó đến mức nào?

Theo Hiến pháp của nước nhà, “Công dân có quyền làm việc, lựa chọn nghề nghiệp, việc làm và nơi làm việc” - Điều



XI MĂNG CẨM PHẢ
CÔNG NGHỆ NHẬT BẢN

HÂN HẠNH TÀI TRỢ CHUYÊN MỤC

35; “Nhà nước khuyến khích, tạo điều kiện để tổ chức, cá nhân tạo việc làm cho người lao động” - Điều 57.

Cùng với đó, một thực trạng xã hội mà ai cũng biết, đó là nguồn sống của rất rất nhiều gia đình ở những khu đô thị liên quan đến cái vỉa hè. Vỉa hè là nơi công chúng được quyền sử dụng theo nhu cầu chính đáng của mình, nó có thể là nơi dạo chơi cho người đi bộ thì tại sao lại không thể là nơi giúp cho sự mưu sinh của nhiều người khác? Hai nhóm người đó đâu có gì khác nhau, cùng có nhu cầu chính đáng, được Nhà nước khuyến khích và tạo điều kiện!

Và như vậy, sự lúng túng trong việc quản lý vỉa hè, lòng đường ở nhiều địa phương nằm ở sự giằng xé này. Đẹp nguồn sống của người dân thì không được, mà để bộ mặt đô thị nhếch nhác cũng không được. Chính vì thế đã xảy ra tình trạng nể nang và không quyết liệt trong các “chiến dịch” của TP Hà Nội cũng như TP.HCM, mà có người ví hài hước rằng, đó là những chiến dịch bắt cóc bỏ vào đĩa, một thời gian ngắn sau, đâu nó lại vào đĩa.

Bên cạnh đó, nhiều chuyên gia cho rằng, các nhà quản lý không nên “cố chấp” với quan niệm vỉa hè là chỉ dành riêng cho người đi bộ, bởi lẽ nó còn có những giá trị khác nữa, không những về văn hóa mà còn cả giá trị về kinh tế.

Theo KTS Lê Nguyễn Hương Giang, vỉa hè vừa là không gian sinh kế đa dạng, linh hoạt, vừa là không gian sinh hoạt rộng mở, không gian xã hội đặc thù, không gian nghệ thuật độc đáo và không gian ký ức sống động: “Những người bán hàng trên vỉa hè, từ những quang gánh, trở thành quán nhỏ, dần trở nên lâu đời và là một phần văn hóa, một nét đặc trưng trong kinh tế đô thị không chỉ của Việt Nam mà của nhiều nước”.

Nhìn về góc độ kinh tế, TS Nguyễn Văn Đáng - giảng viên Học viện Chính trị quốc gia Hồ Chí Minh - nêu quan điểm, ở góc độ xã hội học, kinh tế vỉa hè trở thành nét đặc thù ở xã hội đang phát triển. Với một nước có truyền thống văn hoá tiểu nông như Việt Nam thì kinh tế vỉa hè càng phát triển hơn. Thực tế trên thế giới, nhiều đô thị lớn cũng kinh doanh, buôn bán trên vỉa hè. Để tận dụng tốt đặc tính của nó, các nước phát triển và đang phát triển dần hoàn thiện các quy trình và mô hình quản lý để tận dụng không gian của đời sống.

Ví dụ như Quảng trường Times (New York, Mỹ) đã thử nghiệm chặn xe và tạo thành không gian vỉa hè cho người dân sinh hoạt. Song chính từ thử nghiệm đó, con phố này trở nên nhộn nhịp hơn và người dân thích thú với nó. Một số quốc gia ở khu vực châu Á cũng đang mang trở lại các khu phố ẩm thực và quảng bá như một nhận diện văn hóa của nước mình, như Nhật Bản, Hàn Quốc, Thái Lan... với các chợ đêm, lễ đường sôi động, tấp nập.

TS Nguyễn Văn Đáng còn cho hay, từ rất lâu, kinh tế vỉa hè là một phần tự nhiên của đời sống đô thị, cho dù chưa được đề cập chính danh trong chính sách kinh tế - xã hội của các đô thị. Giữ gìn nét đặc trưng của vỉa hè sẽ giúp cân bằng và hài hòa được nhiều nhu cầu thực tế, nhất là việc giải quyết việc làm, thu nhập... cho một bộ phận cư dân đô thị.

Ứng dụng quan điểm này, TS Nguyễn Minh Phong cho rằng, nếu dùng từ “mỹ quan vỉa hè đô thị” thì không hoàn toàn rõ

hết ý nghĩa về một khía cạnh giá trị của “kinh tế vỉa hè”. Vì nếu được tổ chức tốt, những hoạt động này còn góp phần trang điểm cho đường phố thêm đẹp. Những mô hình như vậy đã được áp dụng thành công và mang lại lợi ích kinh tế không nhỏ tại Thái Lan hay Singapore. Các hàng quán trên các tuyến phố được trang trí đẹp rực rỡ như ngày hội, thu hút rất nhiều du khách đến tham quan và sử dụng dịch vụ.

Cụ thể như ở Singapore, một quốc gia nổi tiếng về một đô thị văn minh, sạch sẽ cũng đã từng phải đối mặt với vấn nạn hàng rong lấn chiếm vỉa hè. Dẫu vậy, Singapore vẫn đánh giá cao sự đóng góp của loại hình kinh doanh hàng rong vào nền kinh tế.

Các chuyên gia đã phân tích, với thói quen không hay nấu ăn tại gia, các quán hàng rong đóng vai trò chủ chốt trong việc cung cấp nhu yếu phẩm, các bữa ăn hàng ngày cho người dân, đặc biệt là tầng lớp bình dân, cũng như giữ cho giá cả sinh hoạt của Singapore không bị tăng cao.

Nhằm giữ gìn được loại hình kinh doanh đầy màu sắc văn hóa này, Singapore đã có quy hoạch cho các gánh hàng rong từ thập niên 1980 bằng cách xây dựng những trung tâm mua bán thực phẩm, chợ cóc rồi tập trung các cửa hàng rong vào đó.

Với sự quy hoạch tập trung ấy, các cửa hàng rong có thể sử dụng điện nước, vứt rác đúng chỗ cũng như quy tụ được thành tụ điểm ẩm thực, mua bán thu hút khách hàng. Chính quyền địa phương cũng có thể quản lý tốt được các tụ điểm bán hàng rong này, đồng thời giải phóng mặt bằng cho vỉa hè nhưng vẫn đảm bảo nguồn thu của các hộ kinh doanh nhỏ lẻ này.

Thậm chí, chính phủ còn tạo điều kiện để các nhà đầu tư dự án mở những khu vực chuyên kinh doanh hàng rong, nâng mật độ khu chuyên bán hàng rong có quy hoạch lên, qua đó tạo điều kiện để các hộ kinh doanh không phải thay đổi địa điểm bán hàng quá xa, gây mất khách...

Trở lại câu hỏi “Vỉa hè là của ai?” và lý giải sự lúng túng của nhiều cơ quan có chức năng quản lý nguồn tài sản công có phần nhạy cảm này, đó là sự hài hòa giữa quyền quản lý của cơ quan Nhà nước và lợi ích sử dụng chính đáng của người dân.

Không chỉ kinh nghiệm ở một số địa phương trong nước mà còn bài học của nhiều nước chắc chắn sẽ giúp các nhà quản lý đô thị giải tỏa, công tâm và linh hoạt của chúng ta tìm được giải pháp hài hòa ấy, người dân vẫn giữ được kế sinh nhai và mỹ quan đô thị vẫn bảo đảm.

Cũng xin giải thích thêm cụm từ “các nhà quản lý đô thị giải tỏa, công tâm và linh hoạt” bởi theo phân tích và nhiều bài học được dẫn trên các phương tiện thông tin đại chúng, hiện nay, việc lấn chiếm vỉa hè đô thị làm nơi kinh doanh, buôn bán... ở nhiều địa phương không giản đơn chỉ là dân nghèo mưu sinh, mà đã và đang sinh ra “lợi ích nhóm”, có “cai vỉa hè”, có thể lực “chống lưng”... Các hình thức “bảo kê” vỉa hè diễn ra rất đa dạng dưới nhiều lớp vỏ bọc khác nhau, “chia đều” lợi ích. Một số nơi, do đặc thù kinh doanh, chính quyền một số quận buộc phải “thương lượng” để các cơ sở kinh doanh được sử dụng tạm thời vỉa hè, với điều kiện phải đóng phí...

Cho nên, việc trả lời câu hỏi: “Vỉa hè là của ai?” lại càng tựa như một bài toán có nhiều ẩn số, khó có thể tìm ra được một đáp số minh bạch như những quy định của pháp luật! ❖

Searefico “Sống tử tế, Làm đàng hoàng, Để lại di sản”

> TRÚC THANH

Searefico khẳng định năng lực dẫn đầu Top 3 trên 2 lĩnh vực Lạnh công nghiệp và Cơ điện công trình M&E.

Qua hơn 35 năm xây dựng và phát triển, Searefico đã chuyển mình sang mô hình hoạt động Pure Holding, xác lập khát vọng trở thành Tập đoàn Kỹ thuật và Công nghệ vươn tầm khu vực và thế giới. Searefico mạnh dạn tái cấu trúc, phát triển tổ chức theo lộ trình và kế hoạch cụ thể nhằm tối ưu hóa hoạt động, giữ vững khát vọng là doanh nghiệp đa ngành chất lượng cao trong nhiều lĩnh vực.

LUÔN NỖ LỰC HẾT MÌNH

Với tôn chỉ “Sống tử tế, làm đàng hoàng, để lại di sản”, mỗi thành viên trong gia đình Searefico đều đang nỗ lực hết mình để tạo ra những sản phẩm “Made in Vietnam” hàng đầu. Chính bởi sự nỗ lực hết mình, Searefiers đã đạt được những thành quả nhất định: Tiếp tục đứng trong Top 100 nơi làm việc tốt nhất Việt Nam, nơi làm việc tốt nhất châu Á 2022; Top 500 doanh nghiệp tư nhân lớn nhất Việt Nam (VNR500); Top 5 Nhà thầu Cơ điện uy tín liên tiếp 2022 - 2023; Top 5 Báo cáo thường niên tốt nhất (nhóm vốn hóa nhỏ); Top 10 doanh nghiệp đầu tiên đạt chuẩn Văn hóa kinh doanh Việt Nam.

Searefico đã cơ cấu lại nguồn vốn, tài sản để đảm bảo sự lành mạnh và an toàn tài chính trong dài hạn; Tự chủ dòng tiền phục vụ cho hoạt động sản xuất kinh doanh.

Đặc biệt, Searefico luôn minh bạch trong công bố thông tin để giữ niềm tin của cổ đông, khách hàng và đóng góp hỗ trợ cộng đồng.

Năm 2023, Searefico tiếp tục hoàn thiện hệ thống quản trị doanh nghiệp theo các tiêu chuẩn thực hành tốt trên thế giới; Tìm kiếm các cơ hội M&A cả chiều bán và chiều mua để tăng cường nguồn lực tài chính; Đầu tư mở rộng hệ sinh thái Searefico Group, trong đó ưu tiên lĩnh vực có tỷ suất lợi nhuận cao và an toàn.

Đối với mảng kinh doanh bất động sản, mặc dù thị trường gặp nhiều khó khăn, chính sách tiền tệ thắt chặt, áp lực lạm phát và thanh toán nợ trái phiếu đến hạn làm các kênh huy động vốn của chủ đầu tư bị nghẽn, ảnh hưởng đến việc tiếp tục triển khai dự án và thanh toán cho nhà thầu... Nhưng

Searefico vẫn nỗ lực thực hiện dự án đúng tiến độ, đẩy nhanh tiến độ thanh quyết toán với chủ đầu tư. Nhờ đó, doanh thu toàn Searefico Group tăng 27% so với năm 2021.

Cũng nhờ kết quả này, vốn điều lệ Searefico Group năm 2022 tăng lên hơn 355 tỷ đồng, tăng 29,6 lần so với cuối năm 1999. Kết quả doanh số ký hợp đồng trong năm 2022 dù chưa đạt so với kế hoạch, hoạt động sản xuất kinh doanh không có lợi nhuận do xử lý các tổn động, nhưng doanh thu thực hiện tăng 27,4% so với năm 2021.

Những con số này hứa hẹn triển vọng doanh thu toàn Searefico Group tăng trưởng trở lại trong năm 2023 với mức lợi nhuận sẽ đạt kỳ vọng.

Bên cạnh đó, Searefico Group tiếp tục củng cố vị thế trên các phân khúc có nhiều tiềm năng phát triển như: Kho thông minh, cung ứng panel PIR đạt chuẩn FM, tổng thầu EPC các nhà máy... để tạo đà tăng trưởng bứt phá khi thị trường ổn định trở lại sau đại dịch, Trung Quốc gỡ bỏ chính sách Zero Covid và cuộc chiến Nga - Ukraine kết thúc.

TẬP TRUNG NGUỒN LỰC CHO DỰ ÁN CÓ TÍNH THANH KHOẢN CAO

Lĩnh vực cơ điện công trình do Công ty CP Kỹ thuật và Xây dựng Searefico (Searefico E&C) thực hiện với vốn điều lệ 150 tỷ đồng, trong đó Searefico Group sở hữu hơn 99%, với mảng kinh doanh chính là Tổng thầu xây dựng EPC chuyên thiết kế, thi công trọn gói và bảo trì các dự án dân dụng và công nghiệp quy mô lớn theo tiêu chuẩn kỹ thuật, thông lệ quản lý quốc tế, bao gồm kho thông minh, dây chuyền tự động hóa, dây chuyền công nghệ cao...

Tính đến hiện tại, Searefico E&C đã thay đổi chiến lược kinh doanh, tập trung nguồn lực vào các dự án có tiến độ ngắn, ưu tiên nguồn lực cho các dự án phân khúc cao cấp, thanh khoản tốt như Khu căn hộ Cao cấp Masteri Centre Point, Khu căn hộ Cao cấp Heritage West Lake Hà Nội.

Searefico E&C cũng tiếp tục khẳng định năng lực thực hiện các dự án kho thông minh. Trong năm 2022, Searefico E&C đã triển khai dự án kho thương mại Transimex (kho thông minh



Ông Trần Đình Mười - Phó TGD Searefico tại Lễ công bố Top 500 doanh nghiệp lớn nhất Việt Nam năm 2022.



Kho lạnh sâu nhất Việt Nam - Kho lạnh Phú Sỹ, ARC Bình Dương.



Nhà máy Greenpan Vietnam với dây chuyền sản xuất tiên tiến nhất thế giới được chuyển giao hoàn toàn từ châu Âu - Sản xuất tấm cách nhiệt Panel PIR, công nghệ 2bGP.

lớn nhất Việt Nam).

Bên cạnh đó, lĩnh vực lạnh công nghiệp cũng là một trong những thế mạnh hàng đầu của Searefico Group, do Công ty CP Kỹ nghệ lạnh Á châu (ARICO) thực hiện. Mặc dù tình hình đầu tư các nhà máy thủy sản trong năm 2022 bị chững lại, nhưng Arico đã khẳng định được vị thế là một trong các doanh nghiệp hàng đầu về lĩnh vực lạnh công nghiệp với doanh số hợp đồng chuyển thực hiện trong năm 2023 hơn 310 tỷ đồng.

Các dự án tiêu biểu Arico đã trúng thầu trong năm 2023 như: Nhà máy chế biến thủy sản Minh Phát, Hệ thống lạnh LC Foods, Kho LAI Transimex, Kho lạnh Phú Sỹ - ARC Bình Dương...

Tại Searefico Group, lĩnh vực sản xuất vật liệu xanh, năng lượng tái tạo do Greenpan thực hiện. Doanh nghiệp này đã khởi xướng chuyển đổi vật liệu xây dựng truyền thống sang vật liệu xây không nung từ năm 2017, đến nay Greenpan là doanh nghiệp đứng đầu châu Á và Top 5 doanh nghiệp trên toàn cầu trong lĩnh vực sản xuất panel PIR.

Greenpan vượt trội thế mạnh về công nghệ sản xuất tiên tiến cho ra các sản phẩm chất lượng tối ưu hiệu quả bài toán kinh tế, chú trọng đến các dịch vụ khách hàng... nên tỷ lệ khách hàng lặp lại chiếm hơn 50%. Năm 2023, Greenpan vững tâm thế với doanh số hợp đồng của năm 2022 chuyển qua thực hiện trong năm.

Ngoài ra, Searefico Group cũng duy trì mảng năng lượng tái tạo theo định hướng phát triển dài hạn khi tiềm năng của các dự án điện mặt trời áp mái (Solar) vẫn còn khá lớn trong các năm tiếp theo. Phoenix tích cực tìm kiếm các dự án trong năm 2023 để phát triển bứt phá...

KỶ VỌNG TĂNG TRƯỞNG TRỞ LẠI TRONG NĂM 2023

Trong bối cảnh khó khăn chung của kinh tế trên thế giới và tại Việt Nam, Searefico vẫn thể hiện bản lĩnh vượt khó, minh bạch trong mọi hoạt động và mạnh dạn thay đổi. Searefico Group đang được dẫn dắt bởi đội ngũ lãnh đạo có tầm nhìn chiến lược phát triển bền vững, nhất quán về hệ giá trị, triết lý kinh doanh, hứa hẹn tiếp tục mở ra những cơ hội để Searefico chuyển mình bứt phá, vươn tầm cao mới trong tương lai không xa.❖

TIN TỨC VỀ CÁC HOẠT ĐỘNG CỦA SEAREFICO GROUP CÓ TẠI CÁC TRANG THÔNG TIN CHÍNH THỨC CỦA DOANH NGHIỆP:

- Xem ngay trên Website www.searefico.com
- Like ngay trên Facebook [Searefico](#)
- Follow ngay trên LinkedIn [Searefico](#)
- Subscribe ngay trên Youtube [SEAREFICO](#)

Thư viện Mật Ngọt - dự án quán quân INSEE Prize 2021 được hiện thực hóa vào năm 2022 tại Trường Tiểu học Phước Tân A, huyện Bắc Ái, tỉnh Ninh Thuận.

INSEE Prize - 15 năm đồng hành cùng thế hệ sinh viên tài năng

> THANH LOAN

Sau những thành công rực rỡ của các mùa INSEE Prize, INSEE Prize 2023 chính thức khởi động chặng đường lần thứ 15 vào ngày 29/3/2023. Tổng giá trị của các giải thưởng hơn 300 triệu đồng.

Việc tổ chức Giải thưởng INSEE Prize nhằm khơi nguồn sáng tạo của các bạn sinh viên trẻ ngành Xây dựng và Kiến trúc, hỗ trợ những ước mơ phát triển bền vững của sinh viên trở thành hiện thực trong cộng đồng, tạo tiền đề vững chắc cho các sinh viên tham dự và đạt giải thưởng INSEE Prize trên chặng đường phát triển nghề nghiệp trong tương lai.

INSEE Việt Nam là công ty cung cấp vật liệu xây dựng và xử lý chất thải hàng đầu miền Nam của Việt Nam, luôn nỗ lực xanh hóa toàn bộ quy trình sản xuất và đặt phát triển bền vững là trụ cột cốt lõi trong hành trình phát triển tại Việt Nam.

INSEE Việt Nam mong muốn thúc đẩy nhận thức về xây dựng bền vững đến những thế hệ kỹ sư, kiến trúc sư trẻ tương lai, góp phần xây dựng cuộc sống ngày một đáng sống hơn cho cộng đồng và xã hội.

Cuộc thi INSEE Prize ra đời vừa là cơ hội thử sức cho các bạn sinh viên trẻ tài năng từ các trường đại học ngành Xây dựng và Kiến trúc trên toàn quốc với một sân chơi uy tín và lành mạnh; vừa là nơi đóng góp các ý tưởng xây dựng và giải pháp phát triển bền vững để giải quyết các vấn đề về sức khỏe, môi trường sống của người dân hoặc cải thiện chất lượng sống của cộng đồng địa phương.

Đến với INSEE Prize, các sinh viên có cơ hội thể hiện tất cả những ý tưởng, dự án mong muốn được triển khai và nhận được những góp ý, khuyến nghị từ các chuyên gia hàng đầu trong ngành Xây dựng và phát triển bền vững. Điều này góp phần giúp các sinh viên hoàn thiện hơn nữa “đứa con tinh



Những con số ấn tượng về hành trình INSEE Prize qua 14 năm.

thần” để đáp ứng nhu cầu thực tế trong xã hội.

Bên cạnh đó, các sinh viên còn có cơ hội nhận được những giải thưởng giá trị đến từ Ban Tổ chức cuộc thi.

Cơ cấu giải thưởng gồm: 01 giải Nhất trị giá 30 triệu đồng và 200 triệu đồng triển khai dự án; 01 giải Nhì trị giá 15 triệu đồng; 03 giải Khuyến khích mỗi giải trị giá 10 triệu đồng và 20 giải đề tài vào vòng Bán kết, mỗi đề tài được hỗ trợ 1,5 triệu đồng.

Trải qua 14 mùa tổ chức, INSEE Prize đã trực tiếp đầu tư hơn 3 tỷ đồng, huy động từ các nhà tài trợ hơn 13 tỷ đồng cho 9 dự án triển khai thực tế, mang đến lợi ích thiết thực cho hơn 5.000 người hưởng lợi trên cả nước.

Ban tổ chức INSEE Prize 2023 bắt đầu nhận bài dự thi từ ngày 29/3 - 15/6/2023. Các sinh viên gửi ý tưởng của mình về địa chỉ insee.prize-vnm@siamcitycement.com sẽ có cơ hội nhận được giải thưởng giá trị từ Ban Tổ chức cuộc thi.

Thông tin chi tiết về INSEE Prize 2023 được Ban tổ chức cập nhật thường xuyên qua trang Facebook Life at INSEE.❖



INSEE Việt Nam - Niềm tin cho mọi công trình bền vững

> HUY KHÁNH

Hơn 25 năm hoạt động, INSEE Việt Nam đã xây dựng niềm tin cho khách hàng với các sản phẩm vật liệu xây dựng xanh, chất lượng đồng nhất cùng dịch vụ xử lý chất thải. Nhiều giải thưởng danh giá đã được INSEE Việt Nam đón nhận, mới nhất là Top 10 công ty vật liệu xây dựng do Công ty CP Báo cáo đánh giá Việt Nam (Vietnam Report) công bố.

Công trình xanh đang dần trở nên phổ biến không chỉ với các công trình hạ tầng, nhà máy công nghiệp và tòa nhà biểu tượng mà còn đối với các dự án dân dụng trên toàn quốc.

Đặc biệt, tại Hội nghị COP26, Thủ tướng Chính phủ Việt Nam cam kết mạnh mẽ với cộng đồng quốc tế về việc đạt mức phát thải ròng bằng "0" vào năm 2050, là động lực thúc đẩy hơn nữa cho các doanh nghiệp và chủ dự án quan tâm đến các yếu tố vừa tối ưu chi phí xuyên suốt vòng đời dự án, vừa giảm thiểu phát thải CO₂ thông qua các giải pháp về vật liệu xanh và bền vững.

Là nhà cung cấp vật liệu xây dựng và xử lý chất thải hàng đầu miền Nam Việt Nam, INSEE Việt Nam tiên phong xanh hóa toàn bộ danh mục sản phẩm với các chứng nhận uy tín đến từ Hiệp hội Công trình xanh Singapore (SGBC) và Tuyên bố Môi trường (EPD) được bên thứ ba (Metsims Limited - Oxford, Vương quốc Anh) phê duyệt và đăng ký trên Hệ thống EPD® Quốc tế.

Với việc sử dụng vật liệu xanh, các dự án sẽ đạt điểm về hạng mục vật liệu bền vững do các hệ thống công trình xanh uy tín đưa ra như LEED, Lotus, Green Mark...

Đối với các sản phẩm xi măng INSEE, INSEE Việt Nam liên tục nâng cấp, mở rộng mô hình kinh doanh xanh, tối ưu năng

lượng, tài nguyên; thêm vào đó, tận dụng nguyên liệu thải từ các ngành công nghiệp khác như tro bay, xỉ lò cao để sử dụng làm phụ phẩm trong quy trình sản xuất xi măng.

Chính vì thế, các sản phẩm của INSEE Việt Nam không chỉ giảm thiểu lượng thải CO₂ ra môi trường cũng như khai thác khoáng sản tự nhiên, mà còn nâng cao chất lượng xi măng thành phẩm cho các công trình dân dụng và công nghiệp.

Với những nỗ lực trong cải tiến sản phẩm, công nghệ và đồng loạt thực hiện các chương trình phát triển cộng đồng địa phương cũng như bảo tồn sự đa dạng sinh học trong tự nhiên và các sản phẩm của INSEE Việt Nam đã được tin dùng tại rất nhiều các công trình mang tính biểu tượng và góp phần xây nên hàng triệu ngôi nhà trên khắp các tỉnh thành Việt Nam.

Những nỗ lực không ngừng của INSEE Việt Nam đã giúp Công ty được vinh danh trong Top 10 Công ty Vật liệu xây dựng, theo khảo sát đánh giá của Công ty CP Báo cáo đánh giá Việt Nam (Vietnam Report) vừa qua.

Năm 2023 đánh dấu cột mốc 7 năm liên tiếp, INSEE Việt Nam nhận giải thưởng này cho sự tin tưởng của các khách hàng, chủ đầu tư và các bên hữu quan.❖

CÔNG TY TNHH THI CÔNG XÂY LẮP TÂN NHẬT CƯỜNG



ĐỊA CHỈ: 851 ẨM CƠ, PHƯỜNG HOÀ KHÁNH BẮC, QUẬN LIÊN CHIỂU, THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG



Rdsuite là phần mềm thiết kế kết cấu theo Tiêu chuẩn Việt Nam và một số tiêu chuẩn tiên tiến trên thế giới như EC2, ACI-318, GB50010, UBC, IBC, SNHIP...



Rdsas là phần mềm thiết kế kết cấu không gian. Phần mềm đã giải quyết được trọn vẹn việc phân tích và thiết kế, xuất bản vẽ cho kết cấu khung không gian...



RDSteel là phần mềm chuyên về phân tích thiết kế, tính toán liên kết, xuất bản vẽ kỹ thuật thi công, bóc tách tiên lượng cho kết cấu nhà thép tiền chế tiết diện chữ I tổ hợp (Portal frame) và dàn vì kèo.

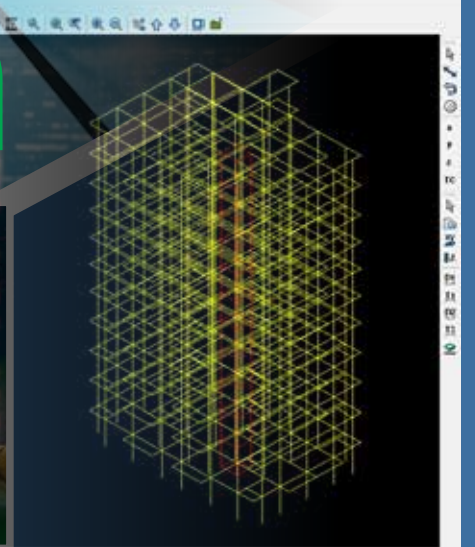
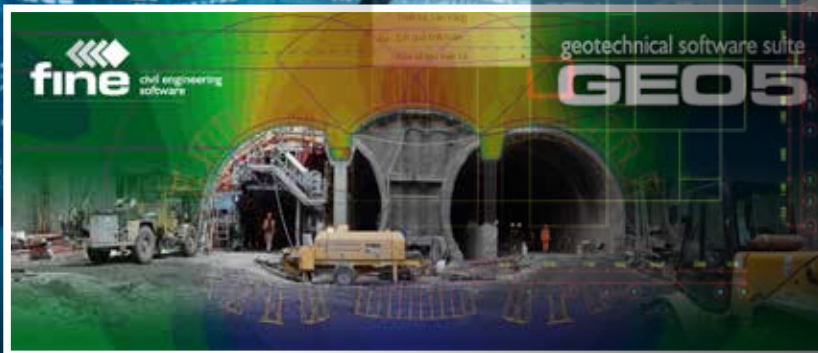
Lớp đào tạo về ứng dụng các phần mềm trong tự động hóa thiết kế và quản lý xây dựng (etabs, geo5, plaxis, dự toán, giải pháp Bim...)



RDCAD là phần mềm hỗ trợ vẽ kỹ thuật, vẽ kết cấu xây dựng và tính toán tiên lượng phần kết cấu.



CÔNG TY CỔ PHẦN CÔNG NGHỆ VÀ TƯ VẤN XÂY DỰNG RD



CÔNG TY CỔ PHẦN CÔNG NGHỆ VÀ TƯ VẤN THIẾT KẾ XÂY DỰNG RD

Địa chỉ: **số 35 ngõ 14 Nguyễn Lân - Phương Liệt - Thanh Xuân - Hà Nội**

Điện thoại: **024.3 5665 828** Mb: **096.9112011** Email: **info@rds.com.vn**

ĐẠI LÝ ĐÀ NẴNG: 51M Nguyễn Chí Thanh - Q.Hải Châu - Đà Nẵng

Điện thoại: **0935303488**



HAWAPRO.JSC

CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH THỦY HÀ NỘI

HOẠT ĐỘNG XÂY DỰNG CHUYÊN DỤNG

- Xây dựng các công trình dân dụng, công nghiệp, nông nghiệp, giao thông thủy lợi;
- Xây dựng công trình cửa như: đường thủy, bến cảng và các công trình trên sông, các cảng du lịch, cửa cống, cửa biển, đập và đê;
- Xây dựng hạ tầng khu công nghiệp, khu đô thị, nông thôn;
- Nạo vét sông biển;

Phát triển tòa nhà phát thải ròng bằng không: Cách tiếp cận ở một số quốc gia trên thế giới và khuyến nghị cho Việt Nam

Developing net-zero carbon building: Approach from other countries and recommendations for Viet Nam

> PGS.TS NGUYỄN ĐỨC LƯỢNG^{1*}, THS NGUYỄN CÔNG THỊNH²

¹Khoa Kỹ thuật Môi trường, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội. Email: Luongnd@huce.edu.vn

²Vụ Khoa học Công nghệ và Môi trường, Bộ Xây dựng. Email:Nguyencongthinh@moc.gov.vn

TÓM TẮT

Phát triển các tòa nhà phát thải ròng bằng không (NZCB) là một định hướng cần thiết, nhằm tăng cường sử dụng tiết kiệm và hiệu quả năng lượng, giảm thiểu phát thải cacbon từ lĩnh vực tòa nhà nói riêng và ngành Xây dựng nói chung, góp phần vào việc thực hiện cam kết quốc tế của Việt Nam tại Hội nghị COP26 về đạt mức phát thải ròng bằng không vào năm 2050. Dựa trên việc tham khảo cách tiếp cận và kinh nghiệm của các quốc gia và tổ chức trên thế giới, nghiên cứu này cung cấp một số khuyến nghị để từng bước phát triển NZCB ở Việt Nam, bao gồm: thực hiện các nghiên cứu đánh giá hiện trạng phát thải cacbon (cacbon vận hành và cacbon hàm chứa) cho lĩnh vực tòa nhà; xây dựng lộ trình và kế hoạch hành động khử cacbon trong lĩnh vực tòa nhà, phát triển NZCB từ nay đến năm 2050; xây dựng và hoàn thiện hành lang pháp lý, hệ thống văn bản quy phạm pháp luật, quy chuẩn, tiêu chuẩn, hướng dẫn kỹ thuật, hệ thống đánh giá và chứng nhận NZCB; thực hiện các chương trình bồi dưỡng, nâng cao nhận thức và năng lực cho các đối tượng có liên quan về phát triển NZCB; triển khai các chương trình khoa học công nghệ, nghiên cứu và ứng dụng, đổi mới công nghệ liên quan đến phát triển NZCB.

Từ khóa: Tòa nhà phát thải ròng bằng không (NZCB); cách tiếp cận toàn bộ vòng đời của tòa nhà; cacbon vận hành; cacbon hàm chứa; cơ sở pháp lý.

ABSTRACT

Developing net-zero carbon building (NZCB) is a necessary direction to enhance energy savings and energy efficiency, reduce carbon emissions from the building sector in particular and the construction industry in general, thereby contributing to the implementation of Vietnam's international commitments at COP26 to achieve net-zero target by 2050. Based on the reference to approaches and experiences of other countries and international organizations, this study provides recommendations for the step-by-step development of NZCB in Vietnam, including studies to assess the status of carbon emissions (operational carbon and embodied carbon) for the building sector; development of a road map and an action plan for decarbonization in the building sector and developing NZCB from now to 2050; developing and completing the legal framework, legal documents, regulations, standards, technical guidelines, assessment and certification system for NZCB; implementing awareness and capacity building programs for stakeholders with respect to NZCB development; conducting science and technology, research and application, and technology innovation programs related to NZCB development.

Key words: Net-zero carbon building (NZCB); building whole life cycle approach; operational carbon; embodied carbon; legal bases.

1. GIỚI THIỆU

Theo Báo cáo của Chương trình Môi trường Liên hợp quốc về hiện trạng toàn cầu của ngành Xây dựng (UNEP, 2022), trong năm 2021 các hoạt động xây dựng đã phục hồi trở lại mức trước đại dịch COVID-19 ở hầu hết các nền kinh tế lớn trên thế giới. Sự mở cửa trở lại của các tòa nhà phục vụ các hoạt động thương mại, làm việc... cũng dẫn đến sự

gia tăng mức tiêu thụ năng lượng từ lĩnh vực các tòa nhà. Ước tính nhu cầu năng lượng của các tòa nhà tăng khoảng 4% so với mức tiêu thụ trong năm 2020, lên tới 135 EJ - mức tăng lớn nhất trong 10 năm qua, dẫn đến lượng phát thải khí CO₂ từ các hoạt động của tòa nhà đã đạt mức cao nhất mọi thời đại khoảng 10 Gt CO₂, cao hơn khoảng 5% so với mức phát thải trong năm 2020 và khoảng 2% so với mức phát thải

đỉnh trong năm 2019. Nếu xem xét lượng phát thải CO₂ từ hoạt động sản xuất vật liệu xây dựng (VLXD) như bê tông, thép, nhôm, thủy tinh và gạch, ước tính khoảng 3,6 GtCO₂, các tòa nhà chiếm khoảng 37% lượng phát thải CO₂ toàn cầu trong năm 2021 (UNEP, 2022). Cũng trong năm 2021, các mục tiêu của Thỏa thuận Paris được tái khẳng định tại Hội nghị lần thứ 26 của các Bên tham gia Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu (UNFCCC COP26) được tổ chức ở Glasgow. Hiệp ước Khí hậu Glasgow thống nhất tại COP26 đã nhấn mạnh sự cần thiết phải tăng tốc và nhanh chóng nhân rộng các giải pháp tiết kiệm năng lượng (UNFCCC, 2022). Hội nghị COP26 cũng chứng kiến hơn 120 sự kiện tập trung vào lĩnh vực môi trường xây dựng và sự khởi động của một số sáng kiến quan trọng trong lĩnh vực các tòa nhà, đặc biệt đánh dấu một mốc quan trọng để mang lại sự đồng thuận của các quốc gia, tổ chức quốc tế trong việc phát triển tòa nhà phát thải ròng bằng không (*Net-zero carbon building - viết tắt là NZCB*). Trong năm 2022, sáu thành phố ở Costa Rica, Ấn Độ và Kenya đã cam kết khử cacbon trong lĩnh vực tòa nhà với việc tham gia Chương trình “Zero Carbon Building Accelerator” (ZCBA) của Viện Tài nguyên Thế giới (WRI), do Quỹ Môi trường Toàn cầu và Chương trình Môi trường Liên hợp quốc hỗ trợ. Bên cạnh đó, một xu hướng mới ở một số quốc gia (ví dụ Anh, Đức, Ba Lan, Ai-len, Thụy Điển, Canada) đó là xây dựng và từng bước thực hiện lộ trình quốc gia với việc áp dụng nhiều giải pháp chính sách, công nghệ, kỹ thuật để khử cacbon và hướng tới đạt mức phát thải ròng bằng không trong lĩnh vực các tòa nhà và ngành Xây dựng vào năm 2050. Một trong những giải pháp trọng tâm hướng tới mục tiêu đạt phát thải ròng bằng không vào năm 2050 hiện đang được thực hiện ở các quốc gia đó là phát triển NZCB với cách tiếp cận toàn bộ vòng đời của tòa nhà gồm tất cả các giai đoạn (quy hoạch, thiết kế, xây dựng, vận hành, phá dỡ). So với các tòa nhà thông thường, NZCB được thiết kế và xây dựng với các loại VLXD phát thải cacbon thấp, áp dụng các giải pháp tiết kiệm năng lượng và các nguồn năng lượng tái tạo không phát thải. Một số nội dung quan trọng được các quốc gia đặt ra trong lộ trình hướng tới đạt được NZCB là xây dựng các chính sách, tiêu chuẩn, hướng dẫn kỹ thuật, hệ thống đánh giá và chứng nhận NZCB, áp dụng đối với cả tòa nhà xây dựng mới và tòa nhà đang sử dụng.

Đối với Việt Nam, theo Quyết định số 882/QĐ-TTg ngày 22/ 7/ 2022 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt “*Kế hoạch hành động quốc gia về tăng trưởng xanh giai đoạn 2021 - 2030*”, một trong những nhiệm vụ chiến lược đối với ngành Xây dựng là thúc đẩy phát triển NZCB, bên cạnh việc tiếp tục đẩy mạnh phát triển công trình xanh, công trình sử dụng hiệu quả năng lượng, công trình phát thải cacbon thấp. Bộ trưởng Bộ Xây dựng cũng đã ban hành Quyết định số 385/QĐ-BXD ngày 12/05/2022 phê duyệt “*Kế hoạch hành động của ngành Xây dựng ứng phó với biến đổi khí hậu giai đoạn 2022 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 thực hiện cam kết của Việt Nam tại COP26*”, theo đó, một trong các nhiệm vụ được đặt ra là xây dựng tiêu chí và tài liệu hướng dẫn đánh giá, công nhận tòa nhà trung hòa cacbon; xây dựng mô hình tòa nhà không phát thải cacbon cho một số loại hình công trình. Phát triển NZCB là một lĩnh vực hoàn toàn mới ở Việt Nam hiện nay. Do đó, để thúc đẩy sự phát triển của NZCB, cần có sự tham khảo cách tiếp cận và kinh nghiệm của các nước trên thế giới, để từng bước xây dựng và hoàn thiện cơ sở pháp lý, cơ chế chính sách khuyến khích, thị trường NZCB ở Việt Nam. Trong bối cảnh trên, mục tiêu chính của nghiên cứu này là phân tích, đánh giá xu hướng và cách tiếp cận trong phát triển NZCB ở một số quốc gia, tổ chức trên thế giới và đưa ra các khuyến nghị phù hợp cho Việt Nam.

2. KHÁI NIỆM VỀ TÒA NHÀ PHÁT THẢI RÒNG BẰNG KHÔNG VÀ CÁC GIAI ĐOẠN PHÁT THẢI CACBON TRONG VÒNG ĐỜI CỦA TÒA NHÀ

Theo khái niệm nêu trong Dự thảo sửa đổi Chỉ thị về hiệu suất năng lượng của các tòa nhà của Ủy ban châu Âu (EC, 2021), NZCB là một tòa nhà có hiệu suất năng lượng rất cao, với một lượng năng lượng rất nhỏ cần thiết được cung cấp hoàn toàn bởi năng lượng từ các nguồn tái tạo và không có phát thải cacbon tại chỗ từ việc sử dụng các loại nhiên liệu hóa thạch. Yêu cầu đạt được NZCB dự kiến được áp dụng từ ngày 01/ 01/ 2027 đối với tất cả các tòa nhà xây dựng mới từ vốn đầu tư công và từ ngày 01/ 01/2030 đối với tất cả các tòa nhà xây dựng mới (Thịnh và Lương, 2023). Hội đồng Công trình xanh thế giới (WorldGBC, 2022) đã định nghĩa NZCB là một tòa nhà có hiệu suất năng lượng rất cao với tất cả nhu cầu năng lượng vận hành được cung cấp từ năng lượng tái tạo tại chỗ và/hoặc bên ngoài tòa nhà để đạt được lượng phát thải cacbon ròng bằng không liên quan đến các hoạt động của tòa nhà. Theo khái niệm của Viện Tài nguyên thế giới (WRI, 2022), NZCB là tòa nhà có lượng phát thải cacbon ròng bằng không liên quan đến nhu cầu tiêu thụ năng lượng hàng năm của tòa nhà, đạt được thông qua việc thực hiện các giải pháp hiệu quả năng lượng ở mức độ cao và sử dụng năng lượng được cung cấp bởi năng lượng tái tạo tại chỗ và/hoặc bên ngoài tòa nhà. Hầu hết các khái niệm nêu trên về NZCB đều có cách tiếp cận xem xét đánh giá và giảm thiểu phát thải khí nhà kính (KNK) hay phát thải cacbon trong toàn bộ vòng đời của tòa nhà (Hình 1).



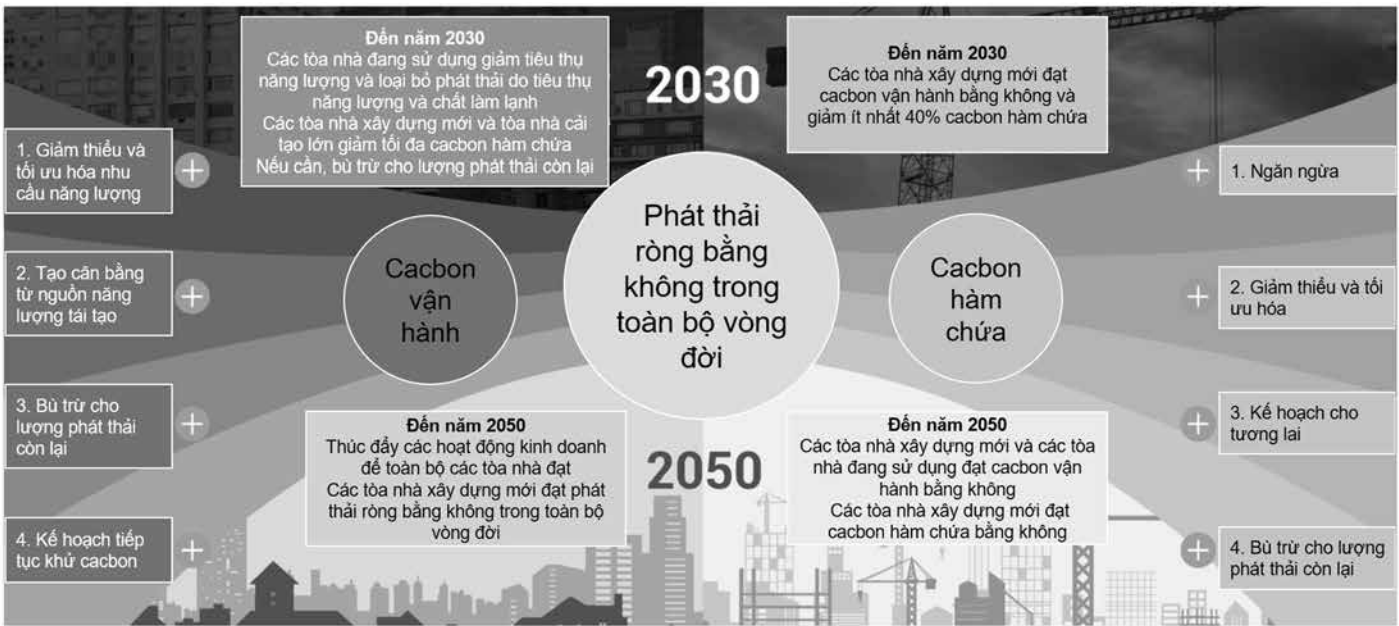
Hình 1. Đánh giá phát thải cacbon và áp dụng các giải pháp giảm thiểu phát thải cacbon theo cách tiếp cận toàn bộ vòng đời của tòa nhà.

Theo UNFCCC (2021), có bốn giai đoạn chính trong vòng đời của một tòa nhà, mỗi giai đoạn đều phát thải cacbon như sau:

- **Giai đoạn 1: Sản xuất** - Sản xuất VLXD, sản phẩm VLXD và các bộ phận của hệ thống kỹ thuật sử dụng cho việc xây dựng tòa nhà mới hoặc sửa chữa, cải tạo tòa nhà đang sử dụng.
- **Giai đoạn 2: Xây dựng** - Quá trình xây dựng một tòa nhà, bao gồm hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu thô, sản phẩm VLXD đến địa điểm xây dựng của nhà, lắp ráp thành các kết cấu hoàn thiện và loại bỏ vật liệu dư thừa, phế thải phát sinh.
- **Giai đoạn 3: Vận hành** - Quá trình vận hành tòa nhà, bao gồm vận hành các hệ thống kỹ thuật của tòa nhà (hệ thống chiếu sáng, sưởi, thông gió, điều hòa không khí, cấp nước...) và cả hoạt động bảo trì định kỳ các hệ thống này; hoạt động sửa chữa và cải tạo trong quá trình vận hành tòa nhà.
- **Giai đoạn 4: Kết thúc vòng đời** - Hoạt động phá dỡ tòa nhà, thải bỏ và/ hoặc tái sử dụng các vật liệu được thu hồi.

Để hướng tới đạt được NZCB, các hình thức phát thải cacbon trực tiếp và gián tiếp trong toàn bộ vòng đời của tòa nhà cần được xem xét, đánh giá và giảm thiểu bao gồm:

- **Phát thải trực tiếp:** trong giai đoạn 3 (vận hành tòa nhà) do quá trình sử dụng nhiên liệu trong tòa nhà, ví dụ đốt nhiên liệu để sưởi ấm và đun nước nóng.
- **Phát thải gián tiếp:** trong giai đoạn 1 (sản xuất) phát sinh từ quá trình sản xuất VLXD, sản phẩm VLXD đi vào giai đoạn 2 (xây dựng tòa nhà) gồm xây dựng tòa nhà mới hoặc sửa chữa, cải tạo tòa nhà đang sử dụng - còn gọi là “cacbon hàm chứa” và lượng phát thải cacbon hàm chứa này nên được xem xét chủ động giảm thiểu trong giai đoạn thiết kế và xây dựng tòa nhà thay vì được bù trừ trong giai đoạn vận hành tòa nhà; giai đoạn 3 (vận hành tòa nhà) do năng lượng cung cấp cho tòa nhà (ví dụ: điện và nhiệt năng từ lưới điện); hoạt động phá dỡ cuối cùng của tòa nhà trong giai đoạn 4 (kết thúc vòng đời).



Hình 2. Cách tiếp cận để phát triển NZCB của Hội đồng Công trình xanh thế giới (Nguồn tham khảo: WorldGBC, 2023b).

3. CÁCH TIẾP CẬN PHÁT TRIỂN TÒA NHÀ PHÁT THẢI RÒNG BẰNG KHÔNG Ở CÁC QUỐC GIA TRÊN THẾ GIỚI

Hội đồng Công trình xanh thế giới (WorldGBC) đã khởi xướng sáng kiến “Cam kết về tòa nhà phát thải ròng bằng không” (The Net Zero Carbon Buildings Commitment) nhằm thúc đẩy vai trò tiên phong của các doanh nghiệp, tổ chức, thành phố và chính quyền địa phương trong việc khử cacbon từ lĩnh vực tòa nhà, bao gồm lượng phát thải cacbon trong quá trình vận hành cũng như lượng cacbon hàm chứa của các tòa nhà. Điều này đòi hỏi sự hợp tác sâu rộng trong toàn bộ chuỗi giá trị và sự chuyển đổi căn bản trong cách thức thiết kế, xây dựng, sử dụng và phá dỡ các tòa nhà; đòi hỏi các mô hình kinh doanh mới thúc đẩy tính tuần hoàn, tái sử dụng các loại vật liệu với cách tiếp cận trong toàn bộ vòng đời của các tòa nhà và sự loại bỏ các loại nhiên liệu hóa thạch (WorldGBC, 2023a). Cách tiếp cận để phát triển NZCB của Hội đồng Công trình xanh thế giới (WorldGBC, 2023b) được thể hiện ở Hình 2 dưới đây.

Một sáng kiến khác là “Tuyên bố tòa nhà phát thải ròng bằng không C40” (The C40 Net Zero Carbon Buildings Declaration) được thực hiện bởi tổ chức C40 Cities, với sự tham gia của 28 thành phố trên thế giới, trong đó có 23 thành phố thuộc mạng lưới C40. Các thành phố này đã cam kết sẽ ban hành các quy định và/ hoặc chính sách phát triển NZCB với mục tiêu đến năm 2030 các tòa nhà xây dựng mới đạt NZCB và đến năm 2050 tất cả các tòa nhà (bao gồm tòa nhà xây dựng mới và tòa nhà đang sử dụng) đạt NZCB (C40, 2022). Trong năm 2020, C40 đã ban hành Hướng dẫn và Khuyến nghị cho việc xây dựng lộ trình đạt NZCB cho các nước châu Mỹ Latin (C40, 2020). Một số cam kết cụ thể của các thành phố tham gia sáng kiến “Tuyên bố tòa nhà phát thải ròng bằng không C40” của tổ chức C40 bao gồm:

- Xây dựng lộ trình quốc gia chứng minh cam kết đạt NZCB.
- Xây dựng các giải pháp, chương trình khuyến khích, hỗ trợ thực hiện NZCB.
- Báo cáo hàng năm về tiến độ thực hiện các quy định và chính sách hướng tới các mục tiêu đã đặt ra, và đánh giá tính khả thi của báo cáo về phát thải cacbon (cacbon vận hành và cacbon hàm chứa).

Trong năm 2021, Viện Tài nguyên thế giới đã bắt đầu thực hiện sáng kiến “Tăng tốc tòa nhà phát thải ròng bằng không” (The Zero

Carbon Building Accelerator) (WRI, 2021) nhằm đẩy nhanh quá trình chuyển đổi sang NZCB bằng cách hỗ trợ một số quốc gia như Thổ Nhĩ Kỳ, Colombia xây dựng lộ trình quốc gia và kế hoạch hành động ở cấp thành phố để khử cacbon trong lĩnh vực tòa nhà thông qua các chiến lược như sau:

- **Tiếp cận cộng đồng:** Hợp tác với các chính phủ ở cấp quốc gia và địa phương để xác định tiềm năng khử cacbon trong lĩnh vực tòa nhà và xác nhận sự cam kết phát triển NZCB.
- **Đối thoại chính sách:** Thực hiện đối thoại chính sách với các chính phủ ở cấp quốc gia và địa phương, khu vực tư nhân và các bên liên quan khác để xác định cách thức đạt được cam kết phát triển NZCB.
- **Kế hoạch:** Xây dựng các kế hoạch hành động ngắn hạn và trung hạn cũng như lộ trình quốc gia dài hạn liên kết với các đóng góp do quốc gia tự quyết định và các chiến lược quốc gia khác để đạt được NZCB vào năm 2050.
- **Hỗ trợ hành động:** Phát triển và bắt đầu áp dụng các chính sách để hỗ trợ các bên liên quan đẩy nhanh quá trình chuyển đổi thị trường hướng tới NZCB.

Theo WRI (2019), cách tiếp cận để đạt được NZCB thông qua sự kết hợp giữa các giải pháp hiệu quả năng lượng, năng lượng tái tạo và bù trừ cacbon được xem xét thực hiện theo thứ tự ưu tiên như thể hiện ở Hình 3.



Hình 3. Cách tiếp cận để đạt được NZCB của Viện Tài nguyên thế giới (Nguồn tham khảo: WRI, 2019).

Giảm phát thải cacbon vận hành thông qua giảm thiểu và tối ưu hóa nhu cầu năng lượng: Các giải pháp giảm phát thải cacbon vận hành phải được thực hiện dựa trên các nguyên

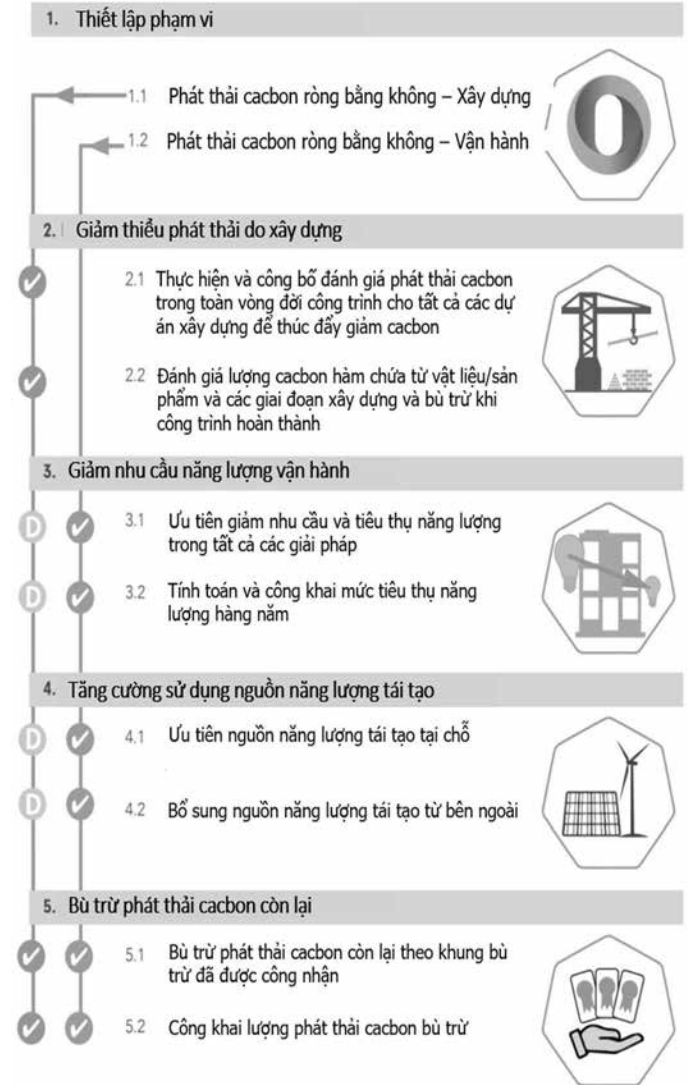
tắc và thứ tự ưu tiên như sau: Giảm tối đa lượng phát thải cacbon thông qua áp dụng các giải pháp “sử dụng hiệu quả năng lượng” để đảm bảo rằng các tòa nhà được vận hành hiệu quả nhất có thể - đây là cách tiếp cận hợp lý nhất và được ưu tiên thực hiện trước tiên. Tiếp đó, tăng cường giải pháp sử dụng năng lượng tái tạo (tại chỗ hoặc bên ngoài) để đáp ứng sự cân bằng nhu cầu năng lượng với nguyên tắc các nguồn năng lượng tái tạo tại chỗ được ưu tiên sử dụng trước so với các nguồn năng lượng tái tạo bên ngoài. Giải pháp sử dụng năng lượng tái tạo cũng được ưu tiên thực hiện trước khi áp dụng các giải pháp bù trừ cacbon. Cuối cùng là áp dụng giải pháp bù trừ lượng phát thải cacbon còn lại từ các nguồn không thể cắt giảm trong tòa nhà (ví dụ: phát thải do sử dụng nhiên liệu hóa thạch còn lại hoặc chất làm lạnh).

Giảm phát thải cacbon hàm chứa thông qua các giải pháp ngăn ngừa: Các giải pháp giảm phát thải cacbon hàm chứa phải được thực hiện dựa trên các nguyên tắc và thứ tự ưu tiên như sau: Tránh phát thải cacbon hàm chứa ngay từ đầu bằng cách xem xét các giải pháp thay thế để đáp ứng các yêu cầu mong muốn (ví dụ: cải tạo các tòa nhà đang sử dụng thay vì xây dựng mới; lựa chọn các loại vật liệu phát thải thấp cho tòa nhà; đánh giá các giải pháp thiết kế, xây dựng tòa nhà sử dụng cách tiếp cận toàn bộ vòng đời của tòa nhà và lựa chọn áp dụng các giải pháp, công nghệ xây dựng ít phát thải trong quá trình xây dựng, cải tạo tòa nhà ...). Đồng thời, xem xét thực hiện các giải pháp để tránh phát thải cacbon hàm chứa trong tương lai và trong giai đoạn cuối vòng đời sử dụng của tòa nhà. Cuối cùng là áp dụng giải pháp bù trừ lượng phát thải cacbon còn lại trong cân bằng phát thải cacbon ròng.

Hiện nay, Vương quốc Anh là một trong số những quốc gia trên thế giới đi đầu trong việc cam kết thực hiện phát triển NZCB. Hội đồng công trình xanh Vương quốc Anh (UKGBC) đã xây dựng khuôn khổ về phát triển NZCB với các nguyên tắc, quy định về giảm phát thải cacbon trong quá trình xây dựng và vận hành tòa nhà (Hình 4).

Cách tiếp cận của UKGBC dựa trên việc đánh giá phát thải và áp dụng các giải pháp giảm thiểu phát thải cacbon trong toàn bộ vòng đời của tòa nhà, cung cấp thông tin tham khảo hữu ích cho các giải pháp thiết kế ban đầu nhằm giảm thiểu phát thải cacbon trong toàn bộ vòng đời của tòa nhà. Theo khuôn khổ trên, cách tiếp cận được đặt ra đối với giảm phát thải cacbon trong giai đoạn xây dựng và giai đoạn vận hành tòa nhà. Trong giai đoạn xây dựng, lượng phát thải cacbon từ các sản phẩm VLXD và hoạt động xây dựng (cacbon hàm chứa) cần được xác định, làm cơ sở cho việc lựa chọn, áp dụng các giải pháp giảm thiểu và bù trừ cacbon. Trong giai đoạn vận hành tòa nhà, nhu cầu và tiêu thụ năng lượng cần được giảm thiểu tối đa và được đáp ứng bởi các nguồn năng lượng tái tạo (ưu tiên sử dụng các nguồn năng lượng tái tạo tại chỗ trước so với các nguồn năng lượng tái tạo bên ngoài). Cuối cùng, lượng phát thải cacbon còn lại trong cân bằng phát thải cacbon ròng được bù trừ. Lượng cacbon bù trừ được xác định thông qua đánh giá phát thải cacbon trong toàn bộ vòng đời của tòa nhà tại thời điểm hoàn thành công việc xây dựng tòa nhà. Cacbon có thể được bù trừ theo hai cách: (i) bù trừ một lần tại thời điểm hoàn thành và/hoặc (ii) bù trừ trên cơ sở xuất khẩu ròng năng lượng tái tạo tại chỗ hàng năm. Hai cách bù trừ này có thể được áp dụng đồng thời và phải được công khai các thông tin có liên quan. Bù trừ cacbon là bước cuối cùng để đạt được một NZCB. Hiện nay, các bên liên quan đang tích cực hợp tác để xây dựng Tiêu chuẩn NZCB cho Vương quốc Anh.

4. MỘT SỐ KHUYẾN NGHỊ NHẪM PHÁT TRIỂN TÒA NHÀ PHÁT THẢI RÒNG BẰNG KHÔNG Ở VIỆT NAM



Hình 4. Cách tiếp cận phát triển NZCB của Vương quốc Anh (Nguồn tham khảo: UKGBC, 2019).

Ở Việt Nam, ngành Xây dựng giữ một vai trò quan trọng trong cơ cấu nền kinh tế và có sự liên quan đến nhiều ngành, lĩnh vực khác. Tiêu thụ năng lượng trong lĩnh vực xây dựng bao gồm khu vực công nghiệp và dân dụng chiếm khoảng 37-40% tổng tiêu thụ năng lượng quốc gia (Thịnh và Lượng, 2022). Cùng với các ngành kinh tế khác, ngành Xây dựng đóng một vai trò quan trọng trong thực hiện các mục tiêu tăng trưởng xanh của nước ta như được nêu trong “Chiến lược Quốc gia về Tăng trưởng xanh giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn 2050” (ban hành theo Quyết định số 1658/QĐ-TTg ngày 01/10/2021 của Thủ tướng Chính phủ). Theo Nghị định số 06/2022/NĐ-CP ngày 07/01/2022 của Chính phủ “Quy định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và bảo vệ tầng ô-dôn”, cắt giảm phát thải KNK đối với các lĩnh vực của ngành Xây dựng (các quá trình công nghiệp, sản xuất xi măng, tòa nhà) với con số trên 74 triệu tấn đóng vai trò quan trọng trong việc thực hiện mục tiêu giảm nhẹ phát thải KNK tối thiểu giai đoạn đến năm 2030 cũng như hướng tới đạt được mục tiêu phát thải ròng bằng không vào năm 2050 của Việt Nam.

Đối với Việt Nam, để thực hiện mục tiêu giảm thiểu phát thải KNK (hay giảm thiểu phát thải cacbon) từ lĩnh vực tòa nhà, một trong những giải pháp quan trọng là cần thúc đẩy phát triển mô hình NZCB theo các nhiệm vụ chiến lược, trọng tâm đã được đặt ra trong “*Kế hoạch hành động quốc gia về tăng trưởng xanh giai đoạn 2021 - 2030*” (Quyết định số 882/QĐ-TTg) và “*Kế hoạch hành động của ngành Xây dựng ứng phó với biến đổi khí hậu giai đoạn 2022 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 thực hiện cam kết của Việt Nam tại COP26*” (Quyết định số 385/QĐ-BXD). Dựa trên việc tham khảo cách tiếp cận và kinh nghiệm của các quốc gia và tổ chức trên thế giới, một số khuyến nghị để phát triển NZCB ở Việt Nam như sau:

- Thực hiện các nghiên cứu đánh giá hiện trạng phát thải cacbon (cacbon vận hành và cacbon hàm chứa) cho các loại tòa nhà khác nhau (văn phòng, khách sạn, trung tâm thương mại, trường học, nhà ở...) và cho tòa nhà xây dựng mới cũng như tòa nhà đang sử dụng thực hiện cải tạo, sửa chữa lớn. Các kết quả này sẽ góp phần làm cơ sở tham khảo để xây dựng lộ trình và kế hoạch hành động khử cacbon trong lĩnh vực tòa nhà, phát triển NZCB từ nay đến năm 2050, các mục tiêu và giải pháp giảm thiểu phát thải cacbon.

- Nghiên cứu, hoàn thiện hành lang pháp lý, hệ thống văn bản quy phạm pháp luật quy định và xây dựng lộ trình và kế hoạch hành động khử cacbon trong lĩnh vực tòa nhà, phát triển NZCB từ nay đến năm 2050, trong đó bao gồm các mục tiêu giảm thiểu phát thải cacbon và mốc thời gian phù hợp, khả thi để đạt được các mục tiêu này. Để phát triển mô hình NZCB, cần có cách tiếp cận bao trùm toàn bộ vòng đời của tòa nhà, bao gồm các giai đoạn thiết kế, xây dựng, vận hành và phá dỡ tòa nhà, để đánh giá tối đa tiềm năng áp dụng các giải pháp giảm thiểu phát thải cacbon bao gồm cacbon vận hành và cacbon hàm chứa của tòa nhà.

- Xây dựng và hoàn thiện các quy chuẩn, tiêu chuẩn, định mức kinh tế kỹ thuật, hướng dẫn kỹ thuật, hệ thống đánh giá và chứng nhận NZCB.

- Xây dựng và thực hiện các chương trình bồi dưỡng, nâng cao nhận thức và năng lực cho các đối tượng có liên quan (cơ quan quản lý nhà nước, doanh nghiệp, chủ đầu tư dự án xây dựng, đơn vị tư vấn thiết kế, các trường đại học và viện nghiên cứu...) về phát triển NZCB.

- Xây dựng và thực hiện các chương trình khoa học công nghệ, nghiên cứu và ứng dụng, đổi mới công nghệ liên quan đến phát triển NZCB (nghiên cứu và ứng dụng sản phẩm VLXD phát thải thấp, tiết kiệm năng lượng, thiết bị và công nghệ hiệu quả năng lượng, năng lượng tái tạo trong các tòa nhà...).

- Thúc đẩy các cơ chế ưu đãi về tài chính, tín dụng xanh, đầu tư xanh để hỗ trợ cho các dự án NZCB.

5. KẾT LUẬN

Với tốc độ đô thị hóa tăng trung bình trên 1%/năm và tổng diện tích sàn xây dựng các loại hình công trình dân dụng và công cộng mỗi năm khoảng trên dưới 100 triệu m² (Thịnh, 2021), tiềm năng tiết kiệm năng lượng và cắt giảm phát thải KNK trong lĩnh vực tòa nhà ở Việt Nam là rất lớn. Phát triển các tòa nhà phát thải ròng bằng không (NZCB) theo xu hướng và cách tiếp cận của các quốc gia, tổ chức trên thế giới sau Hội nghị COP26 là một định hướng đúng và cần thiết, sẽ góp phần tăng cường sử dụng tiết kiệm và hiệu quả năng lượng, giảm thiểu phát thải KNK từ lĩnh vực tòa nhà nói riêng và ngành Xây dựng nói chung, góp phần vào việc thực hiện cam kết quốc tế của Việt Nam tại COP26 về đạt mức phát thải ròng bằng không

vào năm 2050. Để đẩy nhanh quá trình phát triển NZCB, trong thời gian tới cần thúc đẩy sự hợp tác giữa các bên liên quan ở Việt Nam, bao gồm các cơ quan quản lý Nhà nước các cấp (Trung ương và địa phương); các doanh nghiệp, đơn vị tư vấn thiết kế, thi công lắp đặt; các tổ chức tài chính; các tổ chức quốc tế; các trường đại học, viện nghiên cứu trong các lĩnh vực có liên quan.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

C40, 2020. Guidelines and Recommendations for Developing a Roadmap for Net Zero Carbon Buildings in Latin America.

C40, 2022. C40 net zero carbon buildings declaration: How cities are delivering low carbon and energy efficient buildings.

European Commission, 2021. Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the energy performance of buildings (recast).

Nghị định số 06/2022/NĐ-CP ngày 07/01/2022 của Chính phủ “*Quy định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và bảo vệ tầng ô-dôn*”.

Nguyễn Công Thịnh, 2021. Vai trò của Công trình hiệu quả năng lượng, Công trình xanh trong phát triển bền vững tại Việt Nam. *Tạp chí Xây dựng*, số 7.2021, 6-9.

Nguyễn Công Thịnh, Nguyễn Đức Lượng, 2022. Giải pháp thúc đẩy phát triển công trình xanh: Kinh nghiệm ở một số quốc gia trên thế giới và khuyến nghị cho Việt Nam. *Tạp chí Xây dựng*, số 9.2022, 64-69.

Nguyễn Công Thịnh, Nguyễn Đức Lượng, 2023. Giải pháp phát triển công trình cân bằng năng lượng ở một số quốc gia trên thế giới và khuyến nghị cho Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng*, ĐHXDHN, 2023, 17 (1V): 91-100.

Quyết định số 1658/QĐ-TTg ngày 01/10/2021 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt “*Chiến lược Quốc gia về Tăng trưởng xanh giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn 2050*”.

Quyết định số 385/QĐ-BXD ngày 12/05/2022 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng phê duyệt “*Kế hoạch hành động của ngành Xây dựng ứng phó với biến đổi khí hậu giai đoạn 2022 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 thực hiện cam kết của Việt Nam tại COP26*”.

Quyết định số 882/QĐ-TTg ngày 22/7/2022 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt “*Kế hoạch hành động quốc gia về tăng trưởng xanh giai đoạn 2021 - 2030*”.

UKGBC, 2019. Net Zero Carbon Buildings: A Framework Definition.

UNFCCC, 2021. Compendium on greenhouse gas baselines and monitoring: Building and construction sector.

United Nations Environment Programme, 2022. 2022 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector. Nairobi.

United Nations Framework Convention on Climate Change, 2022. Glasgow Climate Pact. Bonn: United Nations Framework Convention on Climate Change.

WorldGBC, 2023a. The Net Zero Carbon Buildings Commitment. <https://worldgbc.org/thecommitment>.

WorldGBC, 2023b. Whole Life Carbon Vision. <https://worldgbc.org/advancing-net-zero/whole-life-carbon-vision>.

WRI, 2019. Accelerating building decarbonization: eight attainable policy pathways to net zero carbon buildings for all.

WRI, 2021. The Zero Carbon Building Accelerator. <https://www.wri.org/initiatives/zero-carbon-building-accelerator>.

WRI, 2022. Zero Carbon Buildings for All.

<https://wrirosscities.org/ZeroCarbonBuildings>.

Tiêu chí sơ tuyển lựa chọn nhà đầu tư tham gia xây dựng công trình xử lý chất thải rắn sinh hoạt đô thị

Investor prequalification criteria for municipal solid waste treatment projects

> **THS ĐẶNG ANH TUẤN**

Cục Kinh tế xây dựng, Bộ Xây dựng; Email: danganhtuan111@gmail.com

TÓM TẮT:

Việc phát triển các dự án cơ sở hạ tầng nói chung, dự án đầu tư xây dựng công trình xử lý chất thải rắn sinh hoạt đô thị (CTRSHĐT) nói riêng theo phương thức đối tác công tư (PPP) gắn liền với chiến lược của nhà nước về đẩy mạnh thu hút, lựa chọn nhà đầu tư có năng lực, đồng thời hạn chế các nhà đầu tư sở hữu công nghệ xử lý CTRSHĐT lạc hậu, trình độ quản lý thiếu chuyên nghiệp, năng lực tài chính yếu kém tham gia vào các dự án này. Muốn vậy phải có bước sơ tuyển nhằm đảm bảo chỉ có các nhà đầu tư đáp ứng được "điều kiện cần" của dự án mới được tham gia. Tuy nhiên, các nhà đầu tư vượt qua sơ tuyển có đáng tin cậy hay không hoặc thực hiện dự án có khả thi, thành công hay không phụ thuộc phần lớn vào công tác sơ tuyển này. Vai trò của sơ tuyển trong đánh giá lựa chọn nhà đầu tư là vô cùng quan trọng. Sau khi tổng quan các nghiên cứu, một số chỉ tiêu đánh giá, sơ tuyển lựa chọn nhà đầu tư đã được xác định làm cơ sở để thực hiện khảo sát/lấy ý kiến chuyên gia. Dựa vào kết quả khảo sát và thông qua phân tích định tính, tác giả hoàn chỉnh bảng chỉ tiêu đảm bảo cho việc sơ tuyển, đánh giá và lựa chọn được nhà đầu tư tin cậy.

Từ khóa: Chất thải rắn sinh hoạt đô thị; sơ tuyển nhà đầu tư.

ABSTRACTS:

The development of infrastructure projects in general, and municipal solid waste treatment projects in particular, in the form of public-private partnership (PPP) is closely linked to the state's attraction strategy promoting the capable investors, and at the same time, restricting those investors who own outdated municipal solid waste treatment technology, low professional management skills weak financial resources to participate in the projects. So, it must be a pre-qualification step to ensure that only investors who meet the "necessary conditions" can participate in the project. However, whether investors who pass the pre-qualification are reliable or not to carry out the project successfully depends largely on this pre-qualification. The role of pre-qualification in investor evaluation and selection is extremely important. After reviewing the studies, a number of evaluation criteria for investor pre-qualification have been identified and used as the basis for conducting surveys on expert opinions. Basing on the survey results and through qualitative analysis, the author completes the table of criteria to ensure the reliable investors selection.

Keywords: Municipal solid waste; investor prequalification.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phát triển các dự án cơ sở hạ tầng nói chung, công trình xử lý CTRSHĐT nói riêng đồng bộ, hiện đại góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội nhanh và bền vững, là tiền đề cho sự phát triển bền vững của mỗi quốc gia. Các công trình này được nhà nước hoạch định, phát triển thường có quy mô lớn, thời gian thực hiện dài và có nhu cầu vốn đầu tư lớn. Ở mỗi giai đoạn phát triển kinh tế - xã hội, nhà nước có những chính sách phù hợp để thu hút các nguồn đầu tư trực tiếp nước ngoài (FDI), tận dụng nguồn vốn hỗ trợ phát triển chính thức (ODA) từ các nhà tài trợ quốc tế và nguồn vốn tư nhân trong nước để xây dựng công trình hạ tầng kỹ thuật, trong đó có công trình xử lý CTRSHĐT.

Vốn đầu tư cho xây dựng công trình xử lý CTRSHĐT luôn có sự biến động theo từng giai đoạn phát triển kinh tế - xã hội của mỗi quốc gia, nhất là ở các nước đang phát triển. Để đầu tư xây dựng các công trình này, bên cạnh nguồn ngân sách nhà nước vốn đã hạn chế lại phải ưu tiên cho lĩnh vực khác, việc thu hút đồng thời các loại nguồn vốn khác như FDI, ODA và nguồn vốn tư nhân trong nước là xu hướng tất yếu. Đầu tư theo phương thức đối tác công tư trong xây dựng công trình xử lý CTRSHĐT là hình thức hữu hiệu để đẩy mạnh thu hút vốn từ khu vực tư nhân, giảm gánh nặng cho ngân sách nhà nước, góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội hướng tới phát triển bền vững.

Bảng 1: Các tiêu chí, chỉ tiêu sơ tuyển nhà đầu tư tham gia quản lý chất thải rắn đô thị

STT	Tiêu chí	Chỉ tiêu
1	Năng lực kỹ thuật	Kinh nghiệm thu gom chất thải rắn từ nơi thu gom đến nơi xử lý
2		Kinh nghiệm vận chuyển chất thải rắn
3		Kinh nghiệm xây dựng, vận hành & bảo trì trạm trung chuyển
4		Kinh nghiệm thiết kế, xây dựng, vận hành và bảo trì các cơ sở xử lý chất thải
5		Kinh nghiệm thiết kế, xây dựng, vận hành và bảo trì bãi chôn lấp hợp vệ sinh
6	Năng lực tài chính	Doanh thu hàng năm
7		Giá trị tài sản ròng
8		Tích lũy tiền mặt ròng
9	Về nhân sự và quản lý	Danh tiếng trong quá khứ về quản lý chất lượng và tiến độ, năng lực quản lý, đảm bảo chất lượng

(Nguồn: [5])

Bảng 2: Một số dự án đầu tư xây dựng công trình xử lý chất thải rắn tổ chức mời sơ tuyển nhà đầu tư

STT	Dự án	Địa phương	Tổng mức đầu tư (tỷ đồng)	Thời gian mời sơ tuyển
1	Dự án đầu tư xây dựng Khu xử lý chất thải sinh hoạt tại ấp Bãi Bồn, xã Hàm Ninh, huyện Phú Quốc	Kiên Giang	1.100	Tháng 3/2020
2	Dự án đầu tư xây dựng khu xử lý chất thải Đồng Ké	Hà Nội	1.800	Tháng 3/2018
3	Dự án nhà máy xử lý rác tại bãi rác Tân Lập 1, huyện Tân Phước	Tiền Giang	263,5	Tháng 8/2019
4	Dự án đầu tư Nhà máy xử lý rác thải sinh hoạt tại xã Phú Sơn, thị xã Hương Thủy	Thừa Thiên Huế	1.000	Tháng 12/2017

(Nguồn: Tác giả tổng hợp)

Để đầu tư xây dựng công trình xử lý CTRSHĐT theo phương thức PPP mang lại thành công, việc sơ tuyển lựa chọn nhà đầu tư là bước đầu và đóng vai trò quan trọng nhằm sàng lọc lựa chọn được nhà đầu tư có thực lực, kinh nghiệm, đảm bảo tiến độ, bàn giao công trình đúng hợp đồng ký kết; có giá thành cạnh tranh, đồng thời giúp phát triển, nâng cao năng lực cạnh tranh của các nhà thầu trong nước [9]. Vì vậy, việc xác định các tiêu chí, chỉ tiêu sơ tuyển lựa chọn nhà đầu tư là cần thiết để sơ tuyển lựa chọn được nhà đầu tư, gắn với yếu tố đẩy mạnh thu hút đầu tư trong xây dựng công trình xử lý CTRSHĐT theo phương thức PPP.

2. TỔNG QUAN LÝ THUYẾT

Vấn đề sơ tuyển nhà đầu tư tham gia dự án PPP đã được đề cập trong các nghiên cứu của nhiều nhà khoa học trên thế giới như Russell và Skibniewski (1988) [11], Potter và Sanvido (1995) [10], Kerf, Gray và Taylor (1998) [8], Doloi, (2009) [6], Estache và limi (2011) [7], Xia, Skitmore và Zuo (2012) [12], De Schepper, Haezendonck và Dooms (2015) [4], Carbonara, Costantino và Pellegrino (2016) [1], Casady (2016) [2], Dolla, T. và Laishram, B. (2019) [5],.... Theo các nghiên cứu này, đối với các dự án đầu tư công, một số quốc gia đã đặt ra sơ tuyển nhà đầu tư để có được danh sách ngắn nhằm hạn chế và chọn lọc đúng số lượng các nhà đầu tư có năng lực, trong khi có nhiều quốc gia khác không quy định về sơ tuyển nhà đầu tư. Nhìn chung, ở hầu hết các quốc gia có thực hiện sơ tuyển, tiêu chí lựa chọn nhà đầu tư chủ yếu tập trung vào kinh nghiệm, năng lực kỹ thuật, tài chính hoặc sử dụng các tiêu chí tương đương. Tổng hợp đề xuất từ các nghiên cứu, Dolla, T. và Laishram, B. (2019) [5] đã đưa ra các tiêu chí, chỉ tiêu sơ tuyển nhà đầu tư tham gia quản lý chất thải rắn đô thị như sau (Bảng 1):

Hệ thống tiêu chí, chỉ tiêu này sau đó đã được nhiều nghiên cứu đề cập và được vận dụng ở nhiều nước cho các dự án quan trọng [5].

Ở nước ta, tiêu chuẩn đánh giá về năng lực, kinh nghiệm khi sơ tuyển nhà đầu tư tham gia các dự án theo phương thức PPP đã

được quy định tại Nghị định số 35/2021/NĐ-CP ngày 29/3/2021 của Chính phủ [3] gồm:

(i) Năng lực tài chính - thương mại: khả năng huy động vốn chủ sở hữu, vốn vay; khả năng triển khai phương thức kinh doanh, khai thác công trình dự án, cung cấp sản phẩm, dịch vụ công.

(ii) Năng lực, kinh nghiệm của nhân sự chủ chốt.

(iii) Kinh nghiệm vận hành, kinh doanh công trình, hệ thống cơ sở hạ tầng để cung cấp sản phẩm, dịch vụ công.

Sự kết hợp các tiêu chí được Dolla T. và Laishram B vận dụng và quy định pháp luật nước ta về sơ tuyển nhà đầu tư theo phương thức PPP là sự gợi mở để nghiên cứu có cơ sở khảo sát, thu thập dữ liệu thực tiễn làm nền cho việc đề xuất các tiêu chí, chỉ tiêu sơ tuyển nhà đầu tư tham gia xây dựng công trình xử lý CTRSHĐT theo phương thức PPP ở nước ta hiện nay.

3. THỰC TRẠNG TỔ CHỨC SƠ TUYỂN NHÀ ĐẦU TƯ THAM GIA XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH XỬ LÝ CTRSHĐT

Hiện nay, về hình thức sơ tuyển hoặc lựa chọn nhà đầu tư theo phương thức PPP, hệ thống pháp luật của nước ta mới quy định chung cho các lĩnh vực mà chưa quy định chi tiết cho trường hợp lựa chọn nhà đầu tư tham gia xây dựng công trình xử lý CTRSHĐT. Vì vậy, trong quá trình triển khai thực hiện, một số địa phương đã kiến nghị các Bộ, ngành sớm ban hành hướng dẫn để có căn cứ thực hiện, điển hình như Ủy ban nhân dân TP.HCM đã có văn bản kiến nghị Bộ Kế hoạch và Đầu tư sớm hướng dẫn việc lựa chọn nhà đầu tư thực hiện xây dựng công trình xử lý chất thải rắn bằng công nghệ đốt phát điện. Cho đến nay, để triển khai thực hiện lựa chọn các nhà đầu tư tham gia vào xây dựng công trình xử lý chất thải rắn nói chung, CTRSHĐT nói riêng, mới chỉ có bốn địa phương ban hành quy định riêng, cụ thể như sau:

(i) Tỉnh Khánh Hòa quy định áp dụng cho dự án Nhà máy xử lý chất thải rắn trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa tại ba khu vực TP Nha Trang, thị xã Ninh Hòa và huyện Cam Lâm tại Quyết định số 3778/QĐ-UBND ngày 27/10/2021;

Bảng 3: Kết quả khảo sát ý kiến về các tiêu chí, chỉ tiêu sơ tuyển lựa chọn nhà đầu tư tham gia xây dựng công trình xử lý chất thải rắn sinh hoạt đô thị theo phương thức PPP

STT	Năng lực	Chỉ tiêu	Ý kiến	
			Nên sử dụng (%)	Không nên sử dụng (%)
1	Về kỹ thuật	1.1 Kinh nghiệm thu gom chất thải rắn từ nơi thu gom đến nơi xử lý	26	74
		1.2 Kinh nghiệm vận chuyển chất thải rắn	37	63
		1.3 Kinh nghiệm xây dựng, vận hành & bảo trì trạm trung chuyển	41	59
		1.4 Kinh nghiệm thiết kế, xây dựng, vận hành và bảo trì các cơ sở xử lý chất thải	91	9
		1.5 Kinh nghiệm thiết kế, xây dựng, vận hành và bảo trì bãi chôn lấp hợp vệ sinh	88	12
		1.6 Kinh nghiệm quản lý an toàn và vệ sinh lao động	75	15
2	Về tài chính	2.1 Doanh thu hàng năm	91	9
		2.2 Giá trị tài sản ròng	87	13
		2.3 Tích lũy tiền mặt ròng	77	23
		2.4 Khả năng huy động vốn chủ sở hữu, vốn vay	90	10
		2.5 Khả năng triển khai phương thức kinh doanh, khai thác dự án	91	9
3	Về nhân sự và quản lý	3.1 Yêu cầu về năng lực, kinh nghiệm của nhân sự chủ chốt	97	3
		3.2 Danh tiếng trong quá khứ về quản lý chất lượng và tiến độ, năng lực quản lý, đảm bảo chất lượng	82	18
		3.3 Kinh nghiệm vận hành, kinh doanh công trình, hệ thống cơ sở hạ tầng để cung cấp sản phẩm, dịch vụ công	25	75

(ii) Tỉnh Quảng Nam quy định áp dụng cho dự án Nhà máy xử lý chất thải rắn sinh hoạt Bắc Quảng Nam tại Quyết định số 2257/QĐ-UBND ngày 17/8/2020;

(iii) Tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu quy định áp dụng cho Nhà máy xử lý chất thải rắn sinh hoạt bằng công nghệ đốt phát điện tại Khu xử lý chất thải tập trung xã Tóc Tiên, thị xã Phú Mỹ tại Quyết định số 463/QĐ-UBND ngày 4/3/2021;

(iv) TP Cần Thơ quy định áp dụng cho dự án xử lý chất thải rắn công nghiệp thông thường tại Khu xử lý chất thải rắn huyện Thới Lai, TP Cần Thơ tại Quyết định số 2599/QĐ-UBND ngày 19/11/2020.

Về cơ bản, các tiêu chí lựa chọn nhà đầu tư được bốn địa phương quy định gồm các tiêu chí về kỹ thuật - công nghệ; mức độ tác động đến kinh tế và môi trường - xã hội; năng lực tài chính của nhà đầu tư. Riêng tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu thì đưa ra tiêu chí năng lực tài chính và kinh nghiệm của nhà đầu tư. Tuy quy định các tiêu chí như trên nhưng nội dung chi tiết ở từng tiêu chí thì các địa phương chưa có sự thống nhất.

Một số địa phương khác không có quy định riêng nhưng đã vận dụng các quy định của Luật Đầu tư, quy định chọn nhà đầu tư theo phương thức PPP để thực hiện sơ tuyển cho một số dự án đầu tư xây dựng công trình xử lý chất thải rắn (Bảng 2).

Nhìn chung, các dự án đầu tư xây dựng công trình xử lý chất thải rắn nêu trên (Bảng 2) được các địa phương tổ chức sơ tuyển nhà đầu tư theo các tiêu chí, về cơ bản tương tự nhau, gồm năng lực tài chính - thương mại và yêu cầu về năng lực, kinh nghiệm của nhân sự chủ chốt.

4. GIẢI PHÁP HOÀN THIỆN TIÊU CHÍ, CHỈ TIÊU ĐÁNH GIÁ SƠ TUYỂN LỰA CHỌN NHÀ ĐẦU TƯ THAM GIA XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH XỬ LÝ CTRSHĐT THEO HÌNH THỨC PPP

Để có cơ sở đề xuất các tiêu chí đánh giá sơ tuyển nhà đầu tư tham gia xây dựng công trình xử lý CTRSHĐT theo phương thức PPP, nghiên cứu đã sơ bộ thiết lập hệ thống tiêu chí, chỉ tiêu phản ánh cả năng lực kỹ thuật lẫn năng lực tài chính trên cơ sở kết hợp các đề xuất của Dolla, T. và Laishram, B [5] và quy định của pháp luật hiện hành về sơ tuyển nhà đầu tư theo phương thức PPP [3].

Nghiên cứu sử dụng bảng hỏi để khảo sát nhận thức của các chủ thể hoạt động trong lĩnh vực xây dựng về việc nên sử dụng hoặc không nên sử dụng các tiêu chí, chỉ tiêu đánh giá sơ tuyển nhà đầu tư tham gia xây dựng công trình xử lý CTRSHĐT theo phương thức PPP. Cụ thể, nội dung bảng hỏi gồm tiêu chí năng lực kỹ thuật với sáu chỉ tiêu; tiêu chí năng lực tài chính với năm chỉ tiêu; tiêu chí năng lực về nhân sự và quản lý với ba chỉ tiêu. Số người được khảo sát gồm nhiều "tư cách" và chiếm các tỉ lệ khác nhau (trong tổng số người được khảo sát) gồm "quản lý nhà nước" - 21%, "nhà đầu tư" - 54%, "nhà thầu thi công xây dựng" - 9%, "tư vấn đầu tư xây dựng hoặc môi trường" - 10%, "nhà nghiên cứu" - 6%.

Qua khảo sát, nghiên cứu tổng hợp được số ý kiến "nên" hay "không nên" sử dụng từng tiêu chí, tiến hành xác định tỷ lệ phần trăm (tỷ trọng) của các loại ý kiến và đã thu được kết quả như ở Bảng 3.

Bảng 4: Tiêu chí, chỉ tiêu để sơ tuyển lựa chọn nhà đầu tư tham gia dự án đầu tư xây dựng công trình xử lý chất thải rắn sinh hoạt đô thị theo phương thức PPP

STT	Năng lực	Chỉ tiêu
1	Về kỹ thuật	1.1 Kinh nghiệm thiết kế, xây dựng, vận hành và bảo trì các cơ sở xử lý chất thải
		1.2 Kinh nghiệm thiết kế, xây dựng, vận hành và bảo trì bãi chôn lấp hợp vệ sinh
		1.3 Kinh nghiệm quản lý an toàn và vệ sinh lao động
2	Về tài chính	2.1 Doanh thu hàng năm
		2.2 Giá trị tài sản ròng
		2.3 Khả năng huy động vốn chủ sở hữu, vốn vay
		2.4 Khả năng triển khai phương thức kinh doanh, khai thác dự án
3	Về nhân sự và quản lý	3.1 Yêu cầu về năng lực, kinh nghiệm của nhân sự chủ chốt
		3.2 Danh tiếng trong quá khứ về quản lý chất lượng và tiến độ, năng lực quản lý, đảm bảo chất lượng

Nhận xét về kết quả khảo sát:

Thứ nhất, nhóm tiêu chí về năng lực về kỹ thuật:

Các chỉ tiêu đánh giá kinh nghiệm thiết kế, xây dựng, vận hành và bảo trì các cơ sở xử lý chất thải, bảo trì bãi chôn lấp hợp vệ sinh đảm bảo đánh giá được năng lực chính (thực lực) của nhà đầu tư về mặt kỹ thuật từ khâu thiết kế, xây dựng, vận hành, bảo trì công trình đảm bảo khép kín vòng đời của dự án. Kinh nghiệm đã thực hiện các dự án này giúp nhà đầu tư có nhiều lợi thế trong việc tổ chức, quản lý dự án và sẽ tránh được những rủi ro tương tự thứ mà họ đã từng gặp phải.

Ngoài ra chỉ tiêu kinh nghiệm quản lý an toàn và vệ sinh lao động thể hiện năng lực kỹ thuật của nhà đầu tư về đảm bảo quá trình thi công xây dựng công trình của dự án được quản lý tốt, an toàn, không xảy ra sự cố công trình và tai nạn lao động.

Các chỉ tiêu 1.1, 1.2 và 1.3 được đa phần các chủ thể đánh giá là không nên sử dụng. Nghiên cứu cho rằng cũng hợp lý, vì các chỉ tiêu này không liên quan trực tiếp tới công trình xử lý CTRSHĐT.

Thứ hai, nhóm tiêu chí về năng lực tài chính: các chỉ tiêu “doanh thu hàng năm” và “giá trị tài sản ròng” phản ánh được tình hình sản xuất, kinh doanh của nhà đầu tư cũng như lợi nhuận mà nhà đầu tư đạt được. Đồng thời, việc đánh giá khả năng huy động vốn của nhà đầu tư cũng là yếu tố khẳng định được uy tín của nhà đầu tư đối với cơ quan tín dụng, đảm bảo có thể huy động được nguồn tài chính khi thực hiện dự án. Riêng chỉ tiêu “tích lũy tiền mặt ròng” theo nghiên cứu là không cần thiết (mặc dù được đa số phiếu trả lời nên sử dụng), do tài sản của nhà đầu tư có thể hình thành dưới nhiều dạng, không nhất thiết là tiền mặt. Chỉ tiêu cuối cùng về “khả năng triển khai phương thức kinh doanh, khai thác dự án” là yếu tố cần thiết, phản ánh khả năng huy động nguồn lực, khả năng marketing, khả năng tổ chức và phối hợp nguồn lực với quá trình sản xuất/vận hành công trình có hiệu quả, góp phần gia tăng lợi nhuận cho nhà đầu tư.

Thứ ba, nhóm tiêu chí năng lực về nhân sự và quản lý: các yêu cầu về năng lực, kinh nghiệm của nhân sự chủ chốt để khẳng định khả năng tổ chức, kinh nghiệm thực hiện các dự án đối với nhân sự của nhà đầu tư. Đồng thời, danh tiếng trong quá khứ về quản lý chất lượng và tiến độ, năng lực quản lý, đảm bảo chất lượng cũng là yếu tố giúp tăng độ tin tưởng với nhà đầu tư, thể hiện việc thực hiện các dự án đảm bảo theo đúng cam kết.

Cách tiếp cận trên đây cho phép nghiên cứu đề xuất các chỉ tiêu chọn lựa nhà đầu tư khi sơ tuyển nhà đầu tư tham gia dự án xử lý CTRSHĐT như trong Bảng 4.

5. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu là xác định được các tiêu chí đánh giá về năng lực của nhà đầu tư khi được sơ tuyển để tham gia vào các dự án đầu tư xây dựng công trình xử lý CTRSHĐT theo phương thức PPP gồm năng lực kỹ thuật với ba chỉ tiêu, năng lực tài chính với bốn chỉ tiêu và năng lực về nhân sự và quản lý với hai chỉ tiêu. Các chỉ tiêu này vừa đảm bảo nhà đầu tư có thể hoàn thành tốt nhiệm vụ khi tham gia hợp đồng, mặt khác chúng cũng có tính chất thu hút được các nhà đầu tư có thực lực tham gia vào các dự án này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Carbonara, N., Costantino, N. và Pellegrino, R., A transaction costs-based model to choose PPP procurement procedures. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 23(4), <https://doi.org/10.1108/ecam-07-2014-0099>, 2016, pp.491–510.
- Casady, C., PPP Procurement in Canada: An Analysis of Tendering Periods. PhD Thesis, Cornell University, 2016.
- Chính phủ, Nghị định số 35/2021/NĐ-CP ngày 29/3/2021 quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành Luật Đầu tư theo phương thức đối tác công tư, 2021.
- De Schepper, S., Haezendonck, E. and Dooms, M., Understanding pre-contractual transaction costs for Public-Private Partnership infrastructure projects. *International Journal of Project Management*, 33(4), <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2014.10.015>, 2015, pp.932–946.
- Dolla, T. and Laishram, B., Prequalification in municipal solid waste management public-private partnerships of India. *Construction Economics and Building*, 19:1, Article ID 6431. <https://doi.org/10.5130/AJCEB.v19i1.6431>, 2019.
- Doloi, H., Analysis of pre-qualification criteria in contractor selection and their impacts on project success. *Construction Management and Economics*, 27(12), <https://doi.org/10.1080/01446190903394541>, 2009, pp.1245–1263.
- Estache, A. và Iimi, A., (Un)bundling infrastructure procurement: Evidence from water supply and sewage projects. *Utilities Policy*, 19(2), <https://doi.org/10.1016/j.jup.2010.12.003>, 2011, pp.104–114.
- Kerf, M., Gray, R.D. và Taylor, R.R., Concessions for infrastructure: A guide to their design and award. World Bank technical papers no. 399, 1998.
- Lo, W., Krizek, R. J. & Hadavi, A. Effects of High Prequalification Requirements. *Construction Management and Economics*, 17, 1999, pp.603–612.
- Potter, K.J. và Sanvido, V., Implementing a Design/Build Prequalification System. *Journal of Management in Engineering*, 11(3), [https://doi.org/10.1061/\(asce\)0742-597x\(1995\)11:3\(30\)](https://doi.org/10.1061/(asce)0742-597x(1995)11:3(30)), 1995, pp.30–34.
- Russell, J.S. và Skibniewski, M.J., Decision Criteria in Contractor Prequalification. *Journal of Management in Engineering*, 4(2), [https://doi.org/10.1061/\(asce\)9742-597x\(1988\)4:2\(148\)](https://doi.org/10.1061/(asce)9742-597x(1988)4:2(148)), 1988, pp.148–164.
- Xia, B., Skitmore, M. và Zuo, J., Evaluation of Design-Builder Qualifications through the Analysis of Requests for Qualifications. *Journal of Management in Engineering*, 28(3), [https://doi.org/10.1061/\(asce\)me.1943-5479.0000095](https://doi.org/10.1061/(asce)me.1943-5479.0000095), 2012, pp.348–351.

“Bản sắc nơi chốn” trong quá trình phát triển bền vững thị trấn Tiên Yên - Quảng Ninh

“Place identity” in sustainable development process Tien Yen- Quang Ninh

> TS.KTS NGUYỄN THỊ DIỆU HƯƠNG

GV Khoa Quy hoạch đô thị và nông thôn, Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội

Email: ktsndhuong@gmail.com

TÓM TẮT

“Bản sắc nơi chốn” là tổng hòa của nhiều yếu tố bao gồm: đặc trưng không gian, đặc điểm tự nhiên, điều kiện văn hoá lịch sử. Là những đặc điểm nội tại, nổi trội, đặc sắc của địa điểm, là yếu tố giúp chúng ta có thể nhận biết, cảm nhận và phân biệt được nơi này với nơi khác. Xác định những giá trị đặc trưng và cụ thể hoá những giá trị này vào công tác quy hoạch và thiết kế đô thị là một trong những nội dung rất quan trọng và cần thiết nhằm đảm bảo tính thực thi của các đô án quy hoạch. Đưa công tác quy hoạch tiến gần hơn với thực tế, tạo sự thuận tiện cho việc triển khai và quản lý quy hoạch... cũng như khiến cho khu vực xây dựng phát triển một cách bền vững.

Nội dung bài viết xoay quanh vấn đề bản sắc nơi chốn, nhận diện các giá trị đặc trưng của thị trấn Tiên Yên- Quảng Ninh, đồng thời gợi ý một số nguyên tắc “kiến tạo nơi chốn có bản sắc” trong quá trình phát triển đô thị bền vững tại thị trấn Tiên Yên- Quảng Ninh. Gợi đó như một công cụ hữu ích trong công tác Quy hoạch xây dựng đô thị, góp phần tạo động lực phát triển kinh tế xã hội.

Từ khóa: Kiến tạo nơi chốn; bản sắc nơi chốn; phát triển bền vững.

ABSTRACT

The place-specific value “place identity” is a combination of many factors including spatial characteristics, natural features, cultural and historical conditions. These are the intrinsic, outstanding, and distinctive features of a place, which are the factors that help us to recognize, feel and distinguish one place from another. Identifying specific values and concretizing these values into urban planning and urban design is one of the important and necessary content to ensure the implementation of planning projects. Bringing planning closer to reality, creating convenience for planning implementation and management, and making the construction area develop in a sustainable way.

The content of the article claimed the issue of place identity, values of Tien Yen - Quang Ninh, and suggested some principles of “place identity” in the sustainable urban development process in Tien Yen- Quang Ninh. It is not only a useful tool in urban planning but also the force of the socio-economic development

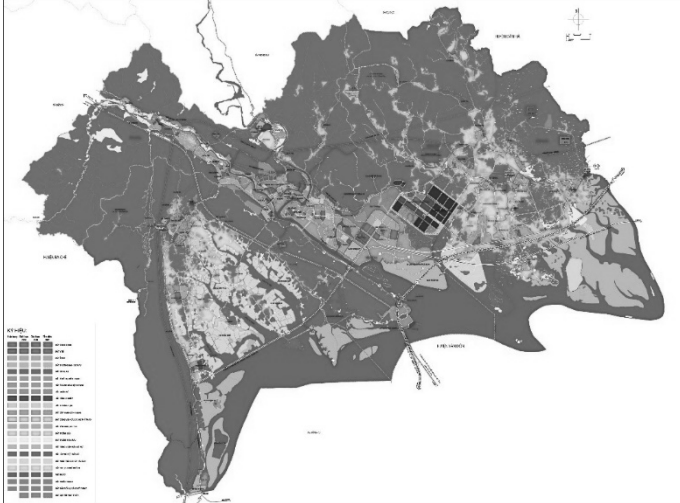
Key words: Place-making; place identity; sustainable development.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Những thành tựu phát triển kinh tế của nước ta trong thời gian qua là cơ sở cho sự ra đời và nâng cấp của hàng loạt các đô thị. Bộ mặt đô thị ngày một đổi thay, điều kiện sống của cư dân trong đô thị đã được cải thiện. Tuy nhiên, bên cạnh những kết quả đạt được, quá trình phát triển mạnh mẽ của hoạt động xây dựng dưới sức ép của nền kinh tế thị trường đã khiến cho hình ảnh của đô thị trở nên nhạt nhòa, đôi lúc còn biến dạng và thiếu sự kiểm soát. Việc thiết lập một trật tự đô thị, khai thác, giữ gìn, phát huy và xây dựng những không gian, những đô thị bắt kịp với xu hướng toàn cầu, mang đậm bản sắc là một công việc không hề đơn giản. Làm thế nào có thể tạo dựng nét riêng cho từng đô thị? Làm thế nào để những nơi chốn ấy vừa đáp ứng các nhu cầu hiện tại vừa không làm tổn hại đến nhu cầu phát triển của tương lai? Hay nói cách khác đó là đi tìm lời giải cho bài toán “**Bản sắc nơi chốn**” trong quá trình phát triển bền vững.

Thị trấn Tiên Yên- Quảng Ninh nổi tiếng với thế mạnh về vị trí địa lý, điều kiện tự nhiên, cùng bề dày văn hóa lịch sử đặc sắc. Năm 2016, Quy hoạch chung thị trấn Tiên Yên đến năm 2030 tầm nhìn đến năm 2050 đã được phê duyệt với mục tiêu xây dựng đô thị Tiên Yên trở thành trung tâm của Tiểu vùng rừng núi phía Bắc (Ba Chẽ, Tiên Yên) cùng các định hướng phát triển cải tạo, chỉnh trang, nâng cấp phát triển không gian: Khu trung tâm Tiên Yên, phân khu các đô thị, các vùng cảnh quan, các trục cảnh quan, các công trình điểm nhấn... đều ưu tiên bảo tồn các giá trị, phù hợp hài hòa với điều kiện phát triển của khu vực. Trên thực tế để thực hiện tốt các mục tiêu và định hướng Quy hoạch, công tác nhận diện, phân tích và hệ thống hóa các đặc trưng trong quá trình phát triển thị trấn Tiên Yên là một trong những bước vô cùng quan trọng nhằm đảm bảo đô thị vẫn giữ được bản sắc riêng. Hơn nữa, việc nhận diện các giá trị đặc trưng cũng góp phần đánh thức tiềm năng “nơi chốn” của thị trấn Tiên, biến đó trở thành những lợi thế phát triển, đồng thời thu hút

đầu tư, biến nơi đây trở thành nơi kết nối, hội tụ, nơi lan tỏa các giá trị văn hóa đặc sắc của các dân tộc vùng Đông Bắc Việt Nam.



Hình 1.1. Bản đồ quy hoạch chung mở rộng thị trấn Tiên Yên- tỉnh Quảng Ninh đến năm 2030 tầm nhìn 2050

1. BẢN SẮC NƠI CHỐN VÀ CÁC YẾU TỐ NHẬN DIỆN

Trước khi bàn về “bản sắc nơi chốn” (place identity), trước hết nên tách nghĩa rõ ràng; “Bản sắc” là nói đến một vấn đề, một sự vật, hiện tượng có tính chất đặc biệt và tạo thành đặc điểm riêng có sự vật, hiện tượng đó mà các sự vật hiện tượng khác không có. Với nơi chốn, “Bản sắc” thể hiện sự kết nối ở tầng lớp sâu hơn- đó là liên kết mang tính “biểu tượng” giữa mỗi cá nhân với một không gian cụ thể (Proshansky, 1978). Sự gắn kết nơi chốn (gắn kết không gian- place attachment) chính là một phần của bản sắc nơi chốn, nhưng bản sắc nơi chốn không chỉ đơn thuần là gắn kết mà bản sắc nơi chốn còn bao gồm quan sát, đánh giá, cảm nhận về không gian của các cá nhân và xã hội. Chúng ta có xu hướng gắn bó hơn với một địa điểm khi đó là nơi ta đồng cảm với những giá trị chung (nhưng riêng biệt) của cộng đồng ta chung sống, có thể thoải mái bộc lộ sự khác biệt của bản thân (self-identity) với mọi người xung quanh (Kyle và cộng sự, 2005). Đôi khi, “Bản sắc nơi chốn” được hình thành mà không đòi hỏi sự tương tác trực tiếp giữa con người với không gian. Đó chính là một trong những yếu tố ảnh hưởng đến nhận diện các giá trị đặc trưng- bản sắc không gian: Cảm xúc- suy nghĩ; sự tương tác- hoạt động và sự ảnh hưởng (4). Các khía cạnh đặc biệt của bản sắc bắt nguồn từ những nơi chúng ta thuộc về, nảy sinh bởi vì những địa điểm đó có hình ảnh và ý nghĩa quan trọng đối với chúng ta, đại diện cho ký ức cá nhân và xã hội bởi vì chúng được hình thành trong quá trình vận động của lịch sử xã hội, của các mối quan hệ xã hội đó.

Đặc điểm của những nơi chốn khác nhau cũng khiến “Bản sắc nơi chốn” cũng khác nhau, nó được khẳng định thông qua đánh giá, cảm nhận của xã hội và mỗi cá nhân. Để nhận diện những đặc trưng (bản sắc) của nơi chốn không phải là điều dễ dàng, tuy nhiên cũng có thể nhận diện thông qua việc đánh giá:

- Các giá trị về cảnh quan tự nhiên- đặc trưng không gian.
- Phong cách hình thức các công trình được định vị trong khu vực- đây là phương thức nhận dạng đặc trưng nơi chốn và là phương thức dễ nhận biết do tính biểu tượng.
- Yếu tố văn hóa và con người

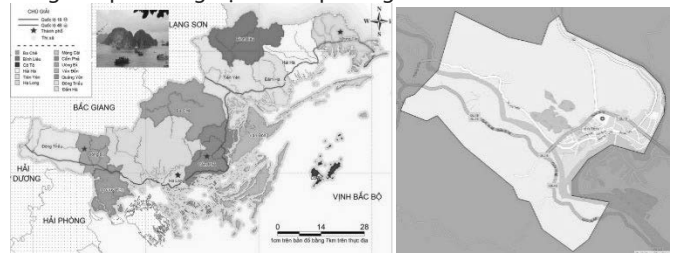
Nhận diện nơi chốn địa điểm cũng thay đổi tùy theo từng thời điểm và xảy ra trong suốt cuộc đời của mỗi người (Proshansky và Fabian, 1987). Tóm lại, bản sắc nơi chốn chính là cơ sở dữ liệu nhận

thức trải nghiệm mọi môi trường vật chất (không gian- nơi chốn).

2. NHẬN DIỆN CÁC GIÁ TRỊ ĐẶC TRƯNG CỦA THỊ TRẤN TIÊN YÊN NHƯ MỘT LỢI THẾ TRONG QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN

• Thế mạnh vị trí, cảnh quan và môi trường tự nhiên

Tiên Yên được biết đến là- một vùng “rừng thiêng, nước độc”, mảnh đất ngã ba vùng Đông Bắc, một “trấn ly” có lợi thế vị trí đặc biệt về lịch sử văn hóa, kinh tế và an ninh quốc phòng. Cách thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh hơn 100km về phía Đông, bên Quốc lộ 18A lối đi ra cửa khẩu Móng Cái. Quốc lộ 18C từ thị trấn Tiên Yên đi cửa khẩu Hoàng Mô. Quốc lộ 4 chạy từ Mũi Chùa qua Tiên Yên một đoạn dài khoảng 10Km, nối Tiên Yên với các tỉnh Lạng Sơn, Cao Bằng, là tuyến đường chạy song song với biên giới Việt Trung. Ngoài ra, giao thông thủy cũng khá thuận lợi với các bến cảng sâu và kín như cảng Mũi Chùa, Thác Cối, Bến Châu cùng với quần cảng Vạn Hoa ở phía ngoài cửa biển Tiên Yên.



Hình 2.1. Vị trí huyện Tiên Yên trong bản đồ hành chính tỉnh Quảng Ninh (trái); Hệ thống giao thông đối ngoại kết nối thị trấn Tiên Yên (phải)



Hình 2.2. Tiên Yên - vùng đất ngã ba sông - huyện có 2 con sông lớn là Tiên Yên và Phó Cú, hợp nhau tại đầu thị trấn Tiên Yên, đổ ra cửa biển Mũi Chùa.

Địa hình nhiều đồi núi, thung lũng và sông suối ở Tiên Yên, cũng là một trong các giá trị đặc trưng cần quan tâm khai thác, thúc đẩy và phát huy trong quá trình phát triển. Với hơn 5.000ha bãi triều, trong đó có khoảng 2.000ha rừng ngập mặn (được đánh giá là đa dạng sinh học nhất, nhì miền Bắc với hệ thống động thực vật khá trù phú) đặc biệt khu vực Đồng Rui được xác định có đến 7 hệ sinh thái bao gồm: Hệ sinh thái cửa sông, hệ sinh thái bãi triều, hệ sinh thái đầm nuôi, hệ sinh thái hồ ao, hệ sinh thái nông nghiệp (ruộng lúa, hoa màu), hệ sinh thái khu dân cư; là khu vực được xác định có mức độ đa dạng loài cao và nhiều loài có giá trị kinh tế cũng như giá trị trong bảo tồn đa dạng sinh học. Bên cạnh đó, lợi thế về cảnh quan biến tự nhiên (mũi Lòng Vàng- gần như chưa bị sự tác động của con người vẫn giữ được nét hoang sơ, thiên tạo), hệ thống các thác nước tự nhiên (thác Pạc Sủi¹) cũng là ưu thế lớn để phát triển các ngành nghề khai thác và nuôi trồng thủy sản, giao thông, buôn bán, du lịch nghỉ dưỡng...

¹ Theo tiếng Dao, Pạc nghĩa là trắng, còn Sủi là đẹp. Thác Pạc Sủi cao gồm 16 tầng, nằm lọt thỏm trong cánh rừng cổ của xã Yên Than, dưới chân thác là những bản làng của người Dao



Hình 2.3. Đông Rui - với trên 2.800ha rừng ngập mặn, đa dạng về sinh học, là lá phổi xanh bảo vệ môi trường và là điều kiện để phát triển mạnh mô hình du lịch sinh thái [7]

Tiên Yên không chỉ là mảnh đất có nhiều lợi thế về vị trí, tài nguyên thiên nhiên phong phú, mà còn mang trong mình nhiều giá trị lịch sử giàu có. Theo đánh giá của các nhà khảo cổ và qua các di chỉ khai quật được, quá trình di cư tới những vùng đồng bằng, ven sông, người Việt cổ đã chọn nơi này để sinh sống và phát triển. Do vậy, Tiên Yên còn có một hệ thống các giá trị văn hóa vật thể và phi vật thể vô cùng đặc sắc.



Hình 2.4. Mũi Lông Vàng - Thác Pác Súi - ruộng bậc thang Đại Dục

• Tiềm năng văn hóa lịch sử (hệ thống giá trị văn hóa vật thể- phi vật thể)

Bên cạnh những giá trị về địa lý, điều kiện tự nhiên, “Trần lỵ” Tiên Yên xưa còn là nơi hội tụ, giao thoa của nhiều luồng văn hóa, di sản của cộng đồng các dân tộc vùng Đông Bắc như Kinh, Tày, Dao, Sán Chay, Sán Chỉ... Trải qua thời gian, những giá trị văn hóa được kết tinh từ đời sống sinh hoạt của các dân tộc, cùng sự đan xen, giao thoa văn hóa đã hình thành nên những sắc thái văn hóa riêng và làm cho hệ thống các giá trị văn hóa nơi vùng đất nơi ngã ba sông này ngày càng giàu có, đa dạng và phong phú. Có thể thấy, Tiên Yên hội tụ đầy đủ các giá trị văn hóa vật thể và phi vật thể đặc trưng. Toàn huyện hiện có 41 di tích lịch sử, văn hóa, trong đó có 21 di tích, danh lam thắng cảnh, khảo cổ được UBND tỉnh quản lý, kiểm kê; 39 di tích, 8 công trình kiến trúc cổ, được trùng tu và xếp hạng; 4 di tích lịch sử, văn hoá xếp hạng cấp tỉnh. Một số di tích lịch sử, văn hoá có giá trị như: Di tích lịch sử Khe Tù; Di tích lịch sử Khe Giao, các công trình kiến trúc Pháp cổ (với hơn 80 nóc nhà mái ngói âm dương cổ còn được bảo tồn được hình thành thành khoảng đầu TKXX)

Sự đa dạng về văn hóa còn mang lại cho nơi đây hệ thống các di sản văn hóa phi vật thể với nhiều loại hình khác nhau như: Trang phục, ngôn ngữ, phong tục, tập quán, nghề thủ công truyền thống... góp phần tạo nên cho Tiên Yên nguồn tài nguyên du lịch nhân văn giàu giá trị. Bao gồm 6 loại hình trình diễn nghệ thuật dân gian; 21 loại hình tập quán xã hội; 14 loại hình tri thức dân gian; 4 loại hình nghề thủ công truyền thống; 5 loại hình lễ hội. Các lễ hội truyền thống, trò chơi dân gian, phong tục như: Lễ hội lồng tồng của dân tộc Tày, lễ hội cấp sắc của đồng bào Dao, lễ hội cầu mùa của dân tộc Sán Chỉ, lễ hội đua thuyền truyền thống của xã Đông Rui, lễ đại phan của dân tộc Sán Diu... các làn điệu dân ca (hát then và đàn tính của dân tộc Tày, hát soóng cọ của dân tộc Sán Chỉ, hát đối của dân tộc Dao Thanh Y, Dao Thanh Phán...)



Hình 2.5. Phố cổ Tiên Yên với rất nhiều công trình kiến trúc Pháp và Hoa cổ được xây dựng từ khoảng đầu thế kỷ 20, theo cấu trúc nhà ống, hai tầng, mái ngói đất nung lợp theo kiểu âm dương



Hình 2.6. Giao lưu hát then - đàn tính- dân tộc Tày - thôn Đông Đình - Phong Dụ (trái); Các trò chơi dân gian tại Lễ hội dân tộc Sán Chỉ [7] (phải)

Những giá trị văn hóa dân gian ẩn chứa trong điệu hát, tiếng khèn, trong trang phục truyền thống chính là sợi chỉ gắn kết đa sắc màu văn hóa dân tộc, làm nên nét riêng, khác biệt của Tiên Yên. Đây cũng chính là những giá trị đặc trưng- là lợi thế của Tiên Yên trong quá trình phát triển bền vững.

3. NGUYÊN TẮC KIẾN TẠO NƠI CHỐN CÓ BẢN SẮC TRONG QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG TẠI TIÊN YÊN - QUẢNG NINH

• Các giá trị bản sắc phải được bảo vệ và nâng cao đồng thời phải được coi là một điều kiện tiên quyết trong quá trình Quy hoạch - thiết kế, nhằm tạo cho Tiên Yên một giá trị riêng biệt.

Nguyên tắc này giúp tránh xu hướng các địa điểm ngày càng giống nhau và không có những đặc trưng riêng biệt. Bảo vệ các giá trị đặc trưng, phát triển nâng cao các giá trị này và khiến nó trở nên độc đáo và dễ nhận biết là điều vô cùng cần thiết.

Nhận diện hệ thống các giá trị văn hóa lịch sử đặc trưng của Tiên Yên, bảo tồn phát huy các giá trị bản sắc truyền thống chính

là 1 trong những nhiệm vụ quan trọng trong quá trình phát triển, xây dựng và tạo nên thương hiệu cho khu vực. Từ đó, góp phần thu hút các nguồn lực tài chính và nguồn lực con người.

• Tăng tính gắn kết nơi chốn thông qua sự tham gia của cộng đồng trong các giai đoạn của dự án, từ đó phát huy tiềm năng, sức mạnh cộng đồng.

Sự cảm nhận về không gian đô thị luôn có hai mặt: xã hội học và tâm lý học. Con người chỉ nhận diện rõ được giá trị nơi chốn khi họ cảm thấy thực sự hòa đồng với nơi mình sống thông qua việc họ hiểu và góp phần xây dựng. Nhận diện được tinh thần nơi chốn hay bản sắc riêng là cơ sở cho việc duy trì sự liên tục của tiến trình phát triển. Cũng như việc tăng tính gắn kết, tăng mức độ cảm xúc nơi chốn sẽ góp phần nâng cao các giá trị bản sắc không gian.

Để có thể tăng tính kết nối nơi chốn, trước hết Tiên Yên cần có các chiến lược cụ thể để người dân nhiều được tầm quan trọng cũng như những giá trị văn hóa lịch sử đặc trưng, các di sản cần được bảo tồn, phát huy. Trong quá trình thực hiện các dự án, bên cạnh việc nghiên cứu văn hóa, khai thác đặc trưng, cần phải nghiên cứu lối sống, nhu cầu nguyện vọng thông qua việc phỏng vấn, điều tra, khảo sát. Bởi một không gian được thiết kế tạo cảm giác gắn gũi gắn bó sẽ thu hút được sự tham gia của cộng đồng, bản thân cộng đồng sẽ chính là nhân tố quảng bá cho không gian, từ đó tạo nên thương hiệu cho nơi chốn, không gian. Khi đó sẽ khiến người dân tự nguyện có trách nhiệm với không gian, đây chính là mối quan hệ tương hỗ giữa con người và nơi chốn.

• Sử dụng hiệu quả các nguồn lực xã hội, cùng chính sách chiến lược tài chính phù hợp

Trong quá trình phát triển, mục tiêu của chính quyền địa phương là phải tạo ra các khu vực thân thiện với mọi người, cũng như bền vững về mặt kinh tế. Đó không chỉ là vấn đề tuân thủ các quy tắc tổ chức không gian, phát huy các giá trị đặc trưng của Tiên Yên để duy trì và tạo ra một không gian hấp dẫn, thu hút phục vụ nhu cầu cộng đồng đồng, mà đó còn phải là một cách tiếp cận tạo ra quyền sở hữu cộng đồng, từ quy hoạch không gian đến quản lý và vận hành không gian. Cách tiếp cận được áp dụng sẽ tạo ra một không gian mà cả cộng đồng và du khách đều mong muốn được hoạt động. Hay rõ hơn, phải đảm bảo rằng mỗi phát triển hoặc can thiệp mới đều đóng góp tích cực vào việc tạo ra hoặc nâng cao môi trường mà mọi người, cộng đồng, doanh nghiệp và thiên nhiên có thể phát triển mạnh mẽ.

Vi vậy, xây dựng một chiến lược tài chính rõ ràng và đầy đủ là một phần quan trọng nằm trong quá trình kiến tạo nơi chốn, cũng như phát huy các giá trị bản sắc nơi chốn. Xây dựng các chính sách phù hợp nhằm huy động kinh phí từ nhiều nguồn khác nhau: nguồn kinh phí từ ngân sách, kinh phí từ các thỏa thuận quy hoạch và phát triển, kinh phí từ các nguồn lực xã hội khác. Các tổ chức, doanh nghiệp tham gia đầu tư, xây dựng phát triển sẽ có những cơ chế hỗ trợ như: nguồn vốn vay với lãi suất thấp từ quỹ hỗ trợ phát triển, quỹ đầu tư phát triển, giảm thuế thu nhập cho doanh nghiệp...

• Đảm bảo cân bằng giữa phát triển và giữ gìn bản sắc trong quá trình toàn cầu hóa và hội nhập

Việc tạo ra cá tính bản sắc riêng trong tổng thể chung luôn là một bài toán khó đối với công tác quy hoạch và thiết kế đô thị nhất là trong quá trình vận động và phát triển không ngừng của đô thị. Bởi sự giao lưu, kết nối là quy luật hết sức tự nhiên, nhưng vấn đề đặt ra: Như thế nào là vừa đủ? Làm thế nào để “hòa nhập” chứ không “hòa tan”? Làm thế nào để hội nhập văn hóa, tạo những không gian có tính thời đại, nhưng vẫn mang đậm hồn “nơi chốn” những nét đặc trưng không trộn lẫn?

Do đó, trong quá trình quy hoạch, thiết kế đô thị, nên tránh máy móc tạo ra các công trình đồng nhất về kiến trúc, tránh sự đơn

điệu và lặp lại, kiểu “copy- paste” mặc dù ở một góc độ nào đó, nó lại được nhìn nhận ở sự “ngăn nắp” trong tổng thể không gian. Sự “ngăn nắp” này vô hình chung đang làm mất đi các đặc trưng, bản sắc vốn có để thay vào đó là “tính đồng phục” trong các thiết kế từ công trình làm việc của các cơ quan công quyền cho đến các thiết chế văn hoá, vui chơi, giải trí. Các công trình giống nhau trong các dự án phổ biến, sẽ tạo ra các khu đô thị “Phi nơi chốn - Placelessness”- không có sự khác biệt, thiếu đặc trưng và tiện nghi tương xứng. Vì vậy, bản sắc - những yếu tố tạo nên “sự khác biệt” giữa đô thị này với đô thị khác; khu vực này với khu vực khác; không gian này với không gian khác, về mặt lý thuyết và thực tiễn, có thể được truyền tải, nhìn nhận bằng nhiều cách thông qua công tác quy hoạch và thiết kế đô thị. Đó là:

- Phát triển nhưng cần tôn trọng và quan tâm cả những điểm hạn chế của khu vực; đồng thời phát huy thế mạnh của địa phương, tránh tình trạng “thiếu sự nhận diện” khi tiêu chuẩn hóa các giải pháp thiết kế.

- Chú ý tới các chi tiết trong thiết kế để thúc đẩy sự phát triển, hấp dẫn các nhà đầu tư và cộng đồng.

- Cơ sở hạ tầng đô thị: cần được nâng cấp và hiện đại hóa, giao thông an toàn, không gian mở tiện nghi, nâng cao tiện ích cộng đồng

- Chú ý kiến tạo không gian khuyến khích, kích thích các hoạt động cộng đồng. Bởi những sự kiện này phản ánh sự đa dạng của nhu cầu kinh tế xã hội tạo ra một sức sống mãnh liệt cho môi trường đô thị, cân bằng với định hướng phát triển chung của thành phố.

4. KẾT LUẬN

Tóm lại, đảm bảo cân bằng giữa phát triển và giữ gìn bản sắc trong quá trình toàn cầu hóa và hội nhập chính là một trong những mục tiêu quan trọng trong việc kiến tạo nơi chốn có bản sắc. Có nghĩa các giá trị đặc trưng phải có khả năng thích ứng và được thừa nhận trong hệ thống giá trị chung để có thể làm điểm tựa, là cơ sở vững chắc để theo kịp sự vận động và phát triển của toàn thế giới.

Luận bàn khái niệm “bản sắc nơi chốn”, nhận diện các giá trị đặc trưng, cụ thể hóa các giá trị này và đề xuất một số nguyên tắc chung trong quá trình xây dựng và phát triển bền vững thị trấn Tiên Yên với hy vọng đóng góp một số gợi ý giúp Tiên Yên sẽ trở thành nơi kết nối, hội tụ và lan tỏa các giá trị văn hóa đặc sắc, đồng thời tạo được sự gắn bó cộng đồng cũng như tạo nên sức hấp dẫn, sức hút mạnh mẽ đối với bên ngoài, đặc biệt trong quá trình phát triển bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Placemaking toolkit: Designing people places- A toolkit for communities and designers to design and implement public spaces and building in Palestine. Habitat, Un. 2020, p. 6.
2. Principles for place identity enhancement a sustainable challenge for changes to the contemporary city. Sepe, M. s.l. : The sustainable City VII, Vol. Vol.2 . 993.
3. Government, Design Commission for Wales for the Welsh. Placemaking Guide. 2020.
4. QAZIMI, Shukran. Senses of place and place identity. s.l.: European Journal of Social Sciences Education and Research, 2014. Volume 1, Issue 1.
5. ThS.KTS Lê Anh Đức. Đặc trưng nơi chốn và tạo lập bản sắc đô thị. Tạp chí Kiến trúc Việt Nam . 2007, Vol. 5.
6. Vũ Miên, Tiên Yên - Nơi kết nối sắc màu các dân tộc vùng Đông Bắc (<https://vovworld.vn/vi-VN/viet-nam-dat-nuoc-con-nguoi/tien-yen-noi-ket-noi-sac-mau-cac-dan-toc-vung-dong-bac-922408.vov>)
7. <https://www.quangninh.gov.vn/pinchitiet.aspx?nid=79952> (Tiên Yên với nhiều tiềm năng phát triển du lịch)

Nghiên cứu lực dính biểu kiến của đất đắp được gia cường các lớp lưới địa kỹ thuật bằng mô hình phần tử hữu hạn

Study on the apparent cohesion of reinforced embankment by geogrid layers based on finite element model

> NGUYỄN THÀNH TRUNG, PHẠM ĐỨC TIỆP*, ĐINH QUANG TRUNG

Học viện Kỹ thuật Quân sự; *Email: tiepducpham@gmail.com

TÓM TẮT:

Bài báo đưa ra các mô hình giải tích phổ biến hiện nay đối với việc xác định lực dính biểu kiến do nền đất được tăng cường các lớp lưới địa kỹ thuật. Nhóm tác giả ứng dụng phần mềm Plaxis 2D để mô phỏng ứng xử của khối nền được gia cường cốt lưới địa kỹ thuật dưới tác dụng của tải trọng. Từ kết quả mô phỏng, tác giả đưa ra cách xác định lực dính biểu kiến của khối nền có cốt và xem xét sự ảnh hưởng của một số yếu tố lên đặc tính tương tác giữa cốt và đất. So sánh kết quả từ cách tính đã đề xuất với các phương pháp giải tích để đưa ra những kết luận và khuyến nghị.

Từ khóa: Góc ma sát trong; lực dính đơn vị; phương pháp phần tử hữu hạn; nền đất gia cường cốt; lưới địa kỹ thuật.

ABSTRACT:

This paper presents the current popular analytical models for determining the apparent cohesion of reinforced embankments by geogrid layers. The authors apply Plaxis 2D software to simulate the behavior of the geogrid-reinforced soil under the effect of loads. From the simulation results, the authors give a way to determine the apparent adhesive and consider the influence of some factors on the interaction characteristics between the reinforcement and the soil. Comparison of the results from the proposed calculation with analytical methods to make conclusions and recommendations.

Keywords: Angle of internal friction; cohesion of soil; finite element method; reinforced embankments; geogrid.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Mô hình tính toán đất có cốt được thực hiện đầu tiên bởi Henri Vidal với ý tưởng như sau: nếu góc lệch ứng suất θ tác dụng tại vị trí tiếp xúc giữa đất và cốt nhỏ hơn góc ma sát φ^* tại vị trí này thì lực dính biểu kiến giữa các hạt đất và cốt được xuất hiện. Tuân thủ điều kiện này ($\theta < \varphi^*$) thì giữa các hạt đất và cốt sẽ có mối quan hệ tương hỗ. Khi đặt cốt theo hướng của ứng suất kéo chính và thỏa mãn điều kiện $\theta > \varphi^*$ thì biến dạng kéo được hạn chế bởi sự phụ thuộc vào độ giãn dài tương đối của cốt. Đặc tính này có thể được giải thích thêm thông qua ví dụ như sau: Tải trọng dọc trục tác dụng lên mẫu đất rời sẽ dẫn đến mẫu bị biến dạng nở hông, tuy nhiên nếu trong mẫu được đặt các lớp cốt theo phương ngang thì chúng sẽ cản trở biến dạng này nhờ vào sự xuất hiện lực ma sát giữa các phần tử cốt và đất. Khi đó trạng thái của mẫu đất cũng tương tự như trường hợp được đặt thêm vào nó một tải trọng hông.

Sự phá hủy có thể diễn ra chỉ do hệ quả của sự vắng mặt lực ma sát giữa đất và cốt hoặc do sự đứt của phần tử cốt. Chi tiết của các hiện tượng này được nghiên cứu và chứng minh bởi các tác giả Schlosser F, Long NT (1973) [6] và Haussman (1976) [2]. Các tác giả này đã thiết lập được mối tương quan về mặt lý thuyết giữa khoảng cách của các phần tử cốt theo phương đứng, độ bền chịu kéo của cốt và lực dính biểu kiến dị hướng xuất hiện trong đất có cốt.

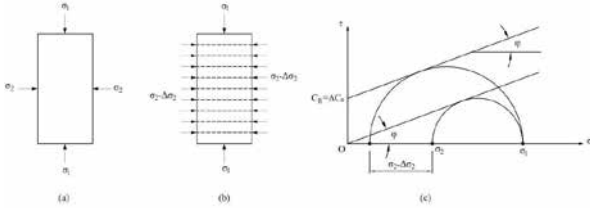
Việc xác định được chính xác giá trị lực dính biểu kiến của nền đất có cốt rất có ý nghĩa trong việc dự báo sức chịu tải của nền đất được gia cường một số lớp lưới địa kỹ thuật, để từ đó có thể lựa chọn hợp lý loại cốt cũng như khoảng cách giữa các lớp. Trong bài báo này các tác giả sẽ phân tích các phương pháp giải tích và trình bày phương pháp phần tử hữu hạn để xác định lực dính biểu kiến của nền đất có cốt.

2. CÁC PHƯƠNG PHÁP GIẢI TÍCH XÁC ĐỊNH LỰC DÍNH BIỂU KIẾN CỦA NỀN ĐẤT CÓ GIA CƯỜNG CỐT

Mô hình 3 trục là cơ sở để xác định lực dính biểu kiến. Đầu tiên Henri Vidal xem xét mô hình thí nghiệm 3 trục của 2 mẫu đất rời. Mẫu thứ nhất (hình 1.a) không đặt cốt, mẫu đạt tới trạng thái cân bằng giới hạn khi các ứng suất chính là σ_1 , σ_2 và được biểu diễn theo vòng tròn Mohr (hình 1.c). Khi đó đường tiếp tuyến của trạng thái cân bằng giới hạn được xác định bởi góc ma sát trong φ và đi

qua gốc tọa độ O. Trong trường hợp này mối quan hệ giữa các ứng suất chính như sau:

$$\sigma_1 = \frac{\sigma_2}{\text{tg}^2\left(45^\circ - \frac{\phi}{2}\right)} \quad (1)$$



Hình 1. Sơ đồ kết quả thí nghiệm 3 trục (a) - mẫu đất cát không đặt cốt; (b) - mẫu đất cát có cốt; (c) - vòng tròn Mohr trạng thái ứng suất

Thí nghiệm tương tự với mẫu đất rời có cốt thì mối quan hệ giữa các ứng suất chính tại thời điểm phá hoại sẽ thay đổi. Trạng thái giới hạn tiến tới khi ứng suất thẳng đứng là σ_1 và ứng suất ngang giảm 1 lượng $\Delta\sigma_2$, nghĩa là $\sigma_2 - \Delta\sigma_2$. Khi đó đặc trưng của vòng tròn Mohr bị biến đổi tương ứng (Hình 1.c). Đường độ bền cắt sẽ tiếp xúc với vòng tròn Mohr và cắt trục tung với tung độ tương ứng là lực dính biểu kiến $\tau = \Delta C_a$. Ngoài ra sự giảm áp lực theo phương ngang $\Delta\sigma_2$ trong trường hợp này có thể chỉ liên quan đến vai trò của lực dính biểu kiến.

$$\Delta\sigma_2 = 2.\Delta C_a.\text{tg}\left(45^\circ - \frac{\phi}{2}\right) \quad (2)$$

Từ công thức (2) dẫn đến giá trị lực dính biểu kiến được xác định như sau:

$$\Delta C_a = \frac{\Delta\sigma_2}{2\text{tg}\left(45^\circ - \frac{\phi}{2}\right)} = \frac{\Delta\sigma_2}{2\sqrt{\xi}} \quad (3)$$

trong đó:

$$\xi - \text{hệ số áp lực chủ động của đất, } \xi = K_a = \text{tg}^2\left(45^\circ - \frac{\phi}{2}\right)$$

$\Delta\sigma_2$ - sức kháng kéo của cốt trên đơn vị chiều cao của mẫu [1]

$$\Delta\sigma_2 = \frac{R_t}{\Delta H} \quad (4)$$

ΔH - khoảng cách đặt cốt

R_t - cường độ chịu kéo của cốt

Do đó lực dính biểu kiến được xác định theo công thức sau:

$$\Delta C_a = \frac{R_t}{2.\Delta H.\sqrt{\xi}} \quad (5)$$

Công thức (5) ẩn ý rằng, cường độ của cốt và bước đặt cốt đóng vai trò như nhau đối với sự tăng lên của lực dính biểu kiến. Điều đó còn có nghĩa là, nếu cường độ của cốt được tăng lên n - lần thì cũng tương tự như bước đặt cốt được giảm n - lần. Mặt khác Henri Vidal giả thiết khi đặt cốt vào nền thì nó sẽ phát huy toàn bộ cường độ của nó. Nhiều kết quả thực nghiệm chỉ ra rằng công thức (5) chưa chính xác, mà thực tế bước đặt cốt đóng vai trò quan trọng hơn cường độ của nó và cường độ cốt chỉ phát huy phần nào đó của cường độ.

Theo [5] có một phương pháp mới đánh giá sự tăng lên sức kháng kéo của các phần tử cốt đối với mẫu 3 trục và được xác định như sau:

$$\Delta\sigma_2 = W\left(\frac{R_t}{\Delta H}\right) \quad (6)$$

$$W = r\left(\frac{\Delta H}{\Delta H_{ref}}\right) \quad (7)$$

trong đó: R_t - cường độ chịu kéo của cốt;

r - hệ số không thứ nguyên;

ΔH_{ref} - khoảng cách quy ước được xác định như sau

$$\Delta H_{ref} = 6d_{max} \quad (8)$$

d_{max} - đường kính lớn nhất của hạt đất;

ΔH - khoảng cách đặt cốt.

Ketchart - Wu đưa ra công thức xác định W như sau:

$$W = 0,7\left(\frac{\Delta H}{\Delta H_{ref}}\right) \quad (9)$$

$$\Delta\sigma_2 = W\left(\frac{R_t}{\Delta H}\right) = 0,7\left(\frac{\Delta H}{\Delta H_{ref}}\right)\left(\frac{R_t}{\Delta H}\right) \quad (10)$$

+ Đối với đất rời:

$$C_R = \Delta C_a = \frac{\Delta\sigma_2}{2\sqrt{\xi}} = \frac{0,7\left(\frac{\Delta H}{\Delta H_{ref}}\right)\left(\frac{R_t}{\Delta H}\right)}{2\sqrt{\xi}} = \quad (11)$$

$$= 0,7\left(\frac{\Delta H}{\Delta H_{ref}}\right)\left(\frac{R_t}{2.\Delta H.\sqrt{\xi}}\right) = 0,7\left(\frac{\Delta H}{6d_{max}}\right)\left(\frac{R_t}{2.\Delta H.\sqrt{\xi}}\right)$$

+ Đối với đất dính:

$$C_R = \Delta C_a + C = 0,7\left(\frac{\Delta H}{\Delta H_{ref}}\right)\left(\frac{R_t}{2.\Delta H.\sqrt{\xi}}\right) + C = \quad (12)$$

$$= 0,7\left(\frac{\Delta H}{6d_{max}}\right)\left(\frac{R_t}{2.\Delta H.\sqrt{\xi}}\right) + C$$

trong đó:

$$\xi - \text{hệ số áp lực chủ động của đất, } \xi = K_a = \text{tg}^2\left(45^\circ - \frac{\phi}{2}\right);$$

C - cường độ lực dính của đất.

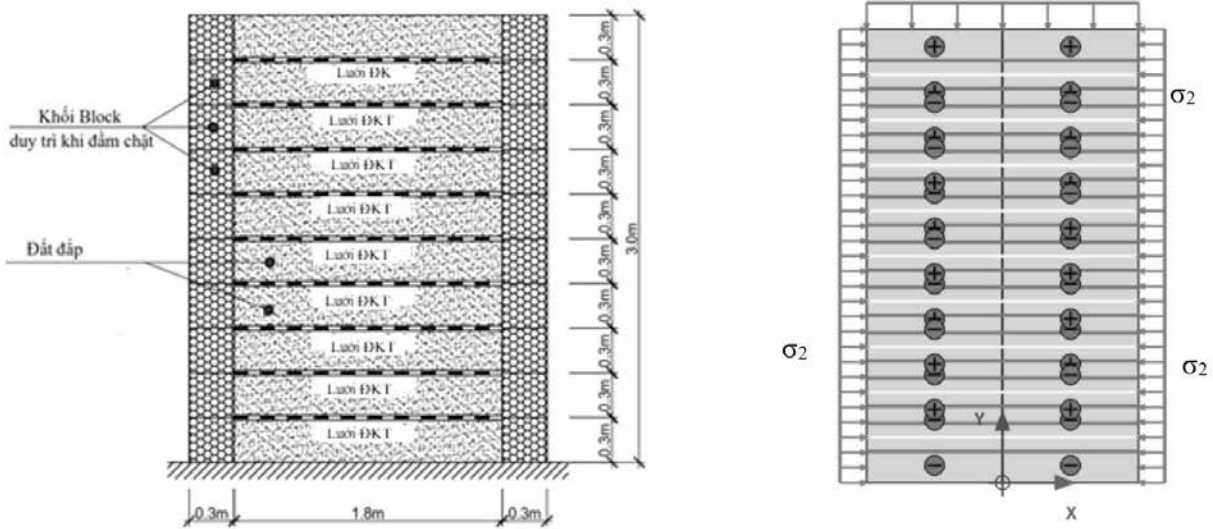
Vậy theo các công thức xác định lực dính biểu kiến của Ketchart - Wu (11) hoặc (12) ta thấy rằng: cường độ của cốt không phải phát huy toàn bộ, ngoài ra công thức này còn xét đến ảnh hưởng của kích thước cỡ hạt môi trường đất xung quanh.

Thực tế khi thiết kế nền đường có cốt người ta chỉ ra 3 nguyên nhân phá hủy như sau: 1 - cốt bị đứt (cường độ không đảm bảo); 2 - độ giãn dài quá lớn (mỗi loại cốt có một giới hạn về độ giãn dài khi kéo đứt) và 3 - chiều dài cốt không đủ. Cả 2 công thức giải tích của Henri Vidal và Ketchart - Wu chưa xem xét về mặt biến dạng của cốt.

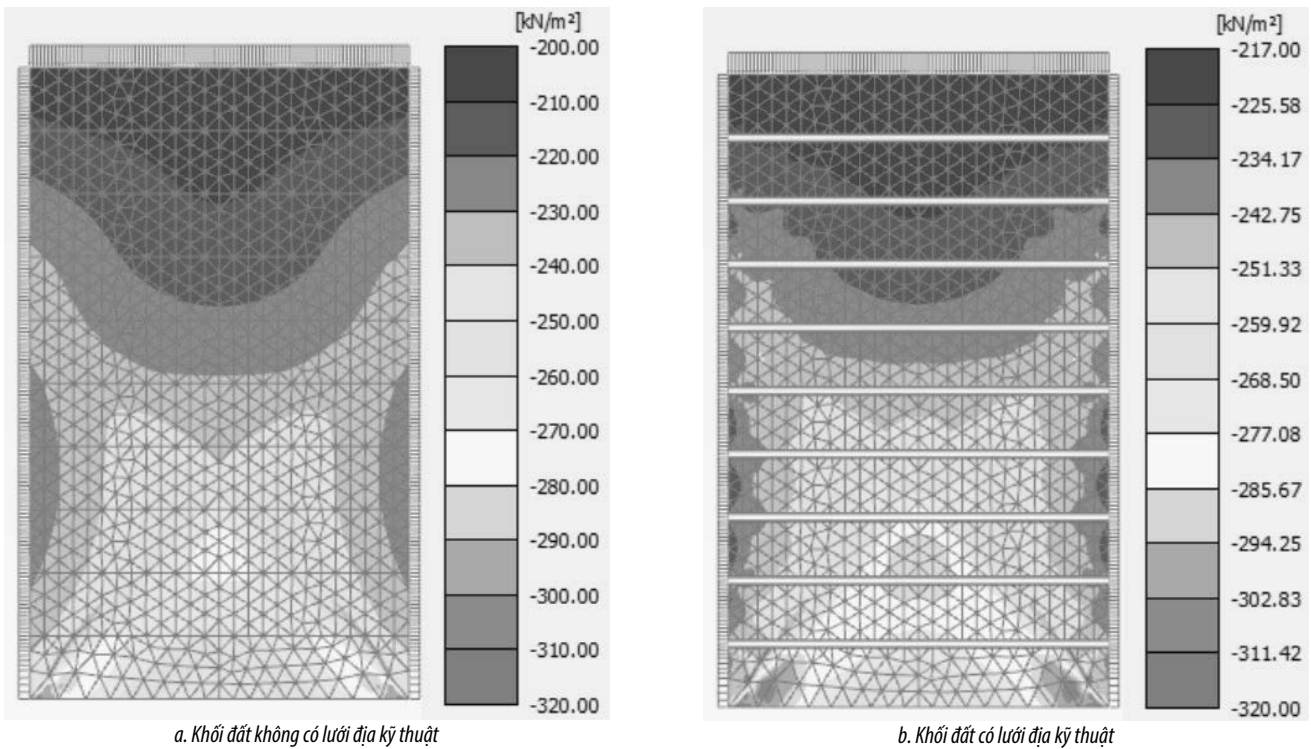
3. PHƯƠNG PHÁP PHẦN TỬ HỮU HẠN XÁC ĐỊNH LỰC DÍNH BIỂU KIẾN CỦA NỀN ĐẤT CÓ CỐT

Để khắc phục nhược điểm của 2 mô hình giải tích như đã trình bày phần trên, chúng tôi xem xét mô hình phần tử hữu hạn với việc ứng dụng phần mềm Plaxis để xác định lực dính biểu kiến của đất có cốt. Thực vậy, khi sử dụng mô hình này thì cả hai nguyên nhân (1 và 2) phá hủy mẫu đất có cốt đều được xem xét thông qua giá trị đưa vào khi tính toán là độ cứng dọc trục của cốt EA, bởi vì nó được xác định thông qua tỷ số giữa tải trọng giới hạn khi đứt cốt và độ giãn dài tương đối.

Căn cứ vào cách xây dựng mô hình thực nghiệm và mô tả lại quá trình thực nghiệm đó thông qua phần mềm Plaxis của các tác giả Jonathan T.H. Wu, Thang Q. Pham, và Michael T. Adams [5] chúng tôi trình bày mô hình bài toán để xác định lực dính biểu kiến của đất có cốt theo phương pháp phần tử hữu hạn như Hình 2.



Hình 2. Đặc trưng mô hình bài toán khi xác định lực dính biểu kiến



a. Khối đất không có lưới địa kỹ thuật

b. Khối đất có lưới địa kỹ thuật

Hình 3. Ứng suất thẳng đứng (σ_v) trong khối đất ở thời điểm phá hoại (áp lực hông ban đầu tác dụng lên khối $\sigma_2=100 \text{ kN/m}^2$)

Bảng 1. Thông số đầu vào khi mô hình hóa bài toán

Đặc trưng đất đắp				Đặc trưng lưới địa kỹ thuật		
Mô đun biến dạng E_{50}^{ref}	Dung trọng riêng γ	Góc ma sát trong φ	Cường độ lực dính c	Cường độ cốt R	Độ cứng EA	Bước cốt ΔH
kN/m^2	kN/m^3	độ	kN/m^2	kN/m	kN/m	m
30000	20	18	20	15	115	0.30
Mô hình Hardening soil				Mô hình tuyến tính		

Công thức xác định tải trọng giới hạn thẳng đứng tác dụng lên mẫu như sau [4]:

$$\sigma_1 = \sigma_2 + \Sigma M_{stage} (\sigma_{10} - \sigma_2) \quad (13)$$

trong đó: σ_2 - áp lực hông tác dụng lên mẫu ($\sigma_2=100 \text{ kN/m}^2$)
 σ_{10} - tải trọng thẳng đứng đặt vào mẫu ($\sigma_{10}=320 \text{ kN/m}^2$)
 ΣM_{stage} - hệ số gia tải thẳng đứng

Theo kết quả tính toán 2 trường hợp khối đất không có lưới địa kỹ thuật và trường hợp khối được gia cường lưới địa kỹ thuật thì khi hệ số gia tải thẳng đứng ở thời điểm phá hoại lần lượt là $\Sigma M_{Stage}^{Non-geogrid} = 0,4675$ và $\Sigma M_{Stage}^{Geogrid} = 0,5320$. Áp dụng điều kiện cân bằng giới hạn Mohr - Rankine ta xác định được lực dính biểu kiến tương ứng của khối đất được gia cường lưới địa kỹ thuật. Kết quả được thể hiện như Bảng 2.

Bảng 2. So sánh kết quả tính lực dính biểu kiến theo phần tử hữu hạn với phương pháp giải tích

Áp lực đẳng hướng ban đầu σ_2	Áp lực thẳng đứng thiết lập ban đầu σ_{10}	ΣM_{Stage} Non-geogrid	ΣM_{Stage} Geogrid	Kết quả tính lực dính biểu kiến trên cơ sở mô hình phần tử hữu hạn FEM (Plaxis 2D)			Kết quả tính theo Ketchart – Wu	Kết quả tính theo Vidal
				σ_1 Non-geogrid	σ_1 Geogrid	ΔC		
				kN/m ²	kN/m ²			
100	320	0,4675	0,5320	203	217	5,15	4,74	34,41

Bảng 3. Khảo sát sự thay đổi cường độ lực dính biểu kiến theo các phương pháp khác nhau

STT	σ_2	Đất đắp				Lưới địa kỹ thuật			σ_{10}	ΣM_{Stage} Non-geogrid	ΣM_{Stage} Geogrid	Kết quả tính theo FEM (Plaxis 2D)			Kết quả tính theo Ketchart – Wu	Kết quả tính theo Vidal	Nội dung khảo sát			
		E_{50}^{ref}	γ	φ	c	R	EA	ΔH				σ_1 Non-geogrid	σ_1 Geogrid	ΔC						
		kN/m ²	kN/m ²	kN/m ³	độ	kN/m ²	kN/m	kN/m				m	kN/m ²					ΔC	ΔC	ΔC
1	100	30000	20	18	20	15	115	0.30	320	0.4675	0.5320	203	217	5.15	4.74	34.41	Cường độ cốt thay đổi			
2	100	30000	20	18	20	20	154	0.30	320	0.4675	0.5565	203	222	7.11	6.32	45.88				
3	100	30000	20	18	20	30	231	0.30	320	0.4675	0.6053	203	233	11.01	9.49	68.82				
4	100	30000	20	18	20	40	308	0.30	320	0.4675	0.6481	203	243	14.43	12.65	91.76				
5	100	30000	20	18	20	50	385	0.30	320	0.4675	0.6472	203	242	14.36	15.81	114.70				
6	100	30000	20	14	20	30	231	0.30	320	0.3343	0.4610	174	201	10.89	8.82	64.00	Góc ma sát			
7	100	30000	20	16	20	30	231	0.30	320	0.3987	0.5256	188	216	10.52	9.15	66.35				
8	100	30000	20	18	20	30	231	0.30	320	0.4675	0.6053	203	233	11.01	9.49	68.82	trong thay đổi			
9	100	30000	20	20	20	30	231	0.30	320	0.5406	0.7091	219	256	12.98	9.84	71.41				
10	100	30000	20	22	20	30	231	0.30	320	0.6172	0.7941	236	275	13.13	10.22	74.13	Bước cốt thay đổi			
11	100	30000	20	18	20	30	231	0.25	320	0.4675	0.6446	203	242	14.15	15.84	82.58				
12	100	30000	20	18	20	30	231	0.30	320	0.4675	0.6053	203	233	11.01	9.49	68.82				
13	100	30000	20	18	20	30	231	0.50	320	0.4675	0.5275	203	216	4.80	1.52	41.29				
14	100	30000	20	18	20	30	231	0.60	320	0.4675	0.5148	203	213	3.78	0.65	34.41				

Với số liệu đầu vào như bảng 1 chúng tôi xác định lực dính biểu kiến của đất có cốt theo công thức giải tích của Henri Vidal (5) và của Ketchart - Wu (12). Sai số giữa mô hình PTHH và công thức giải tích Henri Vidal là 568%, sai số giữa mô hình PTHH và công thức giải tích của Ketchart - Wu 8%. Điều này khẳng định phương pháp mô hình hóa khối đất được gia cường lưới địa kỹ thuật như đã trình bày là phù hợp. Tiếp theo các tác giả tiến hành khảo sát các tham số đầu vào ảnh hưởng đến lực dính biểu kiến như: cường độ lưới địa kỹ thuật (R), góc ma sát trong của đất (φ) và bước đặt lưới (ΔH). Kết quả được thể hiện như Bảng 3.

Từ kết quả khảo sát theo Bảng 3 cho thấy:

- Với 14 số liệu thử nghiệm số đều cho thấy kết quả theo mô hình phần tử hữu hạn và lời giải giải tích của Ketchart - Wu sai lệch không đáng kể. Tính toán theo lời giải của Vidal cho giá trị lực dính biểu kiến quá lớn;

- Cường độ lưới địa kỹ thuật tăng lên trong phạm vi $R \leq 40$ kN/m thì lực dính biểu kiến tăng đáng kể. Khi $R > 40$ kN/m gần như lực dính biểu kiến có xu hướng không thay đổi. Hiện tượng là do biến dạng của nền đất xung quanh bị giới hạn ở một ngưỡng nhất định;

- Nếu cường độ lưới địa kỹ thuật tăng từ 2,6 lần (từ 15 kN/m đến 40 kN/m) thì lực dính biểu kiến tăng lên 2,8 lần. Còn nếu bước lưới địa kỹ thuật giảm 2,4 lần thì cường độ lực dính biểu kiến tăng 3,7 lần. Điều này khẳng định vai trò của bước lưới địa kỹ thuật quan trọng hơn;

- Góc ma sát trong nền đất càng tăng thì lực dính biểu kiến tăng lên.

KẾT LUẬN

Trong bài báo đưa ra 3 mô hình phổ biến hiện nay đối với việc xác định lực dính biểu kiến do nền đất được tăng cường các lớp vải hoặc lưới địa kỹ thuật. Mô hình giải tích của Henri Vidal giả thiết rằng cường độ của cốt được phát huy toàn bộ, bước đặt cốt và cường độ đóng vai trò như nhau đối với sự tăng lên của lực dính biểu kiến. Tuy nhiên với các mô hình giải tích mới của Ketchart - Wu và phương pháp phần tử hữu hạn chứng minh rằng cường độ của cốt chỉ phát huy một phần nào đó, còn bước đặt cốt đóng vai trò quan trọng hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Добров Э. М. Механика грунтов. 2-е изд. М. ИЦ «Академия», 2015-256с.
2. Hausmann, M.R. "Strength of Reinforced Earth," ARRB Proceedings, 8, ARRB Group, Melbourne, Australia. 1976
3. Рекомендации по применению гесинтетических материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог. М. Информавтор, 2003 г.
4. PLAXIS версия 8. Справочное руководство., 2006
5. Jonathan T.H. Wu, Thang Q. Pham, and Michael T. Adams. Composite Behavior of Geosynthetic Reinforced Soil Mass. Report No. FHWA-HRT-10-077. Report Date July 2013.
6. Schlosser, F. and Long, N.T. (1973) // Study of Behaviour of Reinforced Earth Materials, Annales de l'Institut Technique du Batiment et des Travaux Publics, Paris.

Nghiên cứu thực nghiệm về mô đun đàn hồi của bê tông nhẹ sử dụng hạt vi cầu rỗng tro bay

Experimental study on elastic modulus of lightweight concrete using fly ash cenospheres

> THS PHẠM TRUNG HIẾU¹, PGS.TS NGUYỄN HÙNG PHONG², THS VŨ CÁT HOÀNG³,

¹ Phòng Quản lý đô thị, UBND quận Hải An, TP Hải Phòng,

² Bộ môn Công trình BTCT, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội,

³ Công ty CP Xây dựng và Thương mại Tân Bắc Á.

TÓM TẮT:

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu thực nghiệm để làm rõ những đặc tính cơ lý về mô đun đàn hồi của bê tông nhẹ cường độ cao sử dụng hạt vi cầu rỗng tro bay (Fly Ash Cenospheres - FAC). Mục đích của nghiên cứu là xác định giá trị mô đun đàn hồi của bê tông nhẹ sử dụng hạt vi cầu rỗng tro bay tại các cấp phối thiết kế khác nhau mà cụ thể là 1400, 1600 và 1800 kg/m³. Kết quả thí nghiệm cho thấy cấp phối với khối lượng thể tích càng giảm tương đương với lượng vi cầu tro bay thay thế cho cát càng nhiều thì mô đun đàn hồi càng giảm. Thực nghiệm cũng cho thấy, với các cấp phối bê tông nhẹ nói trên, quan hệ ứng suất - biến dạng tuyến tính hơn so với bê tông thường thể hiện tính đàn hồi cao hơn và tính dẻo ít hơn của bê tông nhẹ.

Từ khóa: Hạt vi cầu tro bay; bê tông nhẹ; mô đun đàn hồi.

ABSTRACT:

This paper presents the results of experimental research about mechanical properties of the elastic modulus of lightweight concrete (LWC) using Fly Ash Cenospheres (FAC). The purpose of this research is to determine the elastic modulus of LWC using fly ash microspheres at different density (1400, 1600 và 1800 kg/m³). Experimental results show that the lower the density (equivalent to the higher the replacement of cenospheres), the lower the elastic modulus. Experimental results also showed that, for LWC, the stress-strain curves were more linear than conventional concrete, which showed less ductile behavior of the materials.

Keywords: Fly ash cenospheres; lightweight concrete; elastic modulus.

1. GIỚI THIỆU

Hiện nay, những nghiên cứu về loại bê tông nhẹ sử dụng các hạt vi cầu rỗng từ tro bay đã đạt được những kết quả ấn tượng khi cho thấy khối lượng thể tích 1300 ÷ 1500 kg/m³ và cường độ đạt ngưỡng 40 ÷ 50 MPa, (gấp 2 ÷ 4 lần bê tông thông thường) với thiết bị và quy trình sản xuất tương tự bê tông thông thường [1]. Việc sử dụng bê tông nhẹ trong kết cấu giúp giảm tải cũng như tải trọng bản thân cho công trình, giảm kích thước kết cấu, tăng diện tích và số tầng cho công trình do đó cũng tiết kiệm chi phí kết cấu nền móng và các kết cấu chịu lực khác.

Theo nghiên cứu của nhóm tác giả Lê Việt Hùng và các cộng sự [2] thì bê tông nhẹ sử dụng hạt vi cầu rỗng từ tro bay (fly ash cenospheres-FAC) được quan tâm và phát triển trong khoảng hơn thập niên trở lại đây. FAC là các hạt nhẹ có trong tro bay nhà máy nhiệt điện, khối lượng thể tích của chúng thường trong khoảng 0,4-0,9 g/cm³, kích thước hạt trong khoảng 1-300 µm, với các hạt chủ yếu trong khoảng 20-300 µm, chúng là những hạt có kích thước lớn trong tro bay so với các hạt tro bay khác có kích thước hạt chủ yếu dưới 20 µm, chiều dày thành vách trong khoảng 1-18 µm. Ngoài ra, các hạt cenosphere có lớp vỏ có khả năng chống thấm khí và nước, khả năng kháng nén dập của hạt khoảng 15,6-17,5 MPa, cao hơn khá nhiều so với cốt liệu nhẹ phổ biến là keramzit trong khoảng 0,82-5,6 MPa. Chính vì vậy, các nghiên cứu về sử dụng FAC làm vi cốt liệu nhẹ cho chế tạo bê tông nhẹ là chủ đề được quan tâm, thực hiện khá nhiều trong những năm gần đây. Bê tông nhẹ sử dụng FAC (FAC LWC) được ghi nhận có khối lượng thể tích thấp và cường độ cao hơn so với các loại bê tông cốt liệu nhẹ truyền thống. FAC LWC cơ bản đáp ứng được tiêu chuẩn yêu cầu về cường độ với bê tông nhẹ kết cấu với dải KLTT từ khoảng 1100 kg/m³ trở lên.

Trong nghiên cứu trên [2], nhóm tác giả đã đánh giá được các tính chất cơ lý chính của bê tông nhẹ sử dụng hạt vi cầu tro bay như khối lượng thể tích, cường độ nén, độ hút nước, hệ số dẫn nhiệt. Tuy nhiên, để có thể ứng dụng loại bê tông nhẹ này vào công trình xây dựng thực tế, một trong những tính chất cơ lý quan trọng là mô đun đàn hồi và quan hệ ứng suất - biến dạng cần phải được nghiên cứu. Bài báo này trình bày nghiên cứu thực nghiệm để xác định mô đun đàn hồi của bê tông nhẹ từ hạt vi cầu tro bay và xây dựng quan hệ ứng suất - biến dạng của loại bê tông này, góp phần đưa vật liệu này vào ứng dụng trong thực tế.

2. CẤP PHỐI BÊ TÔNG NGHIỆN CỨU

Nghiên cứu so sánh sự làm việc của các mẫu thử làm từ bê tông nhẹ sử dụng hạt vi cầu tro bay (BT FAC). Thí nghiệm sẽ sử dụng các mẫu thử hình trụ có kích thước và hình dạng giống nhau, trong đó: D×H = 150×300 mm. Cốt liệu thành phần của các cấu kiện làm từ bê tông nhẹ sử dụng hạt vi cầu tro bay được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1. Cấp phối hỗn hợp bê tông nhẹ

Cốt liệu	Bê tông FAC	Bê tông FAC	Bê tông FAC
	D 1,8	D 1,6	D 1,4
Chất kết dính (kg)	750	750	750
Xi măng PC50 (kg)	675	675	675
Silica fume (kg)	75	75	75
Cenospheres (kg)	160	223	303
Cát (kg)	650	412	112
Đá 5-20 mm (kg)	0	0	0
Phụ gia siêu dẻo (kg)	9,0	12,0	18,0
Sợi Poly-propylene (kg)	4,55	4,55	4,55
Nước (lit)	225	225	225

3. PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM

3.1. Chế tạo mẫu thử

Sử dụng bộ khuôn mẫu hình trụ (150×300 mm). Trong quá trình đổ mẫu, kiểm tra kỹ càng tất cả các bộ khuôn, tránh để xảy ra trường hợp bị vỡ hoặc móp méo. Làm sạch hết toàn bộ lớp bê tông cũ (nếu bộ khuôn đã qua sử dụng trước đó), kiểm tra độ kín và quét dầu chống dính cho khuôn. Cân các thành phần cốt liệu của hỗn hợp bê tông theo cấp phối thiết kế, có thể để chung một khay các cốt liệu: xi măng, cát, silica fume, cenospheres và đá. Cốt sợi poly propylene đánh tới để riêng một khay.

Cho trước các nguyên liệu xi măng - cát - silica fume - cenospheres - đá vào máy trộn cùng với 70% lượng nước đã chuẩn bị được hòa sẵn cùng PGSD Viscocrete 3000 - 20M để trộn trong 3 phút cho hỗn hợp có độ đồng nhất nhất định (việc thêm nước và phụ gia siêu dẻo vào cùng trước cùng các cốt liệu nhằm mục đích giảm lượng bụi lớn trong quá trình trộn gây thất thoát khối lượng đối với loại cốt liệu nhẹ như cenospheres). Đổ nốt 30% lượng nước còn lại vào trộn tiếp trong khoảng 2 phút. Khi thấy hỗn hợp bê tông đã dẻo thì bắt đầu cho phần cốt sợi đã đánh tới vào trộn đều trong 2 phút nữa.

Sau khi trộn hỗn hợp bê tông, tiến hành đổ ngay vào khuôn đúc mẫu. Đổ hỗn hợp bê tông theo từng phần khuôn (đầy nửa khuôn đối với khuôn lập phương và 1/3 khuôn đối với khuôn trụ) và đầm bằng tay, lưu ý gõ nhẹ xung quanh thành khuôn để tất cả bọt khí nổi hết lên trên, giúp cho bề mặt khối bê tông sau khi tháo khuôn không bị rỗ. Đổ nốt hỗn hợp theo các phần khuôn còn lại, lặp lại quá trình đầm tay và gõ thành đến khi đầy khuôn thì làm phẳng bề mặt mẫu.



Hình 1. Chế tạo mẫu thử

3.2. Bảo dưỡng mẫu thử

Ngay sau khi hoàn thiện bề mặt bê tông, tiến hành rải một lớp nilon mỏng lên trên để giữ được lượng nước trong giai đoạn đầu của quá trình thủy hoá. Tháo ván khuôn 2 ngày sau đúc mẫu rồi chuyển mẫu ngay vào trong bể ngâm để dưỡng ẩm bê tông chờ ngày thí nghiệm. Trước ngày thí nghiệm 2 hôm sẽ rời mẫu khỏi bể ngâm, để cho ráo nước.



Hình 2. Bảo dưỡng mẫu



Hình 3. Lấy mẫu ra khỏi bể ngâm

4. THÍ NGHIỆM KIỂM TRA KHỐI LƯỢNG THỂ TÍCH CỦA BÊ TÔNG

Khi đúc mẫu, tiến hành lấy mẫu của 03 cấp phối bê tông để xác định đặc trưng cơ học. Mỗi cấp phối đúc 03 mẫu, tổng cộng đúc 09 mẫu. Kết quả thí nghiệm cho thấy khối lượng thể tích của các cấp phối bê tông về cơ bản đều đảm bảo sai số cho phép như thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2. Kết quả thí nghiệm khối lượng thể tích của các mẫu

Cấp phối	Mẫu	Khối lượng (kg)	Khối lượng thể tích (kg/m ³)	Giá trị trung bình (kg/m ³)	Khối lượng thể tích lý thuyết (kg/m ³)	Sai số
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) = [(5)-(6)]/(6)
Bê tông FAC D 1.4	M1	4,8450	1436	1457	1400	4,078%
	M2	4,7990	1422			
	M3	5,1090	1514			
Bê tông FAC D 1.6	M1	5,4830	1625	1645	1600	2,824%
	M2	5,6350	1670			
	M3	5,5395	1641			
Bê tông FAC D 1.8	M1	6,4765	1918	1939	1800	7,720%
	M2	6,5500	1941			
	M3	6,6055	1957			

5. THÍ NGHIỆM XÁC ĐỊNH MÔ ĐUN ĐÀN HỒI CỦA BÊ TÔNG

5.1. Phương pháp thí nghiệm

Quy trình thí nghiệm được tiến hành theo Tiêu chuẩn ASTM C469 [3].

Trước khi thí nghiệm tiến hành làm phẳng bề mặt tiếp xúc với máy nén, đảm bảo áp lực đều từ máy nén tác dụng lên mẫu. Đánh bóng bề mặt dán tem điện trở bằng giấy nhám có độ nhám tăng dần (150, 240, và 320), sau đó dùng bông gòn tẩm cồn lau sạch bề mặt gia công để làm phẳng mịn và sạch sẽ bề mặt dán tem.



Hình 5. Làm capping cho phẳng bề mặt mẫu nén

Dán tem điện trở vào vùng đã đánh nhám bằng keo 502, đánh sạch lại sét rỉ ở điện cực (để phòng trừ trường hợp tem dán không ăn điện) rồi hàn điện cực vào tem điện trở với dây điện để kiểm tra trên thiết bị xem đã ổn định tín hiệu chưa. Trước khi tiến hành nén, kiểm tra lại bộ đếm trên máy xem đã hoạt động ổn định chưa. Khi gia tải, gia tải thật chậm để thu được nhiều số liệu nhất và số liệu ổn định nhất.



Hình 6. Đánh bóng bề mặt dán tem điện trở



Hình 7. Dán tem và hàn điện cực



Hình 8. Nén mẫu

5.2. Kết quả thí nghiệm

Mô đun đàn hồi thực nghiệm E_b , được tính bằng trung bình cộng của 3 giá trị mô đun thực nghiệm tại 3 giá trị nằm trong khoảng $0,2 \div 0,4\sigma_c$ (giá trị ứng suất nhỏ hơn $0,4\sigma_c$ đảm bảo vật liệu làm việc trong miền đàn hồi). Sau khi tiến hành thí nghiệm, thu được kết quả thí nghiệm như trong Bảng 3. Có thể thấy rằng, khi tăng lượng vi cầu tro bay tăng lên làm giảm khối lượng thể tích của bê tông nhẹ thì giá trị mô đun đàn hồi và cường độ chịu nén của bê tông nhẹ cũng giảm theo.

Bảng 3. Kết quả thí nghiệm mô đun đàn hồi

Cấp phối	Khối lượng	Mô đun đàn hồi	Cường độ nén
	thể tích (kg/m ³)	thực nghiệm E_b (GPa)	phá hủy (MPa)
Bê tông FAC - D 1.8	1800	19,71	39,29
Bê tông FAC - D 1.6	1600	15,71	37,03
Bê tông FAC - D 1.4	1400	13,51	25,23

5.3. Đề xuất công thức tính toán mô đun đàn hồi của bê tông nhẹ từ hạt vi cầu tro bay

Hiện tại ở Việt Nam chưa có công trình nghiên cứu nào đưa ra công thức tính mô đun đàn hồi cho bê tông nhẹ mà chỉ có của bê tông thường nên sau khi xác định được cường độ nén phá hủy (f_{cm}), ta có thể xác định giá trị mô đun đàn hồi lý thuyết theo Tiêu chuẩn châu Âu EN 1992 - 1 - 1:2004 [4]. Căn cứ mục 3.1 và mục 11.3.2 trong Tiêu chuẩn, theo đó, mô đun đàn hồi của bê tông nhẹ (E_{lcm}) sẽ bằng mô đun đàn hồi của bê tông thường nhân (E_{cm}) với hệ số quy đổi tương đương (η_E), cụ thể:

$$\text{Mô đun đàn hồi của bê tông nhẹ: } E_{lcm} = E_{cm} \times \eta_E \quad (1)$$

Trong đó:

$$\text{Hệ số quy đổi: } \eta_E = \left(\frac{\rho}{2200} \right)^2,$$

$$\rho: \text{khối lượng thể tích khô (kg/m}^3\text{)} \quad (2)$$

$$\text{Mô đun đàn hồi tính toán: } E_{cm} = 22 \times \left[\frac{f_{cm}}{10} \right]^{0.3} \text{ (GPa)} \quad (3)$$

Cường độ nén phá hủy:

$$f_{cm} = \frac{F_{cm}}{S_{tt}} = \frac{F_{cm}}{\pi \times (0,5d)^2} = \frac{F_{cm}}{\pi \times 0,075^2} \text{ (MPa)} \quad (4)$$

F_{cm} : lực phá hủy trung bình (N)

Kết quả tính toán mô đun đàn hồi của 3 cấp phối bê tông được thể hiện trong Bảng 4, trong đó kết quả tính toán theo lý thuyết được so sánh với kết quả thí nghiệm nói trên.

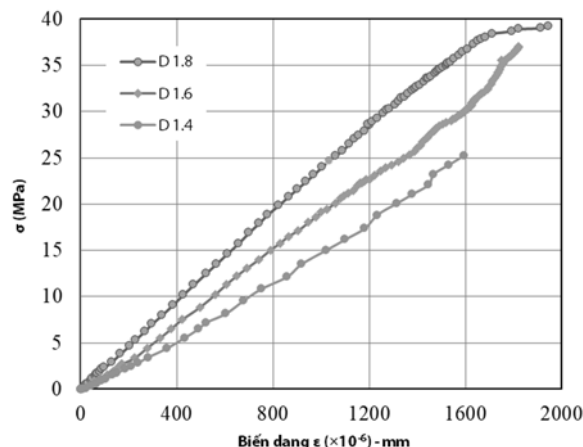
Bảng 4. Giá trị mô đun đàn hồi của bê tông nhẹ theo thực nghiệm và công thức để xuất

Cấp phối	Mô đun đàn hồi theo kết quả thực nghiệm (GPa)	Mô đun đàn hồi theo công thức của TC Châu Âu (GPa)	Sai số Δ (%)
(1)	(2)	(3)	(4) = $100 \times [(3) - (2)] / (3)$
Bê tông FAC - D 1.8	19,71	22,50	12,40
Bê tông FAC - D 1.6	15,71	16,94	7,26
Bê tông FAC - D 1.4	13,51	12,35	-9,39

Có thể thấy rằng công thức tính toán mô đun đàn hồi theo EN 1992 - 1 - 1:2004 dùng cho bê tông nhẹ cho kết quả khá gần với kết quả thí nghiệm mô đun đàn hồi của bê tông sử dụng hạt vi cầu từ tro bay. Cấp phối D1.8 có mô đun theo thực nghiệm nhỏ hơn mô đun trong tính toán lý thuyết, sai số 12,4%; khi giảm khối lượng thể tích xuống còn 1600 kg/m³ (D1.6) thì sự sai số giữa lý thuyết và tính toán giảm xuống còn 7,26%. Cấp phối D1.4 có mô đun thực nghiệm lớn hơn mô đun trong tính toán lý thuyết, sai số là 12,4%. Như vậy, đối với cấp phối nhỏ thì áp dụng công thức theo Tiêu chuẩn Châu Âu EN 1992 - 1 - 1:2004 thiên về an toàn do kết quả theo lý thuyết tính toán nhỏ hơn kết quả thí nghiệm.

6. BIỂU ĐỒ QUAN HỆ ỨNG SUẤT - BIẾN DẠNG CỦA BÊ TÔNG NHẸ SỬ DỤNG HẠT VI CẦU TRO BAY

Sau khi hoàn tất lắp dựng thí nghiệm, tiến hành gia tải thử với tải trọng 2,0 kN để loại trừ các sai số về lắp dựng và kiểm tra sự làm việc ổn định của hệ. Khi thấy hệ và các dụng cụ đo ổn định, tiến hành đưa các số liệu về giá trị ban đầu là 0. Tiến hành gia tải lực tác dụng lên mẫu thử bằng bàn nén. Trong quá trình gia tải, quan sát kỹ bề mặt bê tông chịu để xác định thời điểm xuất hiện vết nứt. Gia tải theo các cấp tải thiết kế cho đến khi mẫu phá hoại. Quan hệ ứng suất - biến dạng được ghi chép lại và thể hiện tại Hình 9.



Hình 9. Biểu đồ quan hệ ứng suất - biến dạng

Ở các cấp phối bê tông nhẹ sử dụng hạt vi cầu tro bay, đồ thị ứng suất - biến dạng gần như tuyến tính cho tới khi phá hoại. Điều này cho thấy loại bê tông nhẹ này có tính đàn hồi nhiều hơn và ít tính dẻo hơn so với bê tông thường. Biến dạng cực hạn của bê tông nhẹ sử dụng hạt vi cầu tro bay nằm trong phạm vi 0,0016-0,0020. Tuy nhiên cấp phối có khối lượng thể tích càng giảm thì biến dạng cực hạn cũng giảm theo.

6. KẾT LUẬN

Nghiên cứu thực nghiệm xác định mô đun đàn hồi và quan hệ ứng suất biến dạng cho các mẫu cấp phối bê tông nhẹ dùng vi cầu tro bay đã thu được những kết quả sau:

Đã chế tạo thành công bê tông nhẹ sử dụng cenospheres đạt yêu cầu về khối lượng thể tích dựa trên cấp phối thiết kế với các cấp phối có khối lượng thể tích là 1400, 1600 và 1800 kg/m³.

Đã xác định được giá trị mô đun đàn hồi của bê tông nhẹ vi cầu tại 3 cấp phối 1400, 1600 và 1800 kg/m³ thông qua phương pháp thực nghiệm với mẫu nén hình trụ. Kết quả thực nghiệm cho thấy giá trị mô đun đàn hồi giảm theo khối lượng thể tích của bê tông nhẹ.

Kết quả tính toán cho thấy công thức tính toán mô đun đàn hồi cho bê tông nhẹ sử dụng tiêu chuẩn Châu Âu EN 1992 - 1 - 1:2004 có thể áp dụng để tính toán mô đun đàn hồi của bê tông nhẹ từ hạt vi cầu tro bay với sai số chấp nhận được.

Đã xác định được đồ thị ứng suất - biến dạng cho 3 cấp phối bê tông nhẹ nói trên. Kết quả cho thấy bê tông nhẹ có tính đàn hồi cao hơn và tính dẻo thấp hơn bê tông thông thường; biến dạng cực hạn của bê tông nhẹ từ hạt vi cầu tro bay giảm theo khối lượng thể tích.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] A.I. Inozemxev, E.V. Korolev, Hiệu quả kinh tế sử dụng bê tông nhẹ độ bền cao, Thông tin khoa học kỹ thuật Povoljia No.5-2012, Đại học xây dựng quốc gia Moskva (tiếng Nga)
- [2] ASTM C 469, the Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (trang 1-8).
- [3] Lê Việt Hùng, Lê Trung Thành, Nguyễn Văn Tuấn, Nghiên cứu chế tạo bê tông nhẹ cường độ cao sử dụng hạt vi cầu rỗng từ tro bay, Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng, ĐHXDHN, 15 (6V) (trang 146-157).
- [4] European Committee (2004), EN 1992 - 1 - 1 (2004): Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings, CEN national Members, Europe (trang 28-30, trang 186-187).

Simulation of Pile-Soil interaction using finite element theory in the case of laterally loaded pile

Mô phỏng tương tác cọc - đất theo lý thuyết phần tử hữu hạn trong bài toán cọc chịu tải trọng ngang

> DR NGUYEN NGOC THANG

Civil and Industrial Construction Division, Faculty of Civil Engineering, Thuylou University
Email: thangnn@tlu.edu.vn

ABSTRACT:

When a pile foundation is subjected to lateral loading, the interaction between the pile and the soil significantly affects the lateral displacement and bending moment of the pile. Interaction models are established based on the subsoil parameters, cross-sectional shape, size, and material of the pile. In this paper, the author presents an analysis of laterally loaded pile problem using the "p-y curve" soil model to simulate the nonlinear pile-soil interaction using the finite element theory. In this model, the pile element is modeled as a continuous beam on a linear elastic foundation, while the soil is modeled as a nonlinear elastic material. The results show that the lateral displacement and bending moment of the pile from the proposed model are in good agreement with the calculations from the TCVN 10304:2014 standard, and depend on the subsoil parameters, pile properties, and the applied loads.

Keywords: Modeling; Lateral load; Pile-soil interaction; p-y curves

TÓM TẮT:

Trong móng cọc đài cao khi cọc chịu tải trọng ngang, tương tác giữa cọc và đất ảnh hưởng khá rõ tới momen uốn và chuyển vị ngang của cọc. Các mô hình tương tác được thiết lập dựa vào các thông số địa chất nền và hình dáng tiết diện, kích thước, vật liệu cọc. Trong bài báo này, tác giả trình bày phân tích bài toán cọc chịu tải trọng ngang dựa trên cơ sở lý thuyết của mô hình nền "đường cong p-y" để mô phỏng tương tác cọc- đất phi tuyến bằng lý thuyết phần tử hữu hạn; trong đó phần tử cọc được mô hình như một dầm liên tục đặt trên nền đàn hồi, đất nền là vật liệu đàn hồi phi tuyến tính. Kết quả thu được cho thấy momen và chuyển vị ngang của cọc từ mô hình tính biến thiên đồng nhất với kết quả tính toán theo các công thức trong tiêu chuẩn TCVN 10304: 2014, phụ thuộc vào các thông số của đất nền, cọc và tải trọng tác dụng lên cọc.

Từ khóa: Mô hình; tải trọng ngang; tương tác cọc- đất; đường cong p-y

1. INTRODUCTION

Calculation of single piles subjected to lateral loads has been studied by many authors [1, 2, 3, 4, 5], and has been divided into two popular methods, which are: 1) Calculating the ultimate lateral capacity based on soil pressure and 2) Calculating the allowable lateral displacement based on analyzing the foundation model, which considers the interaction between the pile and the soil. With the second method, based on the interaction model, the pile is analyzed as a beam structure on an elastic foundation, specifically the Winkler foundation model; in which the interaction between the pile and the soil (referred to as pile-soil interaction) is simulated by two-way spring support brackets that can bear both tension and compression. This is a classic structural mechanics method, with explicit theoretical calculations. However, the

complexity of the problem as well as the accuracy of the results depends on the corresponding spring model. The spring material model is essentially the relationship between lateral load (p) and lateral displacement (y), which is called the p-y curve model in theoretical calculations. Currently, many p-y curve models have been proposed to correspond to different soil conditions and loads, such as McClelland and Focht model (1958), MatLock (1970), Lymon C. Resse (1974), and some other authors [6, 7, 8, 9]. Most of these models have been tested through field experiments and incorporated into many design standards and guidelines. Establishing a detailed pile-soil interaction model with high accuracy is possible thanks to the assistance of some powerful computational software such as PLAXIS, ABAQUS, FLAC, etc., based on the finite element method.

However, simulating a nonlinear soil environment with infinite boundary conditions is quite complex and partially limits the widespread application of these soil models. In this article, the authors introduce two simple models by Matlock [10] and Reese [11], which are pre-established to simulate the p-y curve for the corresponding sandy clay soil under static, short-term loading. The application of these models is demonstrated by a lateral pile load problem using Sap2000 software to analyze the non-linear relationship between the pile and soil for a specific geological condition. Based on the calculated results, the authors make some observations and recommendations regarding the conditions for applying the computational model in practical deep foundation design.

2. PILE - SOIL INTERACTION AND P-Y CURVES

The interaction between the pile and the soil is simulated by using bearing pads, where the soil's behavior around the pile is replaced by spring pads at the midpoint of each pile segment in the soil, and the spring stiffness coefficient, k , changes nonlinearly according to the p-y curve at the corresponding depth. The p-y curve is considered as the behavior law of the soil at the depth being examined. This law at each position is independent and not dependent on the behavior at other positions. Below are two p-y curve models for the corresponding clayey soil proposed by Matlock (1970) and Reese (1974).

2.1. The p-y curve of cohesive soft clay under static, short-term loading

From the lateral static load test on the pile in soft clay, Matlock [10] proposed to develop the p-y curve of normally consolidated soft clay according to equation (1):

$$\frac{P}{P_u} = 0,5 \left(\frac{y}{y_{50}} \right)^{\frac{1}{3}} \quad (1)$$

In which: P , P_u are the ultimate soil reaction and resistance per unit length of the analyzed pile. The value of P_u is taken according to (2):

$$P_u = N_p P_b \quad (2)$$

Where P_b is the soil pressure coefficient, which depends on the inclination angle β between the horizontal plane and the ground surface, and its value is determined by (3); (4) or (5):

$$P_b = \left(\frac{1}{1 + \tan(\beta)} \right) \text{ với } \beta > 0 \quad (3)$$

$$P_b = \left(\frac{\cos(\beta)}{\left(\sqrt{2} \cos\left(\frac{\pi}{4} + \beta\right) \right)} \right) \text{ với } \beta < 0 \quad (4)$$

$$P_b = 1 \text{ với } \beta = 0 \quad (5)$$

N_p is the maximum value between two values in the formula (6) and (7):

$$N_p = 9C_u B \quad (6)$$

$$N_p = 3C_u B + \gamma' Z B + J Z C_u \quad (7)$$

With: C_u : Shear strength under undrained conditions.

B : Diameter (for circular cross-section) or side length (for square cross-section) of the pile.

γ' : Average effective unit weight of soil layers from the surface to the current depth being considered.

Z : Depth of the analyzed section of the pile.

J : The non-integer parameter depends on the soil type: $J=0.5$ for soft clay, $J=0.25$ for stiff and medium clay.

In formula (1), y represents horizontal displacement, y_c represents the horizontal displacement of the pile when P is equal to half of the ultimate soil resistance, and y_c is calculated as y_{50} according to the formula (8):

$$y_{50} = 2,5 B \varepsilon_{50} \quad (8)$$

Where ε_{50} is the strain of the soil in the triaxial compression test at which the stress reaches 50% of the failure stress.

2.2. The p-y curve of clayey sand soil under short-term static loading under groundwater

To develop the characteristic p-y curve for silty sand, Reese and Grubbs [12, 13] conducted experiments on a type of silty soil with internal friction angle, ϕ , cohesion, C_u , and unit weight γ .

At different depths of the soil, calculate the following quantities in:

$$a = \frac{\phi}{2}, b = 45 + \frac{\phi}{2}, K_0 = 0,4, K_\alpha = \tan^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right) \quad (9)$$

$$S_0 = \gamma Z, S_1 = \frac{K_0 Z \tan(\phi) \sin(b)}{\tan(b - \phi) \cos(a)} \quad (10)$$

$$S_2 = \frac{\tan(b)}{\tan(b - \phi)} (B + Z \tan(b) \tan(a)) \quad (11)$$

$$S_3 = K_0 Z \tan(b) [\tan(\phi) \sin(b) - \tan(a)] \quad (12)$$

$$S_4 = K_\alpha B \quad (13)$$

$$S_5 = K_\alpha B \gamma Z (\tan^8(b) - 1) \quad (14)$$

$$S_6 = K_0 B \gamma Z \tan^4(b) \quad (15)$$

In which B is the diameter of the pile (for circular cross-section piles) or the side length of the pile (for square cross-section piles).

Ultimate unit end-bearing capacity P_{ult} determined according to (16):

$$P_{ult} = A_S P_{ult\phi} + P_{ultc} \quad (16)$$

In which: the frictional resistance component $P_{ult\phi}$ is taken as the smaller value between the two quantities (17) and (18):

$$P_{st} = S_0 (S_1 + S_2 + S_3 - S_4) \quad (17)$$

$$P_{sd} = S_5 + S_6 \quad (18)$$

The adhesive force component P_{ultc} is taken according to (2), the A_S coefficient is taken based on experimental results, and compiled into a lookup table.

3. ESTABLISHING THE P-Y CURVE FOR DIFFERENT SOIL CONDITIONS

Analysis of the problem of a single pile subjected to lateral load in cohesive soil with the following main parameters: 1) A round steel pipe pile with an outer diameter of B is 500mm, thickness t is 12mm, embedded length in soil L is 40m, moment of inertia I is $3.15 \times 10^{-4} \text{m}^4$, and elastic modulus E is $2 \times 10^5 \text{MPa}$; 2) The cohesive soil consists of three layers, in which layer 1st is a clayey sand in a plastic state with a thickness of 15m, friction angle is 15° , cohesion C_u is 15kPa, layer 2nd is a partially hardened clayey soil with a thickness of 5m, friction angle is 21° , cohesion C_u is 15kPa, and layer 3rd is a fully hardened clayey soil with an undrained shear strength C_u is 40kPa. 3) The load applied to the pile head: a vertical force N is 100 kN, a horizontal force H is 100 kN, and a moment M is 50 kNm. The pile and the load applied to the pile are shown in Figure 3a.

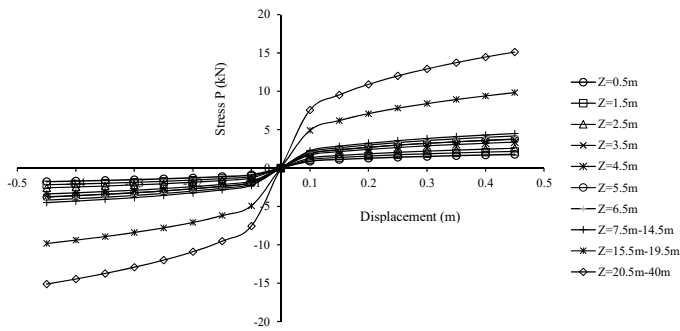


Figure 1: The p-y curve for soft clay according to Matlock model

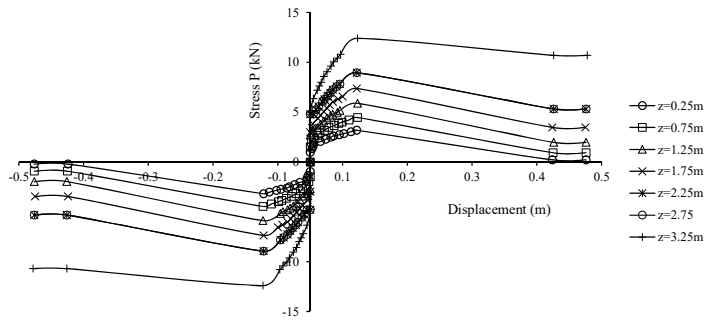


Figure 2: The p-y curve for soft clay according to Reese model

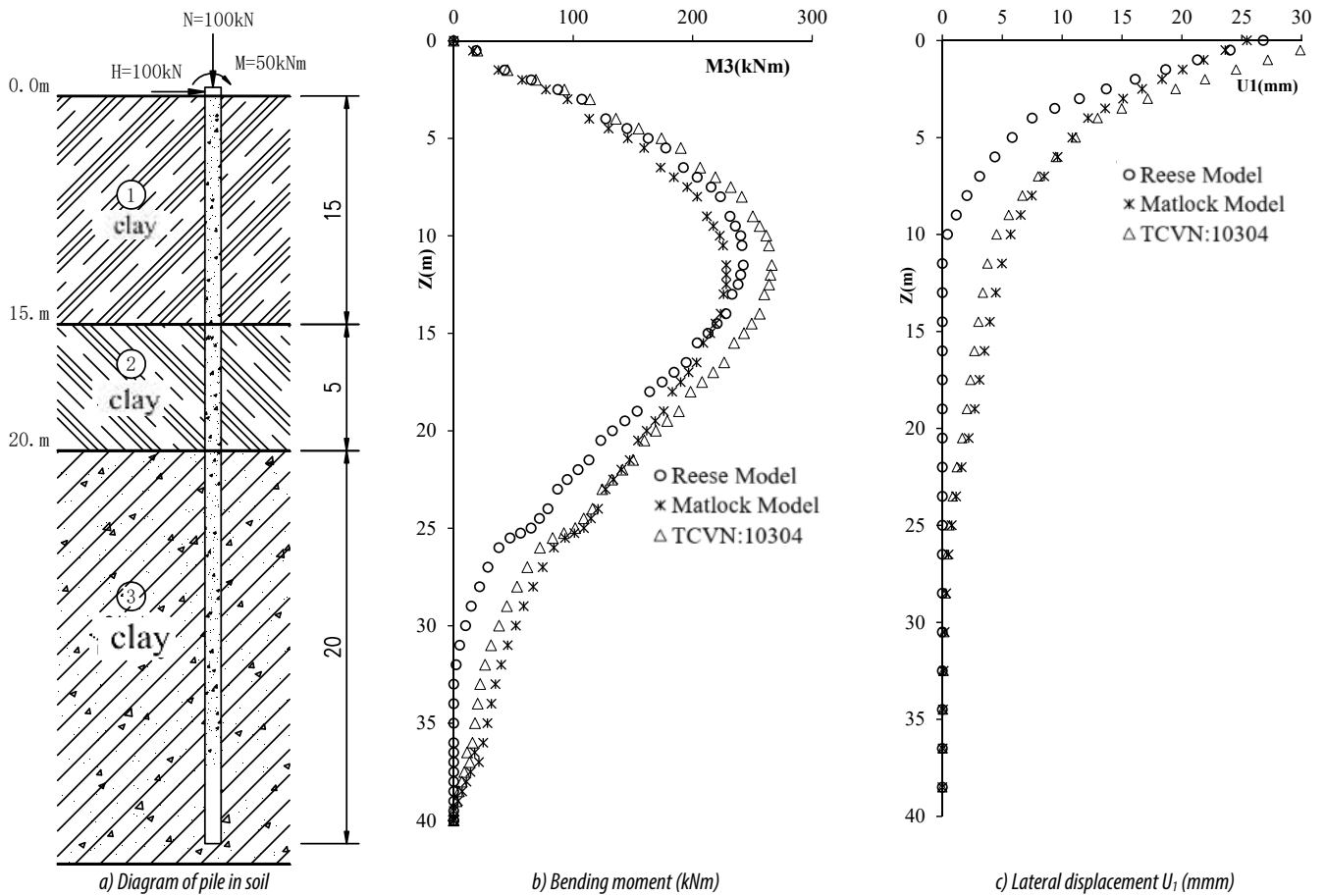


Figure 3: The diagram of piles in soil and the calculation results of piles subjected to lateral loads

The soil is assumed to be divided into multiple layers, with a thickness of 0.5m for layers within the depth of 10m from the ground surface and 1m for layers deeper than 10m. Based on the given parameters, the values for the p-y curve parameters are calculated using basic mathematical tools for both Matlock and Reese theoretical models in Part 2. The resulting p-y curves for the cohesive soil with normal consolidation at different depths corresponding to each model are illustrated in Figures 1 and 2 below. The p-y curve parameters are defined for the Support element in the simulation model in Sap2000 to calculate the lateral displacement and internal forces of the pile under the specific conditions of the problem described above.

4. CALCULATION RESULTS AND OBSERVATIONS

The bending moment diagram (M_3) and lateral displacement diagram (U_1) of the pile calculated using two p-y curve models are shown in Figure 3. The results show that the bending moment reaches a maximum value quite close to the pile head, approximately one quarter of the pile length in this problem. The M_3 diagram in Figure 3b clearly reflects that the soil layer receiving the lateral load is mainly the top soil layer, which is consistent with the experimental results presented in [18].

Figures 3b and 3c also show that using the p-y curve to simulate the interaction between the pile and soil according to

the experimental models of Reese and Matlock gives fairly similar results in terms of both pile bending moment and lateral displacement. The pile bending moment is equivalent for both models in the range from 0-12m from the ground level, but beyond 12m, the pile bending moment is greater when calculated using the Matlock model. For lateral displacement of the pile, both models approximate the maximum value at the pile head, but according to the Matlock model, the lateral displacement value is distributed along the length of the pile, with a smaller slope. This can be explained by the fact that in the Matlock model, the parameters of the p-y curve do not take into account the influence of the soil's ϕ and C_u coefficients.

The table below summarizes the values of moment and lateral displacement at the head of the pile according to different p-y curve models in SAP2000 and the calculation results using the formula in Appendix A of Vietnamese standard TCVN 10304: 2014 [17].

Table 1. Calculation results of moment and displacement at the head of the pile

Reference Calculation	Maximum moment (kNm)	Displacement of pile head (mm)
Reese Model	242.3	26.81
Matlock Model	228.1	25.43
TCVN 10304: 2014	285.9	31.09

The result shows that the maximum moment and settlement values calculated according to TCVN 10304:2014 are greater than those calculated using Sap2000 in both models. The calculation according to TCVN 10304:2014 is relatively simple using established formulas, however, it can be seen that the interaction between the pile and the soil is determined through the coefficient K, selected from a pre-established table, depending on the soil type and with a fairly wide range of variation. The method based on accurate and objective p-y relationship curves is better established as it is based on soil parameters such as the soil's ϕ , c , and C_u coefficients, and also considers pile parameters such as size, shape, and embedment depth in the soil.

5. CONCLUSION

This article discusses the characteristics of the interaction between pile and soil, specifically the subgrade modulus using two load-settlement curves proposed by Matlock (1970) and Reese (1974), which are currently widely used in the analysis of deep foundation subjected to lateral loads. The method of determining the subgrade modulus using the p-y curve is a modern, scientific, and highly reliable method that has been recommended for use by many organizations. Currently, many foundation software have integrated libraries of these curves, making calculations more convenient and simple. However, to obtain accurate calculation results under the geological conditions of Vietnam, more experiments are needed to develop p-y curve libraries that are appropriate for different geological conditions.

REFERENCES

[1] Lymon C. Reese, *Handbook on design of piles and drilled shafts under lateral load*, US Department of Transportation FHWA-IP-84-11, (1984).

[2] J. C. Portugal and P.S. Pinto. Analysis and design of piles under lateral loads. *Proceedings of the II International Geotechnical Seminar on Deep Foundations on Bored and Auger Piles*, **27**, (4), (1993), pp. 309-313.

[3] L. C. Reese and W. F. Van-Impe, *Single piles and pile groups under lateral loading*, Balkema, (2001).

[4] Vũ Công Ngữ và Nguyễn Thái, *Móng cọc – phân tích và thiết kế*, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội, (2006).

[5] Phan Dũng và Phạm Ngọc Thạch, *Thiết lập quan hệ về lời giải bài toán cọc chịu lực ngang giữa hai phương pháp Urban và Reese-Matlock*, Đại học Giao thông vận tải thành phố Hồ Chí Minh, (2004).

[6] M. Georgiadis. Development of p-y curves for layered soils. *Proceedings of the Geotechnical Practice in Offshore Engineering*, ASCE, (July 1983), pp. 536-545.

[7] M. A. Gabr., T. Lunne and J.J. Powell. p-y analysis of laterally loaded piles in clay using DMT. *Journal of the Geotechnical Engineering Division*, ASCE, **120**, (5), (1994), pp. 816-837.

[8] M. R. Bransby. Difference between load-transfer relationships for laterally loaded pile groups: active p-y or passive p-y. *Journal of Geotechnical Engineering Division*, ASCE, **122**, (12), (1996), pp. 1015-1018.

[9] G. R. Thompson. Application of finite element method to the development of p-y curves for saturated clays. PhD Thesis, University of Texas, Austin, (1997).

[10] H. Matlock. Numerical analysis of laterally loaded piles. *Proceedings of the II Structural Division Conference on Electronic Computation*, Pittsburgh, Pennsylvania, ASCE, (1970), pp. 657-668.

[11] L. C. Reese, and R. C. Welch. Lateral loading of deep foundations in stiff clay. *Journal of the Geotechnical Engineering Division*, ASCE, **101**, (07), (1975), pp. 633-649.

[12] L. C. Reese and B. R. Grubbs. Field testing of laterally loaded piles in sand. *Proceedings of the Offshore Technology Conference*, Houston, Texas, (1974), pp. 2079.

[13] W. R. Sullivan., L. C. Reese and C. W Fenske. Unified method for analysis of laterally loaded piles in clay. *Numerical Methods in Offshore Piling*, Institution of Civil Engineers, London, England, (1980), pp. 135-146.

[14] Phạm Ngọc Thạch and Liu Han Long. A Technique for Generating p-y Curves in SAP2000 to Simulate Lateral Soil-Pile Interaction. *Vietnamese Geotechnical Journal*, Special issue No.1E, (14), (2010), pp. 53-61.

[15] Phan Dũng. Một cách tính chuyển vị - nội lực trong cọc chịu lực ngang theo 20TCN21-86. *Tạp chí khoa học công nghệ giao thông vận tải*, Đại học Giao thông vận tải TP.HCM, (2), (2004), trang 10-21.

[16] CSI, Inc., *SAP2000: Analysis reference manual, chapters 8 and 9: the LINK/SUPPORT element - Basic and Advanced*, v.10, (2005).

[17] TCVN 10304: 2014, *Móng cọc- Tiêu chuẩn thiết kế*.

[18] Châu Ngọc Ẩn. *Nền móng*. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP.HCM, (2002).

Khảo sát và đánh giá sơ bộ phát thải của một số máy móc thi công trong các dự án xây dựng dân dụng

Survey and preliminary assessment of emissions for some construction machinery in civil construction projects

> ĐINH THỊ PHƯƠNG LAN^{1*}, NGUYỄN THÀNH TRUNG¹, LÊ THỊ HUYỀN¹, NGUYỄN KHẢ QUANG¹, NGUYỄN PHAN MỸ ANH²

¹ Khoa Kỹ thuật môi trường, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội; * Email: landtp@huce.edu.vn

² Công ty TNHH Tư vấn Đại học xây dựng

TÓM TẮT

Sự phát triển nở rộ các dự án xây dựng và công trình cao tầng ở Việt Nam gây ảnh hưởng không nhỏ đến môi trường, nhất là môi trường không khí. Trong đó máy móc thi công xây dựng cũng là nguồn phát thải lớn khí nhà kính (CO₂, CH₄, H₂O,...), và các chất ô nhiễm không khí khác (NO_x, CO, Dust (PM), PAHs...)... tuy nhiên lại chưa được quan tâm nhiều. Nghiên cứu này tìm hiểu hiện trạng việc sử dụng máy móc xây dựng và tính toán sơ bộ phát thải các chất ô nhiễm từ máy móc thi công ở một số dự án xây dựng thông qua việc thực hiện khảo sát tại chính dự án ở ba thành phố (Hà Nội, Hưng Yên, Quảng Ninh). Kết quả cho thấy một số loại máy thi công xây dựng hiện nay đã cũ, lạc hậu, không được bảo trì, bảo dưỡng thường xuyên và có nồng độ phát thải các chất ô nhiễm CO, NO_x, HC khá lớn.

Từ khóa: Nhà cao tầng; máy xây dựng; phát thải ô nhiễm; ô nhiễm môi trường không khí.

ABSTRACT

The flourishing development of construction projects and high-rise buildings in Vietnam has caused a significant impact on the environment, especially the air environment. Construction machineries release a great amount of greenhouse gas emissions (CO₂, CH₄, H₂O,...), and others air pollutants (NO_x, CO, Dust (PM), PAHs...); however, there are the lack of deep works to study about those machines. So, this study investigates the current status of the use of construction machinery and the preliminary emission of pollutants from construction machinery at nine projects in three provinces (Hanoi, Hung Yen, and Quang Ninh). The results show that some construction machines have a large concentration of CO and NO_x, HC pollutants in the environment because they are too old, outdated, and regularly unmaintained.

Keywords: High-rise buildings; construction machinery; pollution emissions; air pollution.

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Trong thời kỳ công nghiệp hóa, hiện đại hóa ngày nay, ô nhiễm không khí là bài toán mang tính thời sự, gây ra những ảnh hưởng lớn đến sức khỏe con người. Theo thống kê của tổ chức Y tế thế giới (WHO), ô nhiễm không khí là nguyên nhân gây ra gần 7 triệu ca tử vong trên toàn cầu mỗi năm. Theo báo cáo viện Health Effects Institute 2018, hơn 95% dân số thế giới đang phải hít thở bầu không khí ô nhiễm, trên 60% phải sống ở những khu vực không đáp ứng được chỉ tiêu cơ bản nhất của WHO.

Việt Nam được đánh giá là nước đứng trong nhóm 10 nước ô nhiễm không khí hàng đầu châu Á theo báo cáo thường niên về chỉ số hiệu quả môi trường do tổ chức môi trường Mỹ thực hiện (The Environmental Performance Index-EPI). Theo báo cáo của Tổng cục Môi trường trong những năm gần đây, tại Hà Nội phần lớn nồng độ trung bình năm của các chất ô nhiễm dạng bụi

(PM_{2.5}, PM₁₀) đều cao hơn QCVN 05. Các khí SO₂ và CO nhìn chung ở ngưỡng an toàn. Khí NO₂ ở khu vực nội thành thường tiệm cận hoặc vượt ngưỡng trung bình năm. Theo báo cáo, có những khoảng thời gian nồng độ trung bình 24 giờ của PM_{2.5} cao vượt QCVN lên tới hơn 2 lần. Tại thời điểm đó giá trị AQI tại một số trạm ở mức xấu, rất xấu, có lúc nằm ở mức nguy hại.

Trong các nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường không khí đến từ yếu tố con người thì giao thông và xây dựng là hai lĩnh vực quan trọng, ảnh hưởng lớn đến chất lượng không khí ở các đô thị. Thực tế những năm gần đây việc xây dựng, triển khai các dự án tại các đô thị ở Việt Nam phát triển tốt cả về quy hoạch hạ tầng và kiến trúc đô thị. Dù ảnh hưởng bởi dịch Covid-19, nhưng theo khảo sát của Tập đoàn cung cấp dịch vụ bất động sản Savills cho thấy thị trường bất động sản ở Việt Nam vẫn có bước phát triển tốt trong những năm qua. Tại các thành phố lớn như Hà Nội, TP.HCM,

Đà Nẵng, Hải Phòng, Quảng Ninh,... liên tục triển khai các chương trình phát triển đô thị, với thiết kế hiện đại, đầy đủ tiện ích tạo nơi ở chất lượng cao cho cộng đồng dân cư.

Quyết định 1878/QĐ-TTg phê duyệt quy hoạch xây dựng thủ đô Hà Nội đến năm 2030 và tầm nhìn đến năm 2050 đã đưa ra mục tiêu của nhiệm vụ quy hoạch chung là xây dựng Thủ đô Hà Nội trở thành một đô thị hoạt động có hiệu quả, bền vững, có tính cạnh tranh cao và là thủ đô có lịch sử, văn hóa truyền thống, cảnh quan, kiến trúc đặc trưng phát triển và bảo tồn được riêng biệt [1]. Trong giai đoạn 2015 - 2020, thành phố tiếp tục quan tâm phát triển đồng bộ, hiện đại hóa hệ thống kết cấu hạ tầng đô thị, nhất là hệ thống đường vành đai, trục hướng tâm, cầu đường bộ, hoàn thành một số công trình giao thông trọng điểm, cấp bách. Cùng với đó, tốc độ phát triển nhà ở, các chung cư cao tầng ở Hà Nội cũng ngày càng tăng. Theo Quyết định số 5019/QĐ-UBND phê duyệt Kế hoạch phát triển nhà ở thành phố Hà Nội giai đoạn 2021 - 2025, TP Hà Nội đặt ra chỉ tiêu cụ thể phát triển nhà ở hằng năm, cụ thể: năm 2021, phát triển 5.267.000m²; năm 2022 là 8.419.000m²; năm 2023 là 9.514.000m²; năm 2024 là 9.696.000m² và năm 2025 là 11.104.000m² sàn nhà ở [2]. Một số dự án nổi trội trở thành điểm nóng về phát triển cao ốc có thể kể đến như: dọc trục đường Nguyễn Tuân (Quận Thanh Xuân) dài 720m nhưng có tới khoảng 6.000 căn hộ chung cư đã và đang mở bán. Trục đường Lê Văn Lương chỉ dài 2km nhưng có tới 40 công trình cao tầng.

Với sự phát triển đô thị, gia tăng liên tục các dự án, công trình xây dựng tại các thành phố lớn, sự phát tán ô nhiễm ra môi trường không khí đến từ máy móc thi công xây dựng là không thể tránh khỏi. Điều này tác động lớn đến cuộc sống cũng như sức khỏe của cư dân xung quanh. Theo báo cáo của Cơ quan bảo vệ Môi trường Mỹ EPA tổng lượng phát thải KNK chủ yếu đến từ các phương tiện giao thông trên đường (92,5%) và phần còn lại (7,5%) đến từ các thiết bị phi đường bộ bao gồm thiết bị xây dựng. Trong đó thiết bị xây dựng thải ra 40% lượng phát thải khí nhà kính của nhóm thiết bị phi đường bộ [3].

Trong nỗ lực kiểm soát khí thải từ động cơ, Việt Nam cũng đã ban hành nhiều tiêu chuẩn liên quan như TCVN 5418:1991 quy định về độ khói trong khí thải động cơ diesel. Tiêu chuẩn này được áp dụng cho tất cả các loại ô tô sử dụng động cơ diesel. TCVN 6438:1998 quy định lại cụ thể hơn giới hạn cho phép của các chất ô nhiễm trong khí thải của phương tiện vận tải. TCVN 6438:2001 về phương tiện giao thông đường bộ - Giới hạn cho phép lớn nhất của khí thải ra đời thay thế tiêu chuẩn TCVN 6348:1998 và TCVN 5947:1996. TCVN 7357:2010 về "Phương tiện giao thông đường bộ - khí thải gây ô nhiễm phát ra từ mô tô - yêu cầu và phương pháp thử trong phê duyệt kiểu". Một số nghiên cứu về hệ số phát thải động cơ như Hoàng Dương Tùng và cộng sự (2011). Development of emission factors and emission inventories for motorcycles and light duty vehicles in the urban region in Vietnam. Science of The Total Environment, 409 (14)[4]; Nghiêm Trung Dũng và cộng sự (2019). Development of the specific emission factors for buses in Hanoi, Vietnam. Environmental Science and Pollution Research 26 [5] ...Tuy nhiên chưa có Quy chuẩn hay Tiêu chuẩn nào quy định về phát thải trong máy móc, thiết bị xây dựng. Hiện cũng chưa có nghiên cứu nào ở Việt Nam về vấn đề phát thải trong máy móc và thiết bị thi công xây dựng.

Trong các dự án xây dựng, việc sử dụng các loại máy móc thi công rất đa dạng về chủng loại đối với từng giai đoạn của dự án. Có thể phân loại máy thi công xây dựng thành 4 nhóm máy khác nhau. Nhóm máy vận chuyển bao gồm: máy kéo; xe tải tự đổ (xe ben)... Nhóm máy thi công đất bao gồm: máy san đất bánh lốp, máy ủi bánh xích, máy xúc lật bánh lốp, máy đầm, máy lu bánh lốp, máy cọc khoan nhỏ... Nhóm máy nâng bao gồm cần trục bánh

xích và cần trục bánh lốp. Nhóm máy phục vụ công tác trộn bê tông như máy đầm bê tông, máy trộn bê tông, xe vận chuyển bê tông và trạm trộn bê tông. Đa số các thiết bị máy móc thi công hạng nặng kể trên đều dùng nhiên liệu Diesel. Việc sử dụng lượng lớn máy móc thi công trong các công trình xây dựng, các dự án xây dựng khu đô thị mà không được kiểm soát nguồn khí thải động cơ sẽ là nguồn gây ô nhiễm không nhỏ đến môi trường. Vì thế nghiên cứu này là cần thiết, bước đầu đo đạc phát thải từ một số máy móc thi công xây dựng, làm cơ sở cho những nghiên cứu tiếp theo nhằm đưa ra hệ số phát thải cho máy móc thi công xây dựng, phục vụ việc đánh giá tác động môi trường hay kiểm toán môi trường không khí mà hiện nay các báo cáo vẫn dùng hệ số của Cơ quan bảo vệ môi trường Hoa Kỳ (US EPA) hay Hội đồng liên minh châu Âu - EU-2016 [6].

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

- Nghiên cứu dựa trên việc thu thập, tổng hợp tài liệu liên quan đến các công trình xây dựng dân dụng, tổng hợp số liệu máy móc thi công ở một số dự án khảo sát.

- Việc khảo sát được thực hiện tại các địa điểm: Hà Nội; Hưng Yên, Quảng Ninh. Mỗi địa điểm thực hiện khảo sát tại 3 công trình khác nhau.

- Để tài lựa chọn tính toán phát thải của CO, NO_x, HC là các chất có nồng độ phát thải lớn từ nguồn thải của động cơ, dựa trên hệ số phát thải quy định trong EU 2016 và công suất động cơ.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Hiện trạng máy xây dựng ở các công trình xây dựng hiện nay

Ở Việt Nam hiện tại các doanh nghiệp nội địa chưa thể sản xuất và cung ứng phần lớn máy và thiết bị phục vụ thi công. Bên cạnh một số máy và thiết bị đơn giản (dàn giáo, cốp pha, sàn treo, máy uốn cốt sắt, ...) gần như toàn bộ máy và thiết bị ngành xây dựng đều được nhập khẩu. Lượng máy nhập khẩu chủ yếu đến từ Nhật Bản, Trung Quốc và Hàn Quốc. Trong những năm gần đây tỷ lệ máy xây dựng nhập khẩu từ Trung Quốc tăng dần, tính đến năm 2019, tỷ lệ này chiếm 42% tổng giá trị nhập khẩu máy xây dựng của Việt Nam.

Theo số liệu ước tính của Hiệp hội Doanh nghiệp Cơ khí Việt Nam (VAMI), hiện Việt Nam có khoảng 150.000 nhà thầu xây dựng, trong đó có khoảng 2.000 nhà thầu cỡ lớn và vừa, nên nhu cầu sử dụng về máy móc xây dựng là rất lớn. Tuy nhiên các thiết bị thi công xây dựng hiện nay rất đa dạng, nhiều chủng loại và kích cỡ, công suất khác nhau, có thời gian sử dụng chênh lệch nhau lớn. Cụ thể tại 9 dự án ở 3 tỉnh khác nhau, nhóm nghiên cứu đã khảo sát lấy số liệu về công suất thiết bị, thời gian sử dụng và điều kiện bảo trì, bảo dưỡng của 6 loại máy móc khác nhau thường dùng trong xây dựng là máy đào bánh xích, cần trục bánh xích, máy đầm tĩnh, ô tô chở bê tông và xe ô tô ben. Kết quả về thời gian sử dụng của các loại máy móc này được thể hiện ở hình 1 dưới đây:

Trong một số loại máy móc xây dựng đã khảo sát thì máy đào, cần trục và máy đầm tĩnh là loại máy có thời gian sử dụng lâu nhất, hầu hết đều là máy sử dụng trên 10 năm. Máy đầm tĩnh thường sử dụng loại bánh thép với thời gian sử dụng có loại đến hơn 30 năm. Dòng máy đào bánh xích, 100% máy được khảo sát đều có thời gian sử dụng trên 10 năm, trong đó những loại máy có thời gian sử dụng trên 20 năm chiếm đến 80% khá cũ và lạc hậu. Đây là những thiết bị chuyên dụng, đặc chủng công suất lớn nên việc kiểm soát, bảo hành bảo trì là rất khó khăn và phức tạp. Ô tô ben là loại máy duy nhất có thời gian sử dụng ngắn, hầu hết các dự án được trang bị xe Ben có năm sản xuất trong vòng 10 năm trở lại đây.

Bảng 1: Quy định hệ số phát thải động cơ máy xây dựng theo EU-2016

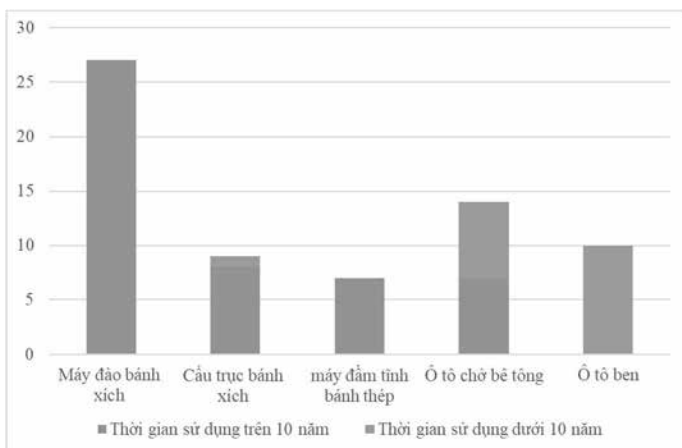
Công suất động cơ kW	CO g/kWh	HC g/kWh	Nox g/kWh
0<P<8	8,0	HC+Nox ≤ 7,5	
8<P<19	6,6	HC+Nox ≤ 7,5	
19<P<37	5,0	HC+Nox ≤ 4,7	
37<P<56	5,0	HC+Nox ≤ 4,7	
56<P<130	5,0	0,19	0,4
130<P<560	3,5	0,19	0,4
P>560	3,5	0,19	3,5

Bảng 2: Thông số máy tại dự án điển hình

Tên máy	Mã hiệu	Năm SX	Loại động cơ	Công suất động cơ kW	Thông số khác
Máy đào bánh xích					
	KOBELCO SK 250LC	2001	Diesel	125	Dung tích gầu 0,57÷1,7 m ³
	KOMATSU PC200	2000	Diesel	110	Dung tích gầu 0,57÷1,7 m ³
Máy đầm tĩnh bánh thép					
	SAKAI KD10	1989	Diesel	64	Khối lượng 12500 kg
	SAKAI KD-120	1983	Diesel	70	Khối lượng 12000 kg
Cần trục bánh xích					
	HITACHI KH125-2	1984	Diesel	110	Tải trọng nâng 35 tấn

Bảng 3: Lượng phát thải các chất ô nhiễm của máy xây dựng tại dự án điển hình

Tên máy	Mã hiệu	Công suất động cơ kW	Lượng phát thải chất ô nhiễm		
			CO	HC	NO _x
			g	g	g
Máy đào bánh xích					
	KOBELCO SK 250LC	125	5000	190	400
	KOMATSU PC200	110	4400	167,2	352
Máy đầm tĩnh bánh thép					
	SAKAI KD10	64	2560	97,28	204,8
	SAKAI KD-120	70	2800	106,4	224
Cần trục bánh xích					
	HITACHI KH125-2	110	4400	167,2	352
	Tổng		19160	728,08	1532,8



Hình 1: Kết quả khảo sát thời gian sử dụng của các loại máy

Ngoài đặc điểm về thiết bị, công suất động cơ thì thời gian sử dụng máy cũng ảnh hưởng khá lớn đến nồng độ phát thải các chất ô nhiễm của máy xây dựng. Những máy móc có thời gian sử dụng lớn, nhiều máy cũ nát, được sửa chữa, chấp vá và được quay vòng sử dụng liên tục sẽ phát thải lượng lớn chất ô nhiễm ra môi trường không khí. Ngoài ra những thiết bị này được sử dụng ngoài công trường nên dễ bị ăn mòn vật lý, ảnh hưởng đến lượng tiêu thụ nhiên liệu hơn mức hoạt động bình thường, chi phí gia tăng và đặc biệt là phát thải các chất gây ô nhiễm ra môi trường không khí không thể kiểm soát được. Đây là nguồn gây ô nhiễm rất phổ biến trong các công trình xây dựng nhưng chưa được quan tâm.

Mặt khác kết quả khảo sát được cho thấy hầu hết các máy móc thi công xây dựng ở công trình đều không có thiết bị xử lý khí thải trước khi thải ra môi trường. Chỉ có xe ben là có đi kèm bộ xử lý khí thải sơ bộ, điều này có thể liên quan đến việc các

tiêu chuẩn khí thải hiện nay mới chỉ áp dụng đối với các phương tiện tham gia giao thông trên đường. Có thể thấy một lượng lớn khí thải từ máy thi công xây dựng đã bị bỏ qua, không qua kiểm soát, kiểm định.

Một trong những nguyên nhân quan trọng ảnh hưởng đến phát thải từ máy xây dựng là việc vận hành và bảo trì thiết bị xây dựng. Đây là yếu tố quan trọng để đạt được mức tiết kiệm nhiên liệu và giảm lượng khí thải bên cạnh việc khó có thể thay thế các máy xây dựng cũ bằng máy xây dựng mới.

Theo khảo sát, hầu hết các dự án đều kiểm tra sự ra, vào của máy xây dựng bằng tem kiểm định. Các thiết bị trong thời gian kiểm định mới được phép ra vào công trình. Tuy nhiên chỉ kiểm định về mức độ an toàn, khả năng làm việc của máy mà không có phần kiểm định về nồng độ phát thải các chất ô nhiễm đối với các loại máy móc không di chuyển trên đường. Ngoài ra việc các nhà sản xuất đều đưa ra hướng dẫn về việc bảo dưỡng thiết bị, có thể bảo dưỡng hàng ngày hoặc theo số giờ làm việc mà chia làm các cấp bảo dưỡng 1,2,3. Tuy nhiên việc bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị định kỳ chưa được đảm bảo theo đúng quy định của nhà sản xuất. Hầu hết các dự án chỉ bảo trì thiết bị khi xảy ra hỏng hóc. Điều này có thể dẫn đến chi phí sửa chữa thiết bị cao hơn, tỷ lệ tiêu thụ nhiên liệu cao hơn cũng như lượng khí thải cao do luồng không khí bị tắc và động cơ đốt cháy nhiên liệu không hoàn toàn. Bất kỳ sự cố nào trong động cơ, nếu không được chẩn đoán và sửa chữa ngay lập tức, có thể gây ra tình trạng hoạt động kém hiệu quả của thiết bị và làm tăng lượng khí thải độc hại.

3.2. Đánh giá sơ bộ phát thải đến môi trường không khí

Hiện nay Việt Nam chưa có tiêu chuẩn, quy chuẩn quy định hệ số phát thải của các loại máy móc thi công xây dựng. Hầu hết trong kiểm kê khí thải chúng ta vẫn sử dụng hệ số của Hội đồng liên minh châu Âu - EU-2016 hoặc Cơ quan bảo vệ Môi trường Hoa Kỳ - US EPA.

Trong báo cáo này chúng tôi thực hiện tính toán phát thải với hệ số phát thải quy định trong chỉ thị của EU-2016 để tính toán phát thải cho dự án điển hình. Hệ số phát thải quy định được cho trong bảng 1.

Tính toán điển hình tại 1 dự án ở Quảng Ninh, tại thời điểm khảo sát công trình đang vận hành 2 máy đào bán xích, 1 cầu trục bán xích, 2 máy đầm tĩnh với thông số máy như trong bảng 2.

Tính toán phát thải theo các chỉ tiêu CO, NO_x, HC cho các loại máy tại dự án khảo sát điển hình, tính cho 1 ca máy với 8 giờ làm việc.

$$\text{Lượng phát thải chất ô nhiễm: } L = EF \cdot P \cdot \tau \quad (1)$$

trong đó L là lượng phát thải chất ô nhiễm (g); EF là hệ số phát thải chất ô nhiễm(g/kWh); P là công suất động cơ (kW); τ là thời gian (giờ).

Số liệu tính toán được cho trong bảng 3 dưới đây:

Có thể thấy lượng phát thải các chất ô nhiễm CO, HC, NO_x là lớn. Điển hình như nếu so sánh lượng phát thải NO_x do máy móc ở dự án với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Kỳ Phùng cùng các cộng sự về Xây dựng bộ số liệu phát thải phục vụ mô hình dự báo chất lượng không khí ở TP.HCM [7] thì lượng phát thải NO_x tại dự án xây dựng khảo sát trong một ca làm việc 8 tiếng bằng 15% so với toàn bộ lượng phát thải NO_x của xe buýt và container của TP.HCM trong một ngày. Có thể thấy đây đều là những thiết bị hạng nặng, công suất lớn, tiêu thụ nhiên liệu nên việc kiểm soát nguồn ô nhiễm từ các thiết bị máy móc thi công là rất cần thiết. Tuy nhiên trong nghiên cứu này mới chỉ bước đầu tính toán lượng phát thải của máy

móc thi công xây dựng với hệ số phát thải lấy theo tiêu chuẩn nước ngoài. Trên thực tế khảo sát cho thấy máy móc xây dựng được sử dụng ở Việt Nam đa phần là máy móc cũ, có thời gian sử dụng lâu dài, lại không được bảo trì bảo dưỡng thường xuyên. Ngoài ra tay nghề của người vận hành cũng chưa cao. Tất cả các yếu tố này đều ảnh hưởng đến sự phát thải các chất ô nhiễm. Vì vậy cần nghiên cứu sâu hơn để có thể đưa ra được hệ số phát thải phù hợp với tình hình sử dụng máy xây dựng ở Việt Nam.

KẾT LUẬN:

Nghiên cứu đã tiến hành khảo sát hiện trạng sử dụng máy móc thi công xây dựng ở 9 dự án thi công xây dựng và thấy rằng: Máy móc thiết bị xây dựng hiện nay ở công trường đang sử dụng có thời gian sử dụng khá lâu, nhiều máy móc cũ với thời gian sử dụng lên đến 20, 30 năm. Ngoài ra việc bảo trì, bảo dưỡng máy móc không được thực hiện thường xuyên, liên tục theo hướng dẫn tại các đơn vị thi công xây dựng. Đây là những yếu tố ảnh hưởng rất lớn đến phát thải các chất ô nhiễm từ máy xây dựng. Tuy nhiên việc kiểm định về nồng độ phát thải chất ô nhiễm lại bị bỏ qua, có thể nói đây là một lỗ hổng trong vấn đề kiểm soát ô nhiễm môi trường không khí ở Việt Nam. Nghiên cứu đã bước đầu tính toán phát thải dựa trên hệ số phát thải quy định trong EU-2016. Đây cũng là tiền đề cho việc phát triển các bước nghiên cứu tiếp theo để đưa ra hệ số phát thải phù hợp hơn với điều kiện máy móc, thi công, bảo dưỡng và vận hành máy xây dựng ở Việt Nam.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Xây dựng Hà Nội trong đề tài mã số 10-2022KHXD.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 2021, Q.đ.Q.-T., Kế hoạch quốc gia về quản lý chất lượng môi trường không khí giai đoạn 2021-2025
- 5019/QĐ-UBND, Quyết định phê duyệt Kế hoạch phát triển nhà ở thành phố Hà Nội giai đoạn 2021-2025.
- EPA, C.D.W.D.C.E.s.S.S.P., Low Cost Ways to Reduce Emissions from Construction Equipment. . 2007.
- Tùng, H.D., Development of emission factors and emission inventories for motorcycles and light duty vehicles in the urban region in Vietnam. Science of The Total Environment, 2011.
- Dũng, N.T., Development of the specific emission factors for buses in Hanoi, Vietnam. Environmental Science and Pollution Research 2019.
- COUNCIL, R.E.O.T.E.P.A.O.T. 2016.
- Nguyễn Kỳ Phùng, N.Q.L., Nguyễn Văn Tín Xây dựng bộ số liệu phát thải phục vụ mô hình dự báo chất lượng không khí ở TP.HCM. Tạp chí khí tượng thủy văn 2017.

Ứng dụng thuật toán học máy LightGBM cho bài toán hồi quy ước lượng khả năng chịu tải của giàn thép sử dụng phân tích trực tiếp

Application of LightGBM algorithm for regression problem of predicting load-carrying capacity of steel trusses using direct analysis

> TS MAI SỸ HÙNG

Khoa Công trình thủy, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội

TÓM TẮT

Kỹ thuật học máy dựa trên trí tuệ nhân tạo đang phát triển hết sức nhanh chóng và thể hiện hiệu quả to lớn trong nhiều lĩnh vực của cuộc sống bao gồm thiết kế công trình. Các kỹ thuật học máy thường được xây dựng dựa trên lý thuyết và cấu trúc phức tạp, đòi hỏi người sử dụng phải có trình độ hiểu biết nhất định để sử dụng hiệu quả chúng. Ngoài ra, đối với mỗi dạng bài toán khác nhau, hiệu quả của các thuật toán học máy cũng thay đổi. Nhằm cung cấp cho các kỹ sư thiết kế một tài liệu tham khảo hữu ích về ứng dụng học máy trong thiết kế công trình, trong bài báo này, tác giả giới thiệu thuật toán học máy LightGBM (light gradient boosting machine) cho bài toán hồi quy ước lượng khả năng chịu tải của giàn thép. Phân tích trực tiếp có xét đến phi tuyến tính phi đàn hồi được sử dụng để xác định khả năng chịu tải của công trình. Trên cơ sở đó, tập dữ liệu huấn luyện sẽ được xây dựng với biến đầu vào là tiết diện của thanh giàn và đầu ra là hệ số chịu tải của công trình. Một cầu thép phẳng 113 thanh được xem xét để thể hiện hiệu suất làm việc của LightGBM. Kết quả tính toán cho thấy LightGBM có độ chính xác cao trong việc ước lượng khả năng chịu tải của kết cấu giàn phi tuyến và có thể áp dụng hỗ trợ công tác thiết kế hàng ngày.

Từ khóa: Học máy; giàn; LightGBM; phân tích trực tiếp.

ABSTRACT

Machine learning techniques based on artificial intelligence are developing very rapidly and showing great effectiveness in many areas of life including building design. Machine learning techniques are often built on complex theories and structures, requiring users to have a certain level of understanding to use them effectively. In addition, for each different type of problem, the efficiency of machine learning algorithms also changes. In order to provide design engineers with a useful reference on the application of machine learning in building design, in this paper, the author introduces the LightGBM (light gradient boosting machine) machine learning algorithm for the problem. Regression estimates the load-carrying capacity of steel trusses. Direct analysis taking into account nonlinear inelasticity is used to determine the load-carrying capacity of the building. On that basis, the training dataset will be built with the input variable being the cross-section of the truss rod and the output being the load-bearing factor of the building. A 113-bar planar steel bridge is considered to demonstrate the performance of LightGBM. Calculation results show that LightGBM has high accuracy in estimating the load-carrying capacity of nonlinear truss structures and can be applied to support daily design work.

Keyword: Machine learning; trusses; LightGBM; direct design.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đặc tính ứng xử phi tuyến từ cả vật liệu và hình học của kết cấu thép nói chung và giàn thép nói riêng cần được xem xét trong quá trình thiết kế công trình. Các phương pháp truyền thống xét đến ứng xử này thông qua thiết kế 2 bước với bước thứ nhất là tính toán nội lực trong các cấu kiện trên cơ sở sử dụng phân tích đàn hồi tuyến tính. Sau đó, sự an toàn của từng cấu kiện được kiểm tra riêng lẻ thông qua các công thức cho sẵn trong tiêu chuẩn thiết kế mà các hệ số được xây dựng có xét đến độ an toàn của công trình

chịu ứng xử phi tuyến. Các phương pháp này không mô tả được ứng xử của công trình khi chịu tải cũng như không xác định được khả năng chịu tải lớn nhất của công trình. Để khắc phục nhược điểm này, các phương pháp phân tích trực tiếp đang ngày được sử dụng rộng rãi [1-6]. Trong cách tiếp cận này, ứng xử của công trình bao gồm cả ứng xử phi tuyến hình học và phi tuyến vật liệu sẽ được xác định một cách trực tiếp trong quá trình tính toán và qua đó xác định được khả năng chịu tải của công trình. Chính vì vậy, phương pháp này cho phép loại bỏ việc kiểm tra an toàn cho từng

cấu kiện riêng lẻ như trong các phương pháp thiết kế truyền thống. Ngoài ra, các nghiên cứu cho thấy phân tích trực tiếp còn có thể tiết kiệm vật liệu [7]. Tuy nhiên, các phương pháp phân tích trực tiếp sử dụng thời gian tính toán nhiều hơn rất nhiều lần so với phân tích đàn hồi tuyến tính. Chính vì vậy, việc vận dụng chúng vào các bài toán phức tạp còn khá hạn chế, đặc biệt là đối với các bài toán đòi hỏi số lần phân tích kết cấu rất lớn như thiết kế tối ưu sử dụng metaheuristic hay tính toán xác suất hư hỏng của công trình theo các phương pháp mô phỏng.

Các loại mô hình học máy có thể xem là một phương án tiềm năng để giải quyết vấn đề trên. Trong các mô hình học máy, mối quan hệ phi tuyến ở mức độ cao giữa dữ liệu đầu vào và dữ liệu đầu ra được biểu diễn thông qua các mô hình được huấn luyện dựa trên tập dữ liệu cho trước được tạo ra bằng phân tích trực tiếp, các dữ liệu đầu vào và đầu ra dùng để huấn luyện mô hình học máy được lấy từ kết quả phân tích nâng cao như đã đề cập ở trên. Lúc này, các ứng xử phi tuyến của công trình có thể được ước lượng mà không cần thực hiện quá trình phân tích phi tuyến tốn thời gian. Một số mô hình học máy nổi tiếng có thể kể đến như là: Kriging [8], artificial neural network (ANN) [9], support vector machines (SVM) [10], polynomial response surface method (RSM) [11], v.v... Gần đây, Microsoft đã giới thiệu một thuật toán học máy rất mạnh mẽ là LightGBM dựa trên nền tảng của các thuật toán cây ra quyết định [12]. Thuật toán này hiệu quả cho cả bài toán hồi qui cũng như phân loại với ưu điểm mạnh nhất là tốc độ xử lý rất nhanh và độ chính xác cao. Do là thuật toán mới, việc áp dụng LightGBM vào các lĩnh vực khác nhau còn khá hạn chế và mới mẻ. Do vậy, cần nhiều nghiên cứu chuyên sâu nhằm phân tích và đánh giá toàn diện hiệu quả của thuật toán này đối với các lớp bài toán cụ thể.

Trên cơ sở đó, trong bài báo này, tác giả sẽ giới thiệu nội dung thuật toán LightGBM và việc ứng dụng thuật toán này trong việc giải quyết bài toán hồi qui ước lượng khả năng chịu tải của giàn thép sử dụng phân tích trực tiếp. Cấu giàn thép phẳng 113 thanh được sử dụng để minh họa cho nghiên cứu. Phần tiếp theo của bài báo như sau: nội dung cơ bản của thuật toán LightGBM được trình bày trong phần 2; phần ba là các thông tin cơ bản của cấu giàn thép 113 thanh; phần 4 trình bày kết quả tính toán; và cuối cùng là kết luận.

2. THUẬT TOÁN LIGHTGBM

Nguyên lý căn bản của thuật toán LightGBM được phát triển từ mô hình cây ra quyết định tăng cường độ dốc Gradient Tree Boosting (GTB) do Fiedman đề xuất [13, 14]. Các kết quả nghiên cứu cho thấy rằng mô hình LightGBM có thể xử lý hiệu quả các bài toán về phân loại, hồi quy và xếp hạng trong học máy. Để hiểu về nguyên lý thuật toán LightGBM, trước hết chúng ta cùng tìm hiểu lý thuyết căn bản của thuật toán GTB. Nguyên lý chung của GTB là thu được câu trả lời cuối cùng bằng cách kết hợp nhiều cây quyết định và bằng cách cộng kết quả của tất cả các cây quyết định. Quá trình này đã được cải thiện để đạt được mức tăng cường độ dốc cực cao trong thuật toán XGBoost. Sự khác biệt giữa XGBoost và GTB là ở cách phân chia cây và cách xác định giá trị của nút lá. Ý tưởng cốt lõi là tiến hành mở rộng Taylor bậc hai của hàm mất mát để phù hợp với GTB và giới thiệu thuật ngữ thông thường của cây một cách thông minh, để công thức của khai triển Taylor bậc hai có thể được đơn giản hóa và giải quyết bằng phương pháp phân tích. do đó, một phương pháp tách cây mới và phương pháp xác định giá trị nút lá đã ra đời. LightGBM được tối ưu hóa hơn nữa trên cơ sở cải tiến công thức GTB của XGBoost.

Nguyên lý cơ bản được sử dụng trong thuật toán GTB là việc kết hợp các cây mô hình học tập cơ bản yếu (tức là có độ sai số cao) thành một cây mô hình học tập mạnh hơn theo kiểu tuần tự.

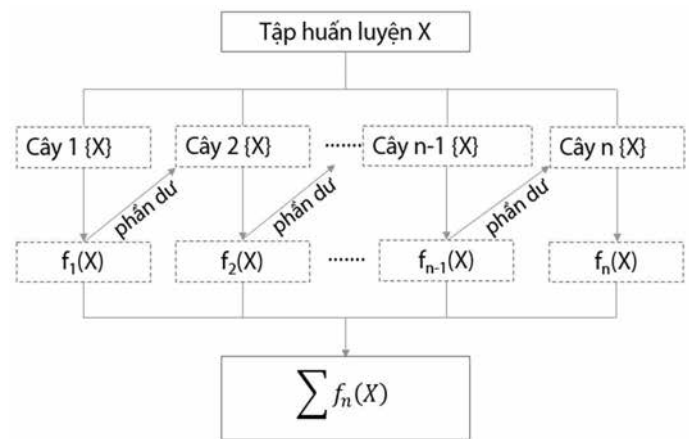
Chúng ta có thể xem quá trình học của thuật toán GTB như minh họa trong Hình 1. Cây học sau được xây dựng nhằm mục đích ước lượng các giá trị của phần sai số của cây học ngay trước. Cuối cùng thì giá trị ước lượng sẽ là $\sum f_n(X)$. Mô hình cuối cùng sẽ có dạng:

$$f(x) = \sum_{i=1}^M \beta_i h(x; \theta_i) = f_{M-1} + \rho_M \beta_M h(x; \theta_M), \quad (1)$$

Trong đó x là mẫu và hàm $h(x; \theta_i)$ là cây ra quyết định thứ i . Các tham số khác được tính như sau:

$$\theta_M, \beta_M = \operatorname{argmin}_{\theta, \beta} \sum_{j=1}^N \left\| \frac{\partial L(f_{M-1}(x_j), y_j)}{\partial f_{M-1}(x_j)} - \beta h(x_j; \theta) \right\|^2, \quad (2)$$

$$\rho_M = \operatorname{argmin}_{\rho} \sum_{j=1}^N L(f_{M-1}(x_j) + \rho h(x_j), y_j)$$



Hình 1. Mô hình thuật toán GTB

Để nâng cao hiệu suất làm việc của mô hình GTB, trong mô hình XGBoost một thành phần được thêm vào trong hàm mất mát (loss function) và đơn giản hóa việc tách nút trong cây. Trong GTB, chúng ta cần xác định độ dốc tương ứng với từng mẫu $\{(x_j, g_j)\}_{j=1}^N$, còn trong XGBoost ta cần xác định độ dốc và hệ số Hess tương ứng với từng mẫu dạng: $\{(x_j, g_j, h_j)\}_{j=1}^N$. Lúc này việc tách nút của cây XGBoost và giá trị tại các nút được tính dựa trên (g_j, h_j) như sau:

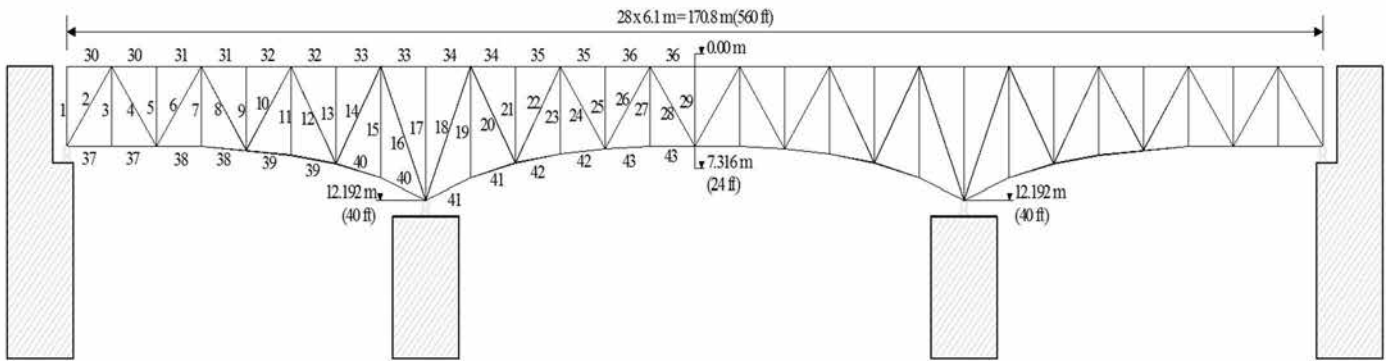
$$Gain = \frac{1}{2} \left[\frac{G_L^2}{H_L + \lambda} + \frac{G_R^2}{H_R + \lambda} - \frac{(G_L + G_R)^2}{H_L + H_R + \lambda} \right] - \gamma, \quad (3)$$

$$W_j = -\frac{G_j}{H_j + \lambda}$$

Trong đó γ và λ là 2 hệ số mô tả độ phức tạp của cây bằng cách điều chỉnh số nút lá và trọng số của tổng bình phương các giá trị nút lá. G_L và H_L là tổng của g_j và h_j của tất cả mẫu ở phía bên trái, G_R và H_R là tổng của g_j và h_j của tất cả mẫu ở phía bên phải. W_j là giá trị tại nút. G_j và H_j là tổng của g_j và h_j của tất cả các mẫu được chia trong khu vực của nút thứ j .

Mô hình LightGBM được tối ưu hóa hơn nữa trên cơ sở thuật toán XGBoost được mô tả ở trên. Những tối ưu hóa này được thực hiện để giảm thời gian tính toán, nhưng chúng cũng có thể đóng vai trò ngăn chặn hiện tượng mô hình quá khớp (vì dữ liệu gốc bị nhiễu, một số xử lý thô có thể làm tăng khả năng quá khớp của mô hình). Thời gian tính toán của mỗi lần tách nút được tính như sau:

$$cost_{time} = feature_{num} \times sample_{num} \times point_{num}, \quad (4)$$



Hình. 2. Cầu giàn thép phẳng 113 thanh

Trong đó $point_{num}$ thể hiện thời gian (giờ) cần thiết, $feature_{num}$, $sample_{num}$ và $point_{num}$ là số đặc điểm, số mẫu và số điểm sử dụng để phân chia cây. Như vậy, thời gian tính toán sẽ phụ thuộc vào 3 vấn đề chính là: (1) cỡ mẫu, (2) số đặc điểm và (3) số điểm tiềm năng dùng để phân chia cây. Trên cơ sở đó LightGBM sẽ tối thiểu hóa các chi phí này được trên 3 kỹ thuật cơ bản: GOSS (Gradient unilateral sampling) nhằm giảm số mẫu, (2) EFB (Feature binding technology) nhằm giảm số đặc tính của mẫu và (3) Hist (Histogram algorithm) nhằm giảm số điểm lựa chọn.

GOSS giữ tất cả các đối tượng có độ dốc lớn và thực hiện lấy mẫu ngẫu nhiên trên các đối tượng có độ dốc nhỏ. Để bù lại ảnh hưởng đối với phân phối dữ liệu, khi tính toán mức tăng thông tin, GOSS giới thiệu một hệ số nhân cho các trường hợp đối tượng có độ dốc nhỏ. Cụ thể, GOSS trước hết sắp xếp các thể hiện dữ liệu theo giá trị tuyệt đối của độ dốc và chọn các $a \times 100\%$ đối tượng hàng đầu. Sau đó, nó lấy mẫu ngẫu nhiên $b \times 100\%$ đối tượng trong phần còn lại của dữ liệu. Sau đó, GOSS khuếch đại dữ liệu được lấy mẫu với độ dốc nhỏ theo hàng số $(1-a)/b$ khi tính toán mức tăng thông tin. Bằng cách đó, các đối tượng chưa được đào tạo sẽ được tập trung nhiều hơn mà không làm thay đổi quá nhiều đặc điểm phân phối của dữ liệu gốc.

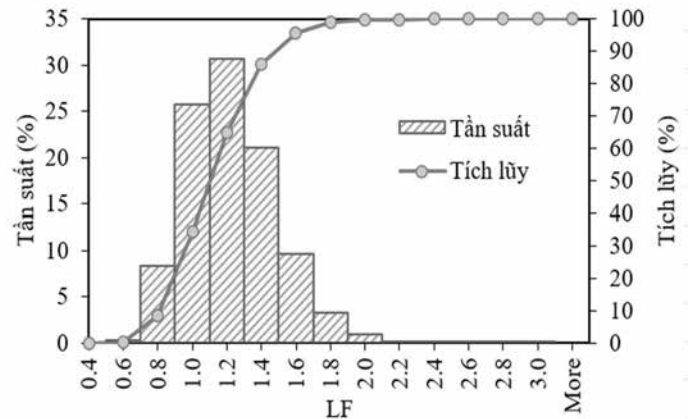
EFB được xây dựng dựa trên đặc điểm là các dữ liệu nhiều chiều thường phân bố rất thưa thớt theo các chiều. Sự thưa thớt của không gian đặc trưng cung cấp cho chúng ta khả năng thiết kế một cách tiếp cận gần như không mất dữ liệu để giảm số lượng đặc trưng. Cụ thể, trong một không gian đối tượng thưa thớt, nhiều đối tượng loại trừ lẫn nhau, nghĩa là chúng không bao giờ đồng thời nhận các giá trị khác không. Chúng ta có thể kết hợp các tính năng bị loại trừ một cách an toàn vào một tính năng duy nhất (gọi là gói tính năng bị loại trừ). Bằng thuật toán quét tính năng được thiết kế cẩn thận, chúng ta có thể tạo biểu đồ tính năng giống nhau từ các gói tính năng cũng như từ các tính năng riêng lẻ. Theo cách này, độ phức tạp của việc xây dựng biểu đồ thay đổi từ $O(\#data \times \#tổng\ đặc\ trưng)$ thành $O(\#data \times \# đặc\ trưng\ kết\ hợp)$, trong đó $\# đặc\ trưng\ kết\ hợp \ll \#tổng\ đặc\ trưng$. Điều này giúp tăng tốc đáng kể quá trình đào tạo cây ra quyết định mà không ảnh hưởng đến độ chính xác.

3. ÁP DỤNG TÍNH TOÁN

3.1 Mô hình cầu giàn thép phẳng

Trong phần này, một cầu giàn thép phẳng 113 thanh với kích thước và sơ đồ của cấu trong Hình 2 được nghiên cứu. Các thanh giàn được chia thành 43 nhóm tiết diện khác nhau có giá trị trong khoảng [3870.96, 22580.6] (mm²). Tổ hợp được xem xét là (1.25TT+1.75HT). TT và HT là tĩnh và hoạt tải tác dụng được lấy giá

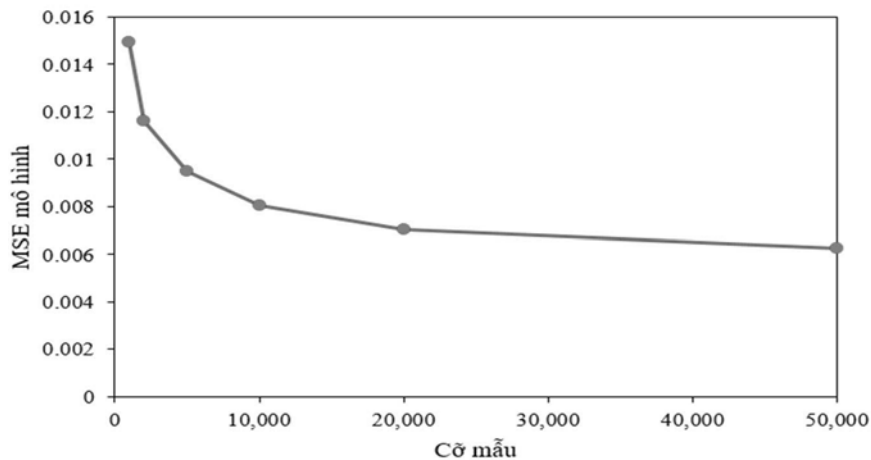
trị bằng 130 và 80 (kN) tại các nút giàn ở đường xe chạy phía trên. Vật liệu thép được sử dụng là thép A992 có $F_y = 344.7\text{MPa}$ và $E = 200\text{GPa}$. Sự hư hỏng của công trình được đánh giá thông qua việc so sánh giữa khả năng chịu tải cực hạn R của công trình và tải trọng tác dụng S. Để đơn giản hóa, ta đặt $LF=R/S$. Lúc này, công trình sẽ an toàn nếu $LF \geq 1.0$ và ngược lại. Do vậy, trong nghiên cứu này, thay vì xem xét ước lượng S, ta sẽ ước lượng LF. 50000 mẫu ngẫu nhiên của giàn thép được tạo ra để dùng làm cơ sở dữ liệu cho việc huấn luyện mô hình. Sự phân bố LF của 50000 mẫu được thể hiện trong Hình 3. Dựa trên hình 3 ta có thể thấy rằng tỉ lệ phá hủy của giàn thép là khoảng 34.33%.



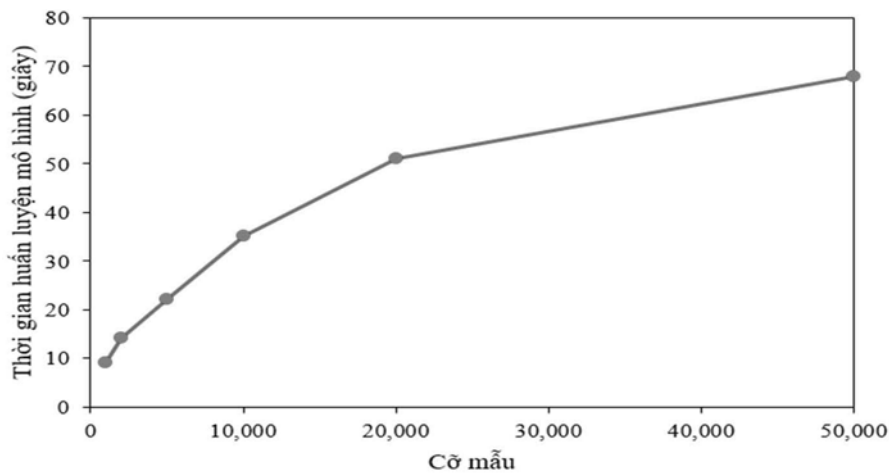
Hình. 3. Phân bố của 50000 dữ liệu

3.2 Kết quả tính toán và thảo luận

Hình 4 thể hiện hiệu suất ước lượng giá trị LF của thuật toán LightGBM với kích cỡ của tập huấn luyện lần lượt là 1000, 2000, 5000, 10000, 20000 và 50000. Số mẫu cho tập kiểm tra được cố định là 5000 mẫu. Tương ứng với mỗi cỡ mẫu, mô hình huấn luyện được thực hiện độc lập 10 lần khác nhau để tìm ra giá trị trung bình MSE đối với tập kiểm tra thể hiện trong hình. Kết quả cho thấy MSE của mô hình khá nhỏ (< 0.01) khi cỡ mẫu từ 5000 trở lên. Điều này cho thấy thuật toán LightGBM đạt độ chính xác khá cao và độ chính xác tăng lên khi cỡ mẫu huấn luyện tăng lên. Bên cạnh đó, Hình 5 trình bày thời gian huấn luyện trung bình của thuật toán với các cỡ mẫu khác nhau. Ta có thể thấy rằng, thời gian sử dụng để huấn luyện của thuật toán LightGBM là khá ngắn. Cụ thể, với cỡ mẫu nhỏ (< 5000), thời gian huấn luyện của mô hình dưới 25 (giờ). Khi cỡ mẫu lớn lên đến 20000 thì thời gian huấn luyện cũng chỉ là 51 (giờ). Còn với cỡ mẫu rất lớn là 50000, thời gian huấn luyện của mô hình là 68 (giờ). Thời gian huấn luyện này hoàn toàn hiệu quả cho các công việc thực tế.



Hình. 4. MSE của mô hình đối với tập kiểm tra



Hình. 5. MSE của mô hình đối với tập huấn luyện

4. KẾT LUẬN

Bài báo giới thiệu tổng quát thuật toán học máy hiện đại LightGBM. Hiệu suất của thuật toán được đánh giá thông qua ví dụ về cầu giàn thép phẳng 113 thanh với 43 biến thiết kế là diện tích tiết diện của thanh giàn. Biến đầu ra của mô hình huấn luyện là hệ số chịu tải của kết cấu được tính toán sử dụng phân tích trực tiếp nhằm xét đến tính chất phi tuyến tính phi đàn hồi của công trình. Mô hình LightGBM ước lượng giá trị LF với độ chính xác khá cao khi sai số MSE của mô hình đối với tập kiểm tra dưới 0.01 khi cỡ mẫu huấn luyện lớn hơn 5000. Bên cạnh đó, thời gian huấn luyện của mô hình LightGBM cũng khá ngắn khi chỉ tiêu tốn dưới 35 (giây) cho cỡ mẫu huấn luyện dưới 10000. Kết quả tính toán này cho thấy thuật toán LightGBM có độ chính xác cao và thời gian tính toán nhanh, hoàn toàn có thể ứng dụng vào các bài toán thiết kế kết cấu thép phi tuyến.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] V.H. Truong, P.C. Nguyen, S.E. Kim. An efficient method for optimizing space steel frames with semi-rigid joints using practical advanced analysis and the micro-genetic algorithm. *Journal of Constructional Steel Research* 2017; 128: 416-427.
- [2] V.H. Truong, H.M. Hung, P.H. Anh, T.D. Hoc. Optimization of steel moment frames with panel-zone design using an adaptive differential evolution. *Journal of Science and Technology in Civil Engineering (STCE)-HUCE* 2020; 14(2): 65-75.
- [3] H.A. Pham, V.H. Truong, T.C. Vu. Fuzzy finite element analysis for free vibration response of functionally graded semi-rigid frame structures. *Applied Mathematical Modelling* 2020; 88:

852-869.

- [4] V.H. Truong, S.E. Kim. Reliability-based design optimization of nonlinear inelastic trusses using improved differential evolution algorithm. *Advances in Engineering Software* 2018; 121: 59-74.
- [5] V. H. Truong, S.E. Kim. An efficient method for reliability-based design optimization of nonlinear inelastic steel space frames. *Struct Multidisc Optim* 2017; 56: 331-351.
- [6] V.H. Truong, H.A. Pham, T.H. Van, S. Tangaramwong. Evaluation of machine learning models for load-carrying capacity assessment of semi-rigid steel structures. *Engineering Structures* 2022; 273: 115001.
- [7] AASHTO LRFD. Bridge design specifications. 4th Ed. 2012.
- [8] Y. Zhang, S. Hu, J. Wu, Y. Zhang, L. Chen. Multi-objective optimization of double suction centrifugal pump using Kriging metamodels. *Advances in Engineering Software* 2014; 74: 16-26.
- [9] V.H. Truong, G. Papazafeiropoulos, Q.V. Vu, V.T. Pham, Z. Kong. Predicting the patch load resistance of stiffened plate girders using machine learning algorithms. *Ocean Engineering* 2021; 240: 109886.
- [10] V.H. Truong, H.A. Pham. Support vector machine for regression of ultimate strength of trusses: A comparative study. *Engineering Journal* 2021; 25(7): 157-166.
- [11] B. Keshtegar, P. Hao, Y. Wang, Q. Hu. An adaptive response surface method and Gaussian global-best harmony search algorithm for optimization of aircraft stiffened panels. *Applied Soft Computing* 2018; 66: 196-207.
- [12] G. Ke và cộng sự. LightGBM: A Highly Efficient Gradient Boosting Decision Tree. 31st Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS 2017), Long Beach, CA, USA: 1-9.
- [13] J. Friedman, T. Hastie, and R. Tibshirani. Additive logistic regression: a statistical view of boosting. *Annals of Statistics* 2000; 28(2): 337-407.
- [14] J. Friedman. Greedy function approximation: A gradient boosting machine. *Ann. Statist.* 2001; 29(5) 1189-1232.

Áp dụng mô hình AHP để ra quyết định đầu tư dự án xây dựng ngành Y tế tại TP.HCM sử dụng nguồn vốn ngân sách Nhà nước

Applying the AHP model to make investment decisions on health sector construction projects in Ho Chi Minh City using State budget funds

> **VÕ HÀ DUY¹, PGS.TS LƯU TRƯỜNG VĂN²**

¹HVCH ngành Quản lý xây dựng, Đại học Mở TP.HCM ; Email: duyvo10760@gmail.com

²Khoa Xây dựng, Đại học Mở TP.HCM ; Email: van.luu@ou.edu.vn

TÓM TẮT

Thực hiện công tác lập và thẩm định, phê duyệt các dự án đầu tư xây dựng cho ngành y tế sử dụng vốn ngân sách Nhà nước tại TP.HCM, nhằm xác định các yếu tố ảnh hưởng khi RQĐ đầu tư xây dựng các dự án ngành Y tế thuộc lĩnh vực đầu tư công. Tuy nhiên, để đảm bảo khi lập và thẩm định, phê duyệt tránh sai sót và điều chỉnh dự án nhiều lần được xem là vấn đề quan trọng trong việc ra quyết định đầu tư xây dựng các dự án thuộc lĩnh vực đầu tư công. Dựa vào kết quả khảo sát và phân tích dữ liệu, nghiên cứu đã trình bày 22 yếu tố có ảnh hưởng lớn đến công tác lập và thẩm định, phê duyệt để ra quyết định đầu tư xây dựng các dự án thuộc lĩnh vực đầu tư công. Với sự hỗ trợ của phương pháp phân tích thứ bậc *Analytical Hierarchy Process - AHP*, nghiên cứu đã xác định rõ mức độ ưu tiên các yếu tố ảnh hưởng đến công tác ra quyết định các dự án đầu tư xây dựng ngành y tế thuộc lĩnh vực đầu tư công, nhằm giúp cho các đơn vị chủ đầu tư, đơn vị tư vấn và các cơ quan quản lý Nhà nước thuộc lĩnh vực xây dựng có cái nhìn tổng quan khi ra quyết định đầu tư xây dựng dự án cho ngành y tế thuộc lĩnh vực đầu tư công.

Từ khóa: Mô hình ra quyết định; đầu tư dự án ngành Y tế; đầu tư công; ngân sách Nhà nước.

ABSTRACT

Carry out the establishment, appraisal and approval of construction investment projects for the health sector using state budget capital in Ho Chi Minh City, in order to identify the influencing factors when investors invest in the construction of health sector projects in the field of public investment. However, to ensure that when making and appraising, approving errors and adjusting projects many times is considered an important issue in making investment decisions to build projects in the field of public investment. Based on the results of the survey and data analysis, the study presented 22 factors that have a great influence on the formulation, appraisal and approval to make investment decisions to build projects in the field of public investment. With the support of the *Analytical Hierarchy Process - AHP* method, the study has clearly identified the priority of factors affecting the decision-making of investment projects to build the health sector in the field of public investment, in order to help investors, Consulting units and State management agencies in the field of construction have an overview when making decisions on investment in building projects for the health sector in the field of public investment.

Keyword: Decision-making model; investment in health sector projects; public investment; State budget.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Giai đoạn 2011 - 2015 tại TP.HCM có 521 dự án được chuyển tiếp vào giai đoạn đầu tư công (ĐTC) trung hạn 2016 - 2020 và được bố trí kế hoạch vốn là 24.742 tỷ đồng chiếm 16,5% tổng số vốn ĐTC trung hạn của giai đoạn 2016 - 2020 là 150.000 tỷ đồng (ngân sách thành phố) và trong 521 dự án chuyển tiếp này chỉ có 324 dự án đã hoàn thành và đưa vào sử dụng, còn dự án khởi công mới là 1.278 dự án được bố trí kế hoạch vốn là 57.400 tỷ đồng

nhưng chỉ có 456 dự án hoàn thành đưa vào sử dụng (nguồn: Sở Kế hoạch và Đầu tư - 2022).

Giai đoạn ĐTC trung hạn 2021 - 2022, số dự án chuyển tiếp là 1.191 dự án (nguồn: Sở Kế hoạch và Đầu tư - 2021), như vậy tình hình ĐTC trung hạn 2016 - 2020 vẫn còn nhiều hạn chế, gây thất thoát, lãng phí nguồn lực công, tình hình giải ngân vốn ĐTC còn chậm trong năm kế hoạch không đưa dự án vào sử dụng để phát triển nền kinh tế. Nguyên nhân dẫn đến tình trạng này là công tác

lập kế hoạch vốn ĐTC trung hạn chưa sát với tình hình thực tế, khiến khả năng giao và giải ngân vốn ĐTC chưa sát với khả năng thực hiện của từng dự án. Việc phân bổ vốn chi tiết cho từng dự án còn nhiều hạn chế do nguồn vốn hạn hẹp, các dự án khởi công mới bố trí vốn không đủ, bên cạnh đó một số địa phương còn tư duy phân bổ dàn trải, phân tán, khi lập kế hoạch đưa quá nhiều dự án vào danh mục cần đầu tư. Vì vậy mục đích của bài báo là tìm ra những yếu tố chính đối với công tác lập và thẩm định, phê duyệt để ra quyết định (QĐ) đầu tư xây dựng các dự án ngành Y tế sử dụng vốn ngân sách Nhà nước (NSNN), góp phần nâng cao công tác lập và thẩm định, phê duyệt dự án ngày càng hoàn thiện và khi thực hiện các bước tiếp theo thì dự án thực hiện theo đúng kế hoạch bố trí vốn ĐTC trung hạn hàng năm và sớm đưa công trình vào phục vụ người dân.

2. TỔNG QUAN CÁC NGHIÊN CỨU TRƯỚC ĐÂY

Các nghiên cứu trước đây về ra quyết định đầu tư xây dựng thuộc các dự án đầu tư công sử dụng nguồn vốn ngân sách Nhà nước

Bayu Kharisma, Sutayastic Remi, Andar Mochamad Zamzam Noor (2019), nghiên cứu thiết lập các thứ tự ưu tiên của chính quyền địa phương trong cơ sở hạ tầng chăm sóc sức khỏe tại Java theo mô hình AHP bởi các yếu tố (1) phát triển bệnh viện; (2) đầu tư trang thiết bị y tế cho bệnh viện công; (3) nâng cao dịch vụ y tế công cộng. Halil Sen (2016), nghiên cứu lựa chọn xây dựng bệnh viện theo lý thuyết xám bởi các yếu tố (1) điều kiện địa điểm xây dựng; (2) quy mô; (3) cơ sở hạ tầng; (4) quy hoạch hợp lý; (4) chi phí xây dựng - chi phí thiết bị y tế; (5) mở rộng bệnh viện trong tương lai; (6) môi trường cảnh quan. M. Ali Musarat & M.Zeeshan Ahad (2016), nghiên cứu về các yếu tố thành công của các dự án xây dựng ở Khyber Pakhunkhwa, Pakistan bởi các yếu tố (1) quy mô dự án; (2) kinh nghiệm trong quá khứ có liên quan; (3) năng lực kỹ thuật và chuyên môn; (4) năng lực quản lý dự án; (5) vật liệu và thiết bị; (6) năng lực các thành viên trong nhóm; (7) nguồn vốn, nguồn lực đầy đủ; (8) lập kế hoạch dự án; (9) những vấn đề về chất lượng; (10) năng lực của nhà thầu. Phạm Quốc Việt, Cao Sơn Đặng (2016), nghiên cứu về các yếu tố thành công của các dự án đầu tư sử dụng vốn ngân sách Nhà nước tại TP.HCM bởi các yếu tố (1) yếu tố liên quan đến chủ đầu tư; (2) yếu tố liên quan đến tư vấn quản lý dự án; (3) các yếu tố về đặc điểm của dự án; (4) yếu tố liên quan đến nhà thầu; (5) yếu tố liên quan đến môi trường dự án.

3. PHƯƠNG PHÁP AHP

Phương pháp AHP là Đo lường các yếu tố bằng việc so sánh cặp theo thang đo từ 1 đến 9 do Thomas L. Saaty phát triển vào năm 1988. Phương pháp AHP để ra quyết định (QĐ).

Theo Partovi (1992), AHP là công cụ hỗ trợ QĐ cho các quyết định phức tạp không cấu trúc và đa thuộc tính. Còn Ny Dick và Hill (1992) miêu tả AHP là phương pháp xếp hạng các phương án dựa trên phán đoán của người QĐ có liên quan đến tầm quan trọng của các tiêu chuẩn và Saaty (1994) đã thiết lập phương pháp AHP theo các bước sau đây:

- **Bước 1:** Xác định các yêu cầu và xây dựng mục tiêu
- **Bước 2:** Xây dựng cây cấu trúc thứ bậc
- **Bước 3:** Xây dựng ma trận so sánh cặp A kích thước $n \times n = (a_{ij})$. Trong ma trận so sánh cặp, một giá trị của ma trận so sánh là

nghịch đảo của nửa kia qua đường chéo chính, tức là $a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}$

- **Bước 4:** Tổng hợp là quá trình hoàn tất những trọng số của các yếu tố có liên quan đối với một yếu tố ở cấp cao hơn. Quá trình

này phải thực hiện cho tất cả các ma trận từ việc khảo sát so sánh cặp để tính ra được các trọng số. Xác định vector độ ưu tiên có dạng như sau:

$$w = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\sum_{j=1}^n w_{1j}}{n} \\ \frac{\sum_{j=1}^n w_{2j}}{n} \\ \dots \\ \frac{\sum_{j=1}^n w_{nj}}{n} \end{bmatrix} \quad \text{với } w_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}}$$

- **Bước 5:** Xác định chỉ số nhất quán CI, để đánh giá chất lượng của ma trận so sánh cặp theo công thức như sau:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

Trong đó: λ_{\max} là giá trị đặc trưng cực đại. Sự sai khác thể hiện qua $(\lambda_{\max} - n)$, để đo lường sự không nhất quán. Nếu $\lambda_{\max} - n = 0$ thì sự nhất quán hoàn toàn xảy ra. Để làm rõ tính không nhất quán được thể hiện qua công thức như sau:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Trong đó: RI là chỉ số ngẫu nhiên được cho sẵn và tra bảng theo bảng 1 dưới đây:

Bảng 1 Chỉ số ngẫu nhiên RI

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,00	0,00	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49

Như vậy, phương pháp phân tích cấu trúc thứ bậc AHP đo được sự nhất quán thông qua tỷ số nhất quán (CR), và giá trị chấp nhận được theo Saaty là CR nhỏ hơn hoặc bằng 0,1.

4. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG KHI RA QUYẾT ĐỊNH ĐẦU TƯ XÂY DỰNG CÁC DỰ ÁN NGÀNH Y TẾ SỬ DỤNG VỐN NGÂN SÁCH NHÀ NƯỚC TẠI TP.HCM

Thông qua việc phỏng vấn các chuyên gia có nhiều năm kinh nghiệm trong lĩnh vực quản lý dự án đầu tư xây dựng thuộc lĩnh vực đầu tư công, đặc biệt là những chuyên gia đã từng tham gia các dự án đầu tư xây dựng cho ngành Y tế tại TP.HCM, bằng câu hỏi sơ bộ thử nghiệm bằng cách phỏng vấn một vài chuyên gia có kinh nghiệm trong lĩnh vực này và chỉnh sửa bảng câu hỏi để khảo sát chính thức đến các chủ đầu tư, ban quản lý dự án, đơn vị tư vấn, đơn vị thi công...phương tiện sử dụng bảng câu hỏi là gửi trực tiếp hoặc gửi qua mail, Zalo...

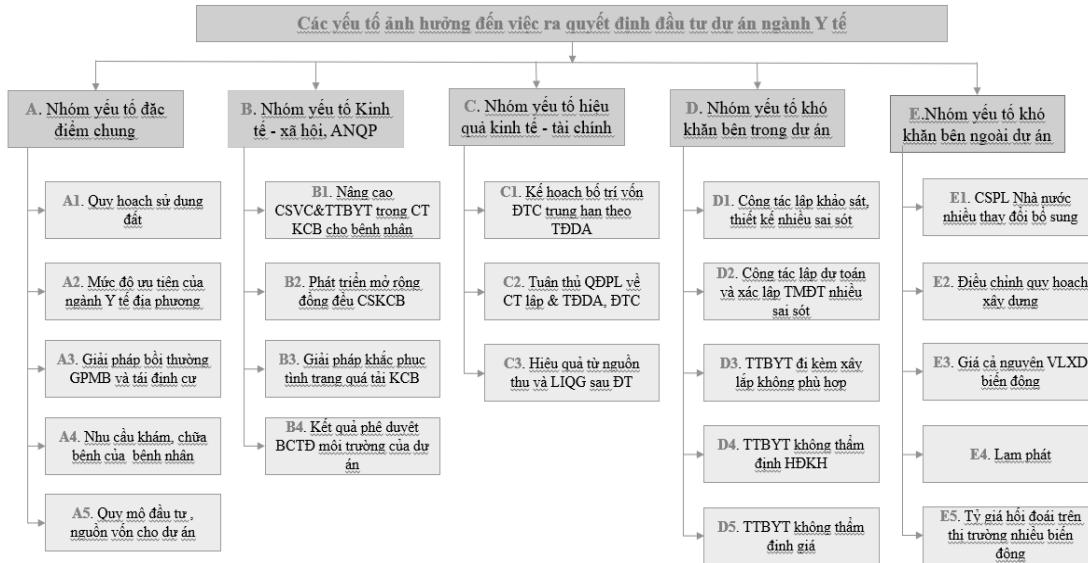
Để diễn tả mức độ quan trọng của yêu cầu QĐ các dự án đầu tư xây dựng cho ngành Y tế tại TP.HCM, bằng câu hỏi sử dụng theo thang đo likert năm mức độ để hỏi đến các đối tượng được khảo sát như sau: (1) *Rất không đồng ý*; (2) *Không đồng ý*; (3) *Bình thường*; (4) *Đồng ý*; (5) *Rất đồng ý*. Dữ liệu thu thập từ phiếu khảo sát, tiến hành sử dụng phần mềm SPSS 22.0 để tổng hợp và phân tích kết quả khảo sát, phân tích giá trị trung bình (mean); kiểm định độ tin cậy thang đo Cronbach's Alpha và phân tích nhân tố khám phá EFA. Kết quả phân tích các yếu tố ảnh hưởng từ phần mềm SPSS 22.0 được thể hiện cây thứ bậc được trình bày tại hình 1.

5. ÁP DỤNG PHƯƠNG PHÁP AHP XÁC ĐỊNH MỨC ĐỘ ƯU TIÊN

Áp dụng phương pháp AHP, để xác định mức độ ưu tiên đến công tác RQĐ các dự án đầu tư xây dựng cho ngành y tế tại HCMC sử dụng vốn NSNN. Mục đích của phương pháp là định lượng các yếu tố ảnh hưởng khi RQĐ. Để đạt được mục tiêu nghiên cứu, tác giả sẽ tiến hành theo các bước như sau:

Bước 1: Xây dựng cấu trúc thứ bậc

- Dựa vào dữ liệu thu thập, phân tích kết quả khảo sát đại trà từ phần mềm SPSS 22.0 và kết quả thu được tác giả thiết lập cây cấu trúc thứ bậc cho công tác RQĐ và được chia thành 05 nhân tố chính: (1) nhóm đặc điểm chung dự án; (2) kinh tế - xã hội; (3) hiệu quả kinh tế - tài chính; (4) khó khăn bên trong dự án; (5) khó khăn bên ngoài dự án. Trong từng nhóm nhân tố chính này sẽ bao gồm các cấu trúc thứ bậc đó chính là các yêu cầu cụ thể, độc lập được minh họa như hình 1.



Hình 1. Cây cấu trúc thứ bậc

Bước 2: Xây dựng ma trận so sánh cặp

Sử dụng thang đo 9 cấp độ của phương pháp AHP truyền thống và trong phạm vi nghiên cứu này, tác giả đã phỏng vấn 10 chuyên gia cho dự án cải tạo sửa chữa bệnh viện Nguyễn Tri Phương và 10 chuyên gia cho dự án xây mới bệnh viện đa khoa

khu vực Củ Chi, là những chuyên gia hiểu rõ nhất về các yếu tố ảnh hưởng khi RQĐ đầu tư xây dựng các dự án cho ngành Y tế tại TP.HCM sử dụng vốn NSNN, sau đó tổng hợp các ý kiến chuyên gia của 2 dự án này để cho ra kết quả so sánh cặp và kết quả được tổng hợp tại bảng 2.

Bảng 2. Tổng hợp vector trọng số và chỉ số nhất quán

STT	Mã hóa	Các yếu tố ảnh hưởng	Trọng số (w)	Chỉ số nhất quán (CR)
I. Nhóm yếu tố chính				
1	A	Nhóm đặc điểm chung dự án	42,1%	3% ≤ 10%
2	B	Nhóm kinh tế - xã hội	26,7%	
3	C	Nhóm hiệu quả kinh tế - tài chính	10,6%	
4	D	Nhóm khó khăn xảy ra bên trong dự án	11,2%	
5	E	Nhóm khó khăn xảy ra bên ngoài dự án	9,5%	
II. Nhóm đặc điểm chung dự án				
6	A1	Quy hoạch sử dụng đất	37%	7% ≤ 10%
7	A2	Mức độ ưu tiên của ngành y tế địa phương	22,4%	
8	A3	Giải pháp bồi thường giải phóng mặt bằng & tái định cư	16,4%	
9	A4	Nhu cầu khám chữa bệnh của bệnh nhân	13,3%	
10	A5	Quy mô đầu tư, nguồn vốn cho dự án	11,2%	
III. Nhóm kinh tế - xã hội				
11	B1	Nâng cao cơ sở vật chất & trang thiết bị y tế trong công tác khám chữa bệnh cho bệnh nhân	26,7%	1,7% ≤ 10%
12	B2	Phát triển mở rộng đồng đều cơ sở khám chữa bệnh	28,6%	
13	B3	Giải pháp khắc phục tình trạng quá tải khi đến khám chữa bệnh	23,0%	
14	B4	Kết quả phê duyệt báo cáo tác động môi trường của dự án	21,7%	
IV. Nhóm hiệu quả kinh tế - tài chính				
15	C1	Kế hoạch bố trí vốn đầu tư công trung hạn theo tiến độ thực hiện dự án	41,6%	
16	C2	Tuân thủ theo quy định pháp luật về công tác lập và thẩm định dự án đầu tư	34,2%	

		công		2% ≤ 10%
17	C3	Hiệu quả từ nguồn thu và lợi ích quốc gia sau đầu tư	24,2%	
V. Nhóm khó khăn xảy ra bên trong dự án				
18	D1	Công tác lập khảo sát, thiết kế nhiều sai sót	38,8%	3% ≤ 10%
19	D2	Công tác lập dự toán và xác lập tổng mức đầu tư nhiều sai sót	30,4%	
20	D3	Các trang thiết bị y tế đi kèm xây lắp không phù hợp trong công tác điều trị cho bệnh nhân	13,8%	
21	D4	Trước khi đầu tư, các trang thiết bị y tế đi kèm xây lắp không thẩm định của hội đồng khoa học	11,1%	
22	D5	Trước khi lập dự án và xác định dự toán trước khi đấu thầu không thẩm định giá trang thiết bị đi kèm xây lắp	6%	
VI. Nhóm khó khăn xảy ra bên ngoài dự án				
23	E1	Chính sách pháp luật của Nhà nước nhiều thay đổi bổ sung	23,9%	6% ≤ 10%
24	E2	Điều chỉnh quy hoạch xây dựng	22,7%	
25	E3	Giá cả nguyên vật liệu xây dựng nhiều biến động do dự án kéo dài	17,1%	
26	E4	Lạm phát	20,8%	
27	E5	Tỷ giá hối đoái trên thị trường nhiều biến động	15,4%	

6. KẾT LUẬN

Công tác RQĐ đầu tư xây dựng các dự án ngành y tế sử dụng vốn NSNN tại TP.HCM. Để đảm bảo công tác RQĐ được khả thi, nghiên cứu tập trung giải quyết vấn đề mấu chốt đó là: xác định các yếu tố nào có ảnh hưởng nhiều nhất đến công tác RQĐ đang được quan tâm và những yếu tố nào ít được quan tâm khi RQĐ đầu tư xây dựng các dự án ngành Y tế sử dụng vốn NSNN tại TP.HCM. Dựa theo kết quả phân tích từ phương pháp phân tích thứ bậc AHP, với các vector trọng số và chỉ số nhất quán cho từng yếu tố chi tiết trong từng nhóm yếu tố chính đã được minh họa tại bảng 2.

Yêu cầu quan trọng đầu tiên khi RQĐ đầu tư xây dựng ngành Y tế sử dụng vốn NSNN đó là khâu “bố trí kế hoạch vốn đầu tư công trung hạn theo tiến độ thực hiện dự án” có trọng số là 0,416. Kể từ khi luật đầu tư công có hiệu lực thi hành năm 2015 thì các dự án sử dụng nguồn vốn NSNN thì khâu bố trí vốn và tiến độ giải ngân cho dự án rất được quan tâm. Kết quả nghiên cứu này là phù hợp với hiện nay. Các yếu tố có mức độ quan trọng tiếp theo đó là “công tác lập khảo sát, thiết kế nhiều sai sót” có vector trọng số là 0,388; “quy hoạch sử dụng đất” có vector trọng số là 0,370; “tuân thủ theo quy định pháp luật về công tác lập và thẩm định dự án đầu tư công” có vector trọng số là 0,342....

Các dự án đầu tư xây dựng cho ngành Y tế nó khác rất nhiều so với các dự án xây dựng khác bởi vì phải luôn luôn có thiết bị y tế đi kèm xây lắp và khi xây dựng xong thì bệnh viện mới hoạt động được. Nhưng trong kết quả nghiên cứu này các yếu tố về trang thiết bị y tế có vector trọng số thấp nhất trong tổng số 22 biến quan sát đưa vào mô hình AHP tính toán đó là “trước khi lập dự án và xác định dự toán trước khi đấu thầu không thẩm định giá trang thiết bị y tế đi kèm xây lắp” có vector trọng số 0,060, kể đến là “trước khi đầu tư các trang thiết bị y tế đi kèm xây lắp không thẩm định của hội đồng khoa học” có vector trọng số 0,111, “các trang thiết bị y tế đi kèm xây lắp không phù hợp trong công tác khám chữa bệnh cho bệnh nhân” có vector trọng số 0,138... Như vậy 03 yếu tố về trang thiết bị y tế đi kèm xây lắp này ít được quan tâm khi RQĐ đầu tư xây dựng cho ngành Y tế cho nên khi các dự án đã triển khai thi công phải điều chỉnh các trang thiết bị y tế này cho phù hợp, điển hình như bệnh viện Nguyễn Tri Phương; Bệnh viện Nhân dân Gia Định, Bệnh viện Nguyễn Trãi... Hoặc đã xây dựng xong không đưa vào sử dụng được như Bệnh viện Ung bướu cơ sở 2...và điều này cũng phù hợp với tình hình thực tế hiện nay khi mà tiến độ giải ngân vốn đầu tư công năm 2022 của TP.HCM là 68 % và nhiều dự án vi phạm pháp luật về các trang thiết bị y tế đi kèm xây lắp mà trong thời gian vừa qua bị xã hội quan tâm.

Kết quả bài báo không đi sâu vào các giải pháp như nâng cao công tác lập dự án và các biện pháp tổ chức thi công khi RQĐ, nhưng bước đầu hình thành nên một loạt các yêu cầu đối với công tác RQĐ đầu tư xây dựng các dự án ngành y tế sử dụng vốn NSNN tại TP.HCM, đưa ra cái nhìn tổng quát trước khi lập và thẩm định, phê duyệt dự án đầu tư xây dựng cho ngành Y tế, để khi triển khai các bước tiếp theo phù hợp với kế hoạch bố trí vốn đầu tư công trung hạn và từ đó sớm đưa được các dự án đầu tư xây dựng cho ngành y tế vào hoạt động phục vụ người bệnh ngày một tốt hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Trịnh, Thùy Anh và Nguyễn, Anh Vũ (2012). “Ứng dụng ANP đánh giá rủi ro đầu tư dự án cao ốc văn phòng”. Tạp chí khoa học Đại học Mở TP.HCM số 7(2) 2012.
- Hồ Việt Anh (2020) “Phân tích các yếu tố ảnh hưởng tới việc hoàn thành dự án đầu tư theo hình thức đối tác công tư PPP : Nghiên cứu trường hợp của TP.HCM” đăng ngày 21/01/2020 trên Tạp chí khoa học Đại học Mở TP.HCM số 15 (1). 18-33.
- Đỗ Hoàng Hải (2005) Phân tích một số yếu tố ảnh hưởng đến dự án xây dựng tại Việt Nam. Nghiên cứu và đề xuất một số biện pháp để quản lý dự án hiệu quả, luận văn Thạc sĩ, Trường ĐHBK TP.HCM, ngành Công nghệ và Quản lý xây dựng.
- Afshin Pakseresht & Dr. Gholamreza Asgari (2012) “Determining the Critical Success Factors in Construction Projects: AHP Approach” <https://journal-archives26.webs.com>.
- Bayu Kharisma, Sutyastie S.Remi & Andar Mochamad Zamzam Noor (2019). “Setting Local Government Priorities In Healthcare Infrastructure Using The Analytical Hierarchy Process Approach : The Cases Of Local Governments In West Java Province” <https://cyberleninka.ru>, DOI: 10.17323/1999-5431-2019-0-5-155-182.
- Tianjiao Lan, Ting Chen, Yifan Hu, Yili Yang & Jay Pan (2021) “Governmental Investments in Hospital Infrastructure Among Regions And Its Efficiency In China: An Assessment Of Building Construction” DOI: 10.3389/fpubh.2021.719839 - www.Ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8564047
- Pinar Mic , Zahide Figen Antmen (2019) “A Healthcare Facility Location Selection Problem With Fuzzy Tosis Method for a Regional Hospital” DOI:10.31590/ejosat.584217-www.ejosat.com.
- Bayu Kharisma, Sutyastie S.Remi & Andar Mochamad Zamzam Noor (2019) “Setting Local Government Priorities in Healthcare In frastructure Using the Analytical Hierarchy Process Approach: The cases of local government in west Java province” <https://cyberleninka.ru>, DOI: 10.17323/1999-5431-2019-0-5-155-182.
- Halil Sen (2016) “Hospital location selection with grey system theory” European jounal of economics and business studies.
- M. Ali Musarat & M. Zeeshan Ahad (2016). “Factors affecting the success of construction projects in khyber pakhunkhwa, Pakistan.
- Phạm Quốc Việt, Cao Sơn Đặng (2016). “Yếu tố thành công của dự án đầu tư sử dụng vốn Nhà nước tại TP.HCM”.

Khảo sát sự ảnh hưởng của các tham số công nghệ, kỹ thuật đến lún trên bề mặt khi thi công hầm trong đất bằng phương pháp kích đẩy

Surveying the effect of technological and technical parameters on surface settlement when tunnelling in soil by box jacking technique

> ĐINH VIỆT THANH¹, NGUYỄN XUÂN BÀNG¹, PHẠM ĐỨC TIỆP¹, DƯƠNG TRƯỜNG XUÂN²

¹Viện Kỹ thuật công trình đặc biệt – Học viện Kỹ thuật Quân sự

²Binh chủng Công binh

TÓM TẮT

Khi thi công hầm bằng phương pháp kích đẩy sẽ gây nên hiện tượng lún trên bề mặt. Một trong những yếu tố ảnh hưởng đến hiện tượng lún trên bề mặt là các tham số công nghệ và kỹ thuật như lực kích, kích thước hình học, chiều sâu đặt hầm. Bài báo nghiên cứu sự ảnh hưởng của các tham số trên đến lún trên bề mặt bằng phương pháp phần tử hữu hạn (phần mềm Plaxis 3D Tunnel). Từ các kết quả khảo sát cho phép đưa ra được các đánh giá về mức độ ảnh hưởng của từng tham số khảo sát đến lún trên bề mặt cũng như có thể đưa ra các khuyến nghị nhằm đảm bảo an toàn cho quá trình thi công hầm và các công trình trên bề mặt đất.

Từ khóa: lực kích, hầm, lún bề mặt, máng lún, chiều sâu đặt hầm, kích thước hình học, PTHH, Plaxis 3D Tunnel.

ABSTRACT

When tunneling by box jacking technique, it will cause surface settlement on the surface. One of the factors affecting surface settlement is technological and technical parameters such as jacking force, geometrical dimensions, and tunneling depth. The paper studies the influence of the above parameters on the surface settlement by finite element method (Plaxis 3D Tunnel software). From the survey results, it is possible to make an assessment of the influence of each survey parameter on the surface settlement as well as to make recommendations to ensure the safety of the tunnel construction process and the works on the ground surface.

Keywords: jacking force, tunnel, surface settlement, settlement troughs, tunneling depth, geometrical dimensions, FEM, Plaxis 3D Tunnel.

1. MỞ ĐẦU

Hiện nay trên thế giới cũng như ở Việt Nam, việc xây dựng các đường hầm bộ hành qua đường giao thông, đường sắt ở các đô thị lớn; xây dựng các đường ống tuynen kỹ thuật đô thị, các đường ống cấp thoát nước rất phổ biến. Do phụ thuộc vào nhiều yếu tố nên việc thiết kế tuyến các đường hầm trên thường khó tránh khỏi việc đi qua hoặc đi rất gần hoặc đi trực tiếp dưới nhà, đường trục ô tô, đường sắt hay đê đập, sông ngòi, v.v. Để thi công các tuyến hầm này có thể sử dụng phương pháp đào hở, đối với kỹ thuật này đòi hỏi khối lượng đào đắp lớn, phá vỡ cảnh quan xung quanh khu vực xây dựng, ảnh hưởng rất lớn đến các hoạt động trên bề mặt. Vì vậy đối với những dạng công trình này thường sử dụng phương pháp đào kín. Kỹ thuật đào kín thường rất hiệu quả khi xây dựng các công trình ngầm đô thị đặt sâu, đặc biệt là khi xây dựng các công trình ngầm có mặt cắt ngang tròn hoặc hình chữ nhật. Việc lựa chọn công nghệ thi công đối với kỹ thuật đào kín phụ thuộc vào chiều dài tuyến, kích thước mặt cắt ngang của hầm, độ sâu đặt hầm.... Đối với các loại hầm có tiết diện nhỏ, dạng tuyến ngắn, thường sử dụng các công nghệ như kích đẩy ống Pipe Jacking, Box Jacking hoặc Microtunnelling.

Cũng như các kỹ thuật đào kín khác, quá trình thi công hầm bằng phương pháp kích đẩy gây nên hiện tượng lún trên bề mặt. Một trong những yếu tố ảnh hưởng đến hiện tượng lún trên bề mặt là các tham số công nghệ và kỹ thuật như lực kích, kích thước hình học, chiều sâu đặt hầm, hao hụt thể tích, điều kiện địa chất... Bài báo này khảo sát sự ảnh hưởng của lực kích, kích thước hình học và chiều sâu đặt hầm đến lún trên bề mặt bằng phương pháp phần tử hữu hạn (phần mềm Plaxis 3D Tunnel) khi thi công hầm bằng phương pháp kích đẩy trong đất với tiết diện của hầm có hình dạng chữ nhật. Điều này cho phép đánh giá mức độ ảnh hưởng của từng tham số khảo sát đến lún trên bề mặt và có thể đề xuất các biện pháp gia cố làm giảm thiểu khả năng gây lún nhằm đảm bảo an toàn cho quá trình thi công hầm và các công trình trên bề mặt đất.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Xác định lực kích cần thiết

Khi thi công hầm bằng phương pháp kích đẩy thì lực kích cần lớn hơn tổng các lực cần thiết như: sức kháng ban đầu P_0 , lực ma

sát của đất, tổn thất ma sát trong các phần tử của đất, lực cản ma sát do áp suất tĩnh của đường ống trên mặt đất, sự kết dính giữa vỏ hầm và đất đá xung quanh. Các sức kháng này có thể thay đổi tùy thuộc vào các yếu tố công nghệ, nghệ thuật, địa chất, độ sâu của hầm và phương pháp kích [1, 2].

Tổng lực kích: là lực yêu cầu để đẩy ống về phía trước, nó phải lớn hơn sức kháng ma sát mặt ngoài thành ống với đất nền và sức kháng mặt tại gương đào (áp lực tại gương đào). Nó thay đổi và phụ thuộc vào các yếu tố: chiều dài và đường kính ngoài của ống được kích; trọng lượng của ống; chiều sâu đặt ống, sự thay đổi các thông số địa kỹ thuật trong vùng ống khoan kích ngầm đi qua; lực tác dụng lên khiên hoặc máy đào; quá trình thao tác kích là liên tục hay gián đoạn; việc bôi trơn bên ngoài đường ống kích...[1, 2]

Tổng lực kích P (kN) được xác định theo công thức:

$$P = P_0 + P_j \tag{1}$$

trong đó:

P_0 là sức kháng ban đầu, kN;

P_j là lực cản ma sát và lực dính bám dọc theo mặt bên của đường ống, kN;

$$P_0 = (P_w + P_e) B.H \tag{2}$$

trong đó:

P_w là áp suất bên trong buồng, kN/m²;

P_e : lực cắt của dao, cụ thể: đối với đất: 150 kN/m²; đối với sỏi cho phép đến 300 kN/m²;

B, H là chiều rộng và chiều cao hầm.

$$P_w = P_z + 20 \tag{3}$$

Với P_z là áp lực ngang của khối đất trên mặt, kN/m², có thể coi là thành phần nằm ngang của áp lực đất đá có tính đến khả năng hình thành vòm áp lực tại hệ số nở hông $\lambda = 0,5$, có tính đến tải trọng tạm thời và tác dụng cân bằng của nước ngầm;

$$P_j = f_0 L \tag{4}$$

Ở đây: L - chiều dài ống kích, m;

f_0 - lực cản ma sát xung quanh ống, kN/m;

$$f_0 = \beta [(2(B+H)q + w)\mu' + 2(B+H)c'] \tag{5}$$

trong đó: β là hệ số giảm kích, phụ thuộc vào vật liệu hoặc đất tiếp xúc với bề mặt ngoài của ống, bằng:

0,15 - đối với dung dịch bentonite;

0,35 - đối với đất phù sa và bùn;

0,45 - đối với đất cát;

0,60 - đối với đất sỏi và cát sỏi;

0,75 - đối với nền đất rắn.

q: tải trọng phân bố đều trên ống, kN/m²;

w: khối lượng trên chiều dài ống, kN/m;

μ' : hệ số ma sát giữa ống với đất;

c' : là độ dính của ống với đất, kN/m².

2.2. Cơ sở lý thuyết dự đoán độ lún trên bề mặt khi xây dựng hầm bằng phương pháp kích đẩy

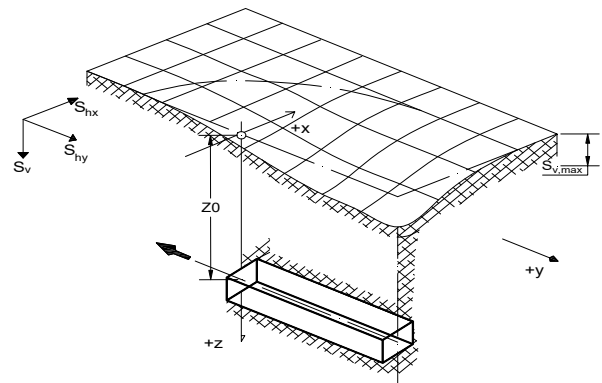
Hiện nay có hai hướng để dự đoán lún trên bề mặt khi xây dựng hầm trong đất bằng phương pháp kích đẩy. Hướng thứ nhất là các phương pháp giải tích, phương pháp thực nghiệm, phương pháp bán thực nghiệm. Hướng thứ hai là phương pháp số giải bài toán địa kỹ thuật, mà trong đó phương pháp phần tử hữu hạn là phổ biến nhất [3, 5, 8].

Theo Attewell và Woodman [6] thì máng lún trên bề mặt (hình 1) được hình thành khi đào một đường hầm đơn trong đất đồng nhất có thể được miêu tả như sau:

$$S = \frac{V_s}{\sqrt{2\pi}i_x} e^{-\frac{x^2}{2i_x^2}} \left[G\left(\frac{y-y_i}{i_x}\right) - G\left(\frac{y-y_f}{i_x}\right) \right] \tag{6}$$

trong đó: S - Lún trên bề mặt đất tại điểm có tọa độ (x, y); x - khoảng cách từ điểm được xem xét đến trục dọc của đường hầm; y - tọa độ của điểm dọc theo trục hầm; V_s - thể tích thực của máng lún trên bề mặt đất; y_i - vị trí ban đầu của hầm; y_f - vị trí đỉnh gương hầm; i_x - chiều rộng máng lún; Z - chiều sâu đặt hầm; G - hàm phân phối được xác định theo công thức:

$$G = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\alpha} e^{-\frac{\alpha^2}{2}} d\alpha; \alpha = \frac{y-y_i}{i_x} \tag{7}$$



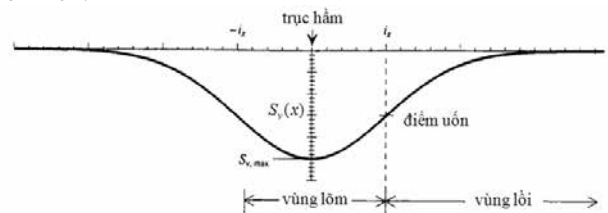
Hình 1. Hình dạng máng lún trên bề mặt khi xây dựng hầm

Theo Peck R.B. [8], máng lún trên bề mặt theo phương ngang có thể được miêu tả theo dạng hàm số Gauss theo công thức sau:

$$S_v(x) = S_{v,max} e^{-\frac{x^2}{2i_x^2}} \tag{8}$$

trong đó: $S_v(x)$ - giá trị lún trên bề mặt đất; $S_{v,max}$ - giá trị lún

bề mặt lớn nhất trên trục hầm; x - khoảng cách từ tâm hầm đến điểm tính lún.



Hình 2. Máng lún trên bề mặt đất theo phương ngang

Đặc trưng điển hình của máng lún được chỉ ra trên hình 2. Độ dốc tối đa của máng lún nằm ở điểm uốn cong, điểm uốn này cách trục hầm 1 khoảng cách i_x . Điểm uốn này dùng để xác định các tiêu chuẩn biến dạng của tòa nhà trên bề mặt đất. Điểm uốn phân chia vùng lôm xuống và vùng lõm lên của đường cong máng lún (hình 2).

Theo O'Reilly & New (1982) [6] đã đề xuất cách tính tham số chiều rộng máng lún i_x theo công thức thực nghiệm:

$$i_x = kZ_0 \tag{9}$$

$$i_x = 0,43Z_0 + 1,1 \tag{10}$$

$$i_x = 0,28Z_0 - 0,1 \tag{11}$$

trong đó: k - là hệ số không thứ nguyên đặc trưng cho các loại đất; Z_0 - Chiều sâu đặt hầm (tính từ mặt đất đến tim hầm). Các tác

giả đã chỉ ra rằng hệ số k có thể thay đổi từ 0,7-0,4 tương ứng từ đất sét mềm đến sét cứng.

Theo Moh at al. (1996), đối với hầm có tiết diện tròn thì i_x được xác định theo công thức sau:

$$i_x = \frac{D}{2} \left(\frac{Z_0}{D} \right)^{0,8} \left(\frac{Z_0 - Z}{Z_0} \right)^m \quad (12)$$

trong đó: $m=0,4$ đối với cát bùn và $m=0,8$ đối với sét; D – đường kính hầm; Z – độ sâu tính từ mặt đất của điểm tính lún.

Theo Bilotta và Russo (2012) trên cơ sở công thức của Moh et al. (1996) đã đề xuất, đối với tuyến số 1 của tàu điện ngầm Naples thì i_x được xác định theo công thức sau:

$$i_x = 0,8 \left(\frac{Z_0 - Z}{D} \right)^{0,2} \quad (13)$$

Giá trị lún lớn nhất trên bề mặt đối với hầm hình chữ nhật được vận dụng theo công thức của O'Reilly & New đối với hầm tiết diện chữ nhật:

$$S_{v,max} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{V_l \cdot B \cdot H}{i_x} \quad (14)$$

Hoặc vận dụng từ công thức của Herzog (1985):

$$S_{v,max} = (\gamma Z_0 + P_s) \frac{B \cdot H}{E i_x} \quad (15)$$

trong đó: E – Mô đun đàn hồi trung bình của các lớp đất; P_s - tải trọng tác dụng trên bề mặt; B – chiều rộng hầm; H – chiều cao hầm; V_l - mất mát thể tích (volume loss), là một trong những tham số quan trọng để xác định độ lún trên bề mặt do đào hầm gây ra. Đối với việc thi công hầm bằng phương pháp kích đẩy thì V_l có thể được gây ra bởi 3 thành phần chính: mất mát thể tích tại gương hầm (V_f); mất mát thể tích xung quanh hầm (V_s); mất mát thể tích tại đuôi hầm (đuôi khiên) (V_i).

V_l được xác định bằng tỷ số giữa thể tích của máng lún trên bề mặt chia cho thể tích của hầm tính trên một đơn vị chiều dài.

$$V_l = \frac{V_s}{B \cdot H} \quad (16)$$

trong đó: V_s - Thể tích máng lún trên bề mặt tính trên một đơn vị chiều dài và được tính theo công thức [7]:

$$V_s = \int_{-\infty}^{+\infty} S(x) dx = \sqrt{2\pi} i_x S_{max} \quad (17)$$

Theo Peck (1969) thì V_l có thể xác định như sau:

$$V_l = \sqrt{2\pi} \frac{i_x S_{max}}{B \cdot H} \quad (18)$$

Theo Attewell (1977) thì V_l nằm trong khoảng 1%-5% và theo O'Reilly & New (1982) thì V_l nằm trong khoảng 0,5%-3% [9].

Tính đến công thức (14) ta có thể viết lại công thức (8) để tính lún trên bề mặt theo công thức sau:

$$S_v(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{V_l B \cdot H}{i_x} e^{-\frac{x^2}{2i_x^2}} \quad (19)$$

Từ công thức (19) ta thấy rằng với kích thước hầm không thay đổi thì lún trên bề mặt chỉ phụ thuộc vào mất mát thể tích V_l và chiều rộng máng lún i_x .

3. MÔ HÌNH PTHH XÁC ĐỊNH ĐỘ LÚN MẶT ĐẤT DO THI CÔNG HẦM BẰNG PHƯƠNG PHÁP KÍCH ĐẨY

Trong bài báo này nhóm tác giả sử dụng phương pháp PTHH

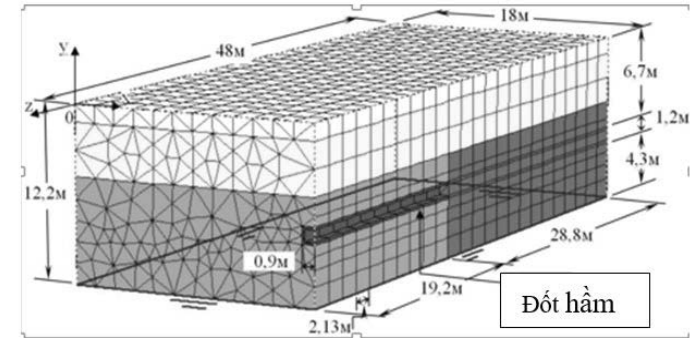
(Plaxis 3D Tunnel) để mô hình hóa quá trình thi công hầm bằng phương pháp kích đẩy với hệ "hầm-khối đất". Để đánh giá mức độ tin cậy của mô hình tính trên ta sử dụng các số liệu đầu vào từ dự án xây dựng đường hầm Vernon ở Texas - Mỹ với các thông số cụ thể: chiều dài kích đẩy 70m; tiết diện hầm có dạng hình chữ nhật 1,8x1,2m; vỏ hầm dày 0,25m; hầm được đặt ở độ sâu 6,7m trong đất có các thông số như bảng 1 [4, 10].

Bảng 1: Đặc trưng cơ lý của các lớp đất

Lớp đất	h, m	γ (kN/m ³)	E_0 (kN/m ²)	ν	c , (kN/m ²)	ϕ , độ
Lớp 1	1,2	20	16800	0,35	23	38
Lớp 2	3,6	19	80000	0,3	64	30
Lớp 3	7,4	17,5	19500	0,35	12	34

Trong đó: Lớp 1 – cát sạch; Lớp 2 – đất cát; Lớp 3 – cát phù sa; h - chiều dày lớp đất; γ – khối lượng riêng; E_0 – mô đun biến dạng; ν - hệ số Poisson; c – lực dính; ϕ – góc ma sát trong

Mô hình lưới phần tử hữu hạn của hệ "hầm-khối đất" trong phần mềm Plaxis 3D Tunnel được thể hiện trên hình 3.



Hình 3. Mô hình lưới phần tử hữu hạn hệ "hầm-khối đất"

Qua tính toán độ lún trên bề mặt bằng phần mềm Plaxis 3D Tunnel, ta có bảng so sánh kết quả giữa phương pháp PTHH và kết quả quan trắc như bảng 2.

Bảng 2: Độ lún lớn nhất khi sử dụng chương trình Plaxis 3D và số liệu quan trắc

Khoảng cách từ mặt đất (m)	Độ lún dọc trục hầm lớn nhất (mm)		Chênh lệch (%)
	Plaxis 3D	Quan trắc	
0	9,455	10,0	5,5
5,2	12,93	13,2	2,1

Từ kết quả ở bảng 2 cho thấy sai số về độ lún lớn nhất tại vị trí trên bề mặt và vị trí cách bề mặt 5,2m không quá 5,5%. Như vậy, có thể khẳng định mô hình phần tử hữu hạn "hầm - khối đất" là khá tin cậy và có thể sử dụng để khảo sát sự ảnh hưởng của lực kích, kích thước hình học và chiều sâu đặt hầm đến lún trên bề mặt khi thi công hầm bằng phương pháp kích đẩy.

4. KHẢO SÁT SỰ ẢNH HƯỞNG CỦA LỰC KÍCH, KÍCH THƯỚC HÌNH HỌC VÀ CHIỀU SÂU ĐẶT HẦM ĐẾN LÚN TRÊN BỀ MẶT BẰNG PHƯƠNG PHÁP PHẦN TỬ HỮU HẠN

4.1. Các tham số đầu vào

Để khảo sát sự ảnh hưởng của lực kích, kích thước hình học và chiều sâu đặt hầm đến lún trên bề mặt ta sử dụng phương pháp PTHH (phần mềm Plaxis 3D Tunnel) với các đặc trưng cơ lý của đất nền, đặc trưng vật liệu và các tham số khảo sát (lực kích, kích thước hình học và chiều sâu đặt hầm) như sau:

Đặc trưng cơ lý của đất nền:

Để thuận lợi cho so sánh các kết quả trong trường hợp thay đổi chiều sâu đặt hầm, ta tiến hành khảo sát các bài toán với điều kiện

địa chất là đồng nhất, cụ thể đặc trưng cơ lý của đất nền được thể hiện trên bảng 3.

Bảng 3. Đặc trưng cơ lý của đất nền

Chiều dày lớp đất (m)	Dung trọng bão hòa (kN/m ³) γ _{sat}	Dung trọng tự nhiên (kN/m ³) γ _{unsat}	Mô đun đàn hồi dạng E ₀ (kN/m ²)	Hệ số Poisson u	Lực dính c (kN/m ²)	Góc ma sát trong φ (độ)	Hệ số R _{inter}
36	17,8	16,8	10800	0,35	30	12	0,8

Các tham số của vỏ hầm:

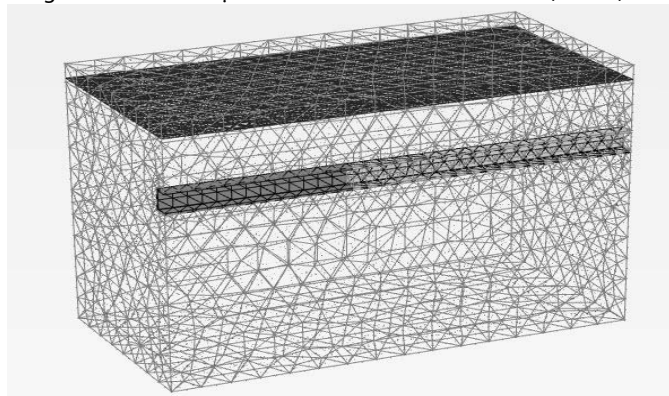
Vỏ hầm làm bằng vật liệu bê tông cốt thép: trọng lượng riêng γ_{bt} = 24 kN/m²; Mô đun đàn hồi E₀ = 3,1.10⁷ kN/m²; Hệ số Poisson u=0,2. Đối với các bài toán thay đổi lực kích và chiều sâu đặt hầm, hầm có tiết diện hình chữ nhật với kích thước rộng 3,6m; cao 3m và chiều dày vỏ là 0,25m. Hầm được đặt ở độ sâu -9m tính từ mặt đất đến nóc hầm; mực nước ngầm là -2,5m; chiều dài mỗi đốt hầm là 1,5m.

Các tham số khảo sát: được thể hiện trên bảng 4.

Bảng 4. Các tham số khảo sát

TT	Tên gọi	Ký hiệu	Đơn vị	Ghi chú
1	Kích thước đường hầm	B _T x H _T	m	1,8x1,2; 3,6x3; 5x4,5; 8x6
2	Chiều sâu đặt hầm	H ₁	m	3; 5; 7; 9; 11
3	Lực kích	N _i	kN	N _i = k _i (P ₁ + P ₂); i=1÷7 k _i – hệ số lực kích

Do đường hầm có kích thước đối xứng, nên để đơn giản hoá trong quá trình tính toán mà vẫn thể hiện được các quá trình thi công, ta xây dựng kích thước mô hình của bài toán ở dạng đối xứng với kích thước cụ thể của mô hình là 25x50x36m (hình 4).



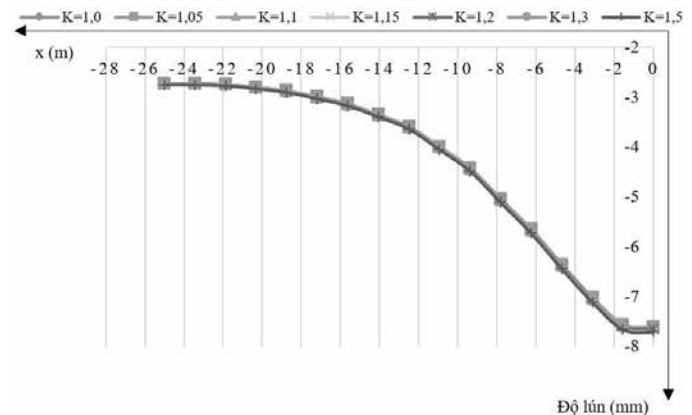
Hình 4. Mô hình bài toán khảo sát

3.2. Thử nghiệm số

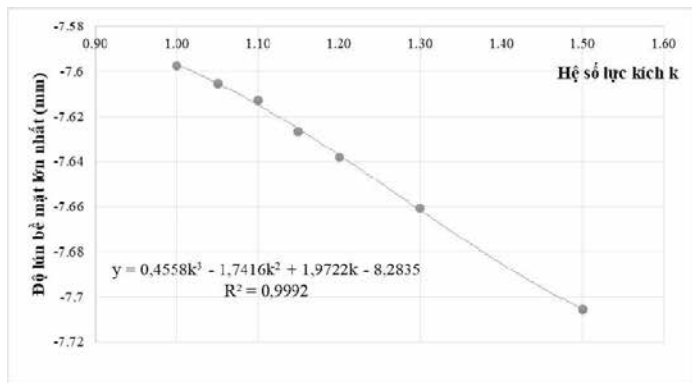
Ảnh hưởng của lực kích

Tiến hành khảo sát sự thay đổi của lực kích thông qua sự thay đổi của hệ số lực kích k_i = 1; 1,05; 1,1; 1,15; 1,2; 1,3; 1,5. Kết quả hình dạng máng lún khi thay đổi lực kích; sự phụ thuộc của độ lún lớn

nhất trên bề mặt vào hệ số lực kích được thể hiện trên hình 5 và hình 6.



Hình 4. Hình dạng máng lún khi thay đổi hệ số lực kích



Hình 6. Sự phụ thuộc độ của lún lớn nhất trên bề mặt vào hệ số lực kích

Đặc trưng máng lún trên bề mặt (hình 5) được xấp xỉ theo hàm Gauss (Theo Peck R.B. [8]) với độ chính xác cao và được thể hiện trên bảng 6.

Bảng 6. Hàm Gauss thể hiện đường cong máng lún trên bề mặt khi thay đổi hệ số lực kích

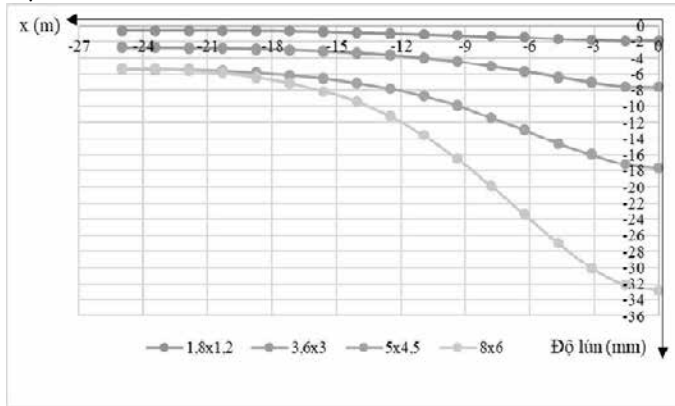
Hệ số k	Hàm Gauss	Hệ số k	Hàm Gauss
1,0	$S_V = -7,60.e^{-\frac{x^2}{2.12.540^2}}$	1,2	$S_V = -7,64.e^{-\frac{x^2}{2.12.541^2}}$
1,05	$S_V = -7,61.e^{-\frac{x^2}{2.12.543^2}}$	1,3	$S_V = -7,66.e^{-\frac{x^2}{2.12.551^2}}$
1,1	$S_V = -7,61.e^{-\frac{x^2}{2.12.554^2}}$	1,5	$S_V = -7,71.e^{-\frac{x^2}{2.12.547^2}}$
1,15	$S_V = -7,63.e^{-\frac{x^2}{2.12.543^2}}$		

Từ các kết quả ở hình 6 cho thấy rằng độ lún lớn nhất trên bề mặt sẽ tăng khi lực kích tăng, tuy nhiên giá trị độ lún tăng lên không đáng kể. Điều này là do trong quá trình kích đẩy, khi lực kích tăng lên thì khả năng phá vỡ cấu trúc đất xung quanh xảy ra

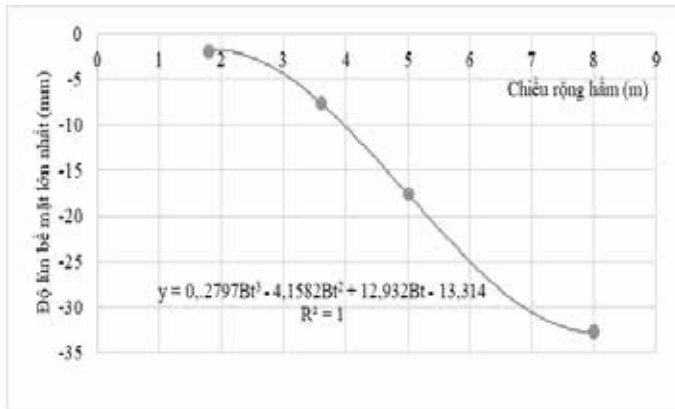
nhANH hơn, làm biến dạng môi trường xung quanh, dẫn đến lún trên bề mặt tăng lên nhưng không đáng kể.

Ảnh hưởng của kích thước hình học

Hình dạng máng lún và sự phụ thuộc độ lún lớn nhất trên bề mặt vào kích thước của hầm khi thay đổi kích thước hầm được thể hiện trên hình 7 và hình 8.



Hình 7. Hình dạng máng lún khi thay đổi kích thước hầm



Hình 8. Sự phụ thuộc của độ lún lớn nhất trên bề mặt vào chiều rộng vỏ hầm (trục hoành)

Đặc trưng máng lún trên bề mặt (hình 7) được xấp xỉ theo hàm Gauss và được thể hiện trên bảng 7.

Bảng 7. Hàm Gauss thể hiện đường cong máng lún trên bề mặt khi thay đổi kích thước hầm

STT	Kích thước hầm (m)	Hàm Gauss
1	1,8x1,2	$S_V = -1,83.e^{-\frac{x^2}{2.12,274^2}}$
2	3,6x3	$S_V = -7,60.e^{-\frac{x^2}{2.12,540^2}}$
3	5x4,5	$S_V = -17,64.e^{-\frac{x^2}{2.12,485^2}}$
4	8x6	$S_V = -32,76.e^{-\frac{x^2}{2.9,002^2}}$

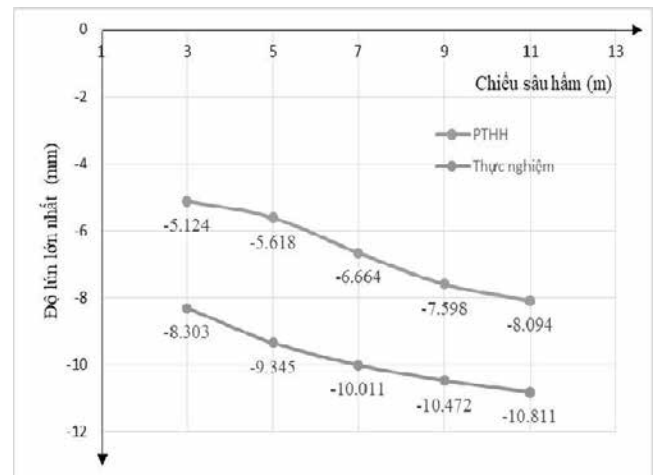
Từ các kết quả trên hình 7 và hình 8 cho thấy rằng giá trị độ lún trên bề mặt tăng rõ rệt khi tăng kích thước của hầm. Khi tăng bề rộng của hầm lên lần lượt 2; 2,8 và 4,4 lần thì giá trị độ lún lớn nhất trên bề mặt tăng lần lượt là 4,2; 9,6 và 17,4 lần.

Ảnh hưởng của chiều sâu đặt hầm

Theo các công thức thực nghiệm (14) và (15), khi kích thước hầm không đổi thì một trong các yếu tố ảnh hưởng đến độ lún lớn nhất trên bề mặt là chiều sâu đặt hầm. Qua tính toán, ta có kết quả độ lún lớn nhất trên bề mặt khi thay đổi chiều sâu đặt hầm theo phương pháp phần tử hữu hạn và phương pháp thực nghiệm được thể hiện trên bảng 5 và hình 9.

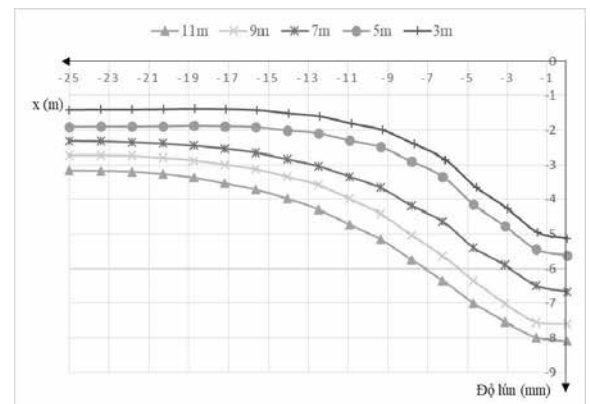
Bảng 1: Kết quả độ lún lớn nhất trên bề mặt theo độ sâu

STT	Chiều sâu đặt hầm (m)	Độ lún dọc lớn nhất (mm)		Chênh lệch (%)
		Phương pháp PTHH	Phương pháp thực nghiệm	
1	3	5,124	8,303	38,3
2	5	5,618	9,345	39,9
3	7	6,664	10,011	33,4
4	9	7,598	10,472	27,4
5	11	8,094	10,811	25,1

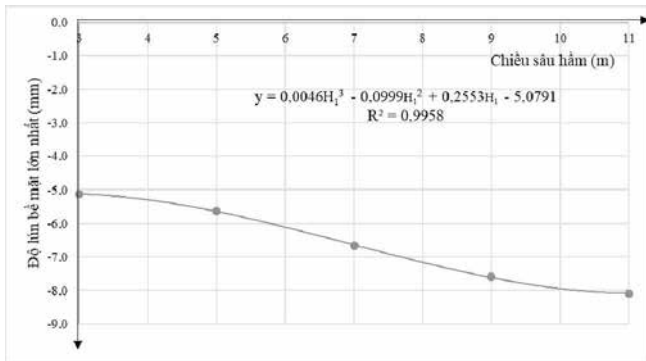


Hình 9. Biểu đồ quan hệ giữa độ lún lớn nhất và chiều sâu đặt hầm theo phương pháp PTHH và phương pháp thực nghiệm

Hình dạng máng lún và biểu đồ quan hệ giữa độ lún lớn nhất trên bề mặt với chiều sâu đặt hầm được thể hiện trên hình 10, 11.



Hình 10. Hình dạng máng lún khi thay đổi chiều sâu đặt hầm



Hình 11. Sự phụ thuộc độ lún bề mặt vào độ sâu đặt hầm

Đặc trưng máng lún trên bề mặt (hình 10) được xấp xỉ theo hàm Gauss với độ chính xác cao và được thể hiện trên bảng 8.

Bảng 8. Hàm Gauss thể hiện đường cong máng lún trên bề mặt

Z_0 (m)	Hàm Gauss S_v (mm)	Z_0 (m)	Hàm Gauss S_v (mm)
3	$S_v = -5,124.e^{-\frac{x^2}{2.8,575^2}}$	9	$S_v = -28,25.e^{-\frac{x^2}{2.7,81^2}}$
5	$S_v = -23,64.e^{-\frac{x^2}{2.4,69^2}}$	11	$S_v = -28,32.e^{-\frac{x^2}{2.9,37^2}}$
7	$S_v = -25,95.e^{-\frac{x^2}{2.6,25^2}}$		

Từ các kết quả trên bảng 5 và hình 9, 10, 11 có thể nhận xét rằng giá trị lún trên bề mặt tăng dần khi tăng chiều sâu đặt hầm đến một độ sâu nhất định (khoảng $3B_t$). Nếu tiếp tục tăng chiều sâu đặt hầm từ độ sâu $H=3B_t$ thì giá trị độ lún thay đổi rất ít (hầu như không đáng kể). Điều này được giải thích là lúc này hầm được tính như hầm đặt sâu do đã tạo thành vòm áp lực phía trên hầm nên biến dạng của khối đất trên hầm giữ ở mức ổn định.

Đối với trường hợp chỉ thay đổi chiều sâu đặt hầm thì giá trị lún lớn nhất trên bề mặt tính theo phương pháp PTHH tương đối sát với phương pháp thực nghiệm nhưng nhỏ hơn.

5. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

Từ các kết quả thử nghiệm số ở trên, có thể rút ra một số kết luận sau:

- Xây dựng được mô hình tính bằng phương pháp phần tử hữu hạn với độ tin cậy khá cao.
- Khi đào hầm bằng phương pháp kích đẩy thì hình dạng phễu lún trên bề mặt khi tính toán bằng phương pháp PTHH có thể được xấp xỉ dưới dạng hàm Gauss với độ chính xác cao.
- Thiết lập được các công thức chỉ ra mối liên hệ giữa độ lún lớn nhất trên bề mặt với các tham số khảo sát như lực kích, kích thước hình học của hầm, chiều sâu đặt hầm.
- Từ các kết quả khảo sát cho phép tham khảo và lựa chọn lực kích, kích thước hầm, chiều sâu đặt hầm hợp lý và trong trường hợp cần dự báo lún trên bề mặt khi ở bước thiết kế ban đầu mà do một số hạn chế nhất định chưa thể quan trắc một

cách đầy đủ giá trị lún trên bề mặt thì có thể sử dụng phương pháp PTHH (Plaxis 3D Tunnel) để dự đoán lún trên bề mặt. Từ đó có thể đề xuất các biện pháp gia cố làm giảm thiểu khả năng gây lún cũng như đánh giá độ ổn định của hầm trước và sau khi gia cố.

- Bài báo mới chỉ khảo sát sự ảnh hưởng của các tham số về công nghệ và kỹ thuật như lực kích, kích thước hình học, chiều sâu đặt hầm đến giá trị lún trên bề mặt. Vì vậy cần tiếp tục khảo sát sự thay đổi của các yếu tố khác như sự thay đổi địa chất, sự thay đổi giá trị mất mát thể tích... đến lún trên bề mặt khi thi công hầm bằng phương pháp kích đẩy.

- Mô hình vật liệu cho môi trường đất xung quanh hầm trong các bài toán khảo sát là mô hình Mohr-Coulomb. Cần khảo sát với các mô hình khác của vật liệu đất nền để đánh giá đầy đủ tương tác giữa hầm với môi trường đất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Đức Nguồn (2012), Cơ sở thiết kế và thi công công trình ngầm đô thị, Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội.
2. Vũ Thị Thuỳ Giang (2022), Tài liệu hướng dẫn Thiết kế vỏ đường ống kỹ thuật thi công bằng phương pháp khoan kích ngầm, Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội.
3. Đinh Viết Thanh, Phan Thành Trung (2019), Dự đoán chuyển vị của đất trên bề mặt khi xây dựng hầm tuyến đơn bằng phương pháp TBM (Tunnelling Boring Machine), Tạp chí Khoa học và Kỹ thuật - Số 196 (02-2019) - Học viện KTQS.
4. Babak Haji Mohammad Hasan Mamaqani (2014), Numerical Modeling of Ground Movements Associated with Trenchless Box Jacking Technique, The University of Texas At Arlington.
5. Hamid Chakeri., Bahtiyar Unever (2014). A new equation for estimating the maximum surface settlement above tunnels excavated in soft ground. *Environ. Earth Sci.*, 71, 3195-3210. DOI 10.1007/s12665-013-2707-2.
6. Attewell P.B., Woodman J.P (1982). Predicting the dynamics of ground settlement và its derivatives caused by tunnelling in soil. *Ground Engineering*, 15(8).
7. McCabe, B.A., Orr, T.L.L., Reilly, C.C., Curran, B.G. (2012). Settlement trough parameters for tunnels in Irish glacial tills. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 27, 1-12.
8. Pickhaver, J.A. (2006). *Numerical modeling of building response to tunnelling*. PhD Thesis. University of Oxford.
9. Mroueh, H., Shahrour, I. (2008). A simplified 3D model for tunnel construction using tunnel boring machines. *Tunnelling và Underground Space Technology*, 23, 38-45.
10. Trần Văn Lợi (2019), Обоснование Конструктивно- Ехнологических Параметров При Строительстве Тоннелей Методом Продавливания В Условиях Вьетнама, диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, МОСКВА – 2019.

Năng lượng phá hủy và đặc trưng mô hình phát triển nứt của bê tông tính năng cao dưới tải trọng kéo trực tiếp

Fracture energy and parameter of crack propagation model of high-performance fiber-reinforced concrete under direct tension

NGUYỄN DUY LIÊM¹, NGUYỄN HUỖNH TẤN TÀI¹, NGUYỄN VĂN THUẬN², TRẦN NGỌC THANH^{3*}

¹GV Khoa Xây dựng, Trường Đại học Sư phạm kỹ thuật TP.HCM

²GV Khoa Kỹ thuật giao thông, Trường Đại học Nha Trang

³GV Viện Xây dựng, Trường Đại học GTVT TP.HCM

Email: liemnd@hcmute.edu.vn, tainht@hcmute.edu.vn, *ngocthanh.tran@ut.edu.vn

TÓM TẮT

Năng lượng phá hủy cùng thông số đặc trưng mô hình phát triển nứt của bê tông tính năng cao (high-performance fiber-reinforced concrete - HPFRC) được xác định trong bài báo này thông qua kết quả thí nghiệm kéo trực tiếp. Ba loại cốt sợi thép khác nhau về loại sợi nhưng cùng hàm lượng 1.5% thể tích được dùng gia cường HPFRC như sau: sợi ngắn phẳng (N), sợi dài có móc hai đầu (D), sợi hỗn hợp gồm 1.0% sợi dài có móc hai đầu + 0.5% sợi ngắn phẳng (H). Sợi thép dài có móc hai đầu và sợi thép ngắn phẳng có tỉ lệ hình dạng chiều dài/đường kính lần lượt là 35/0.5 mm và 13/0.2 mm. Kết quả nghiên cứu cho thấy năng lượng phá hủy dưới tải kéo trực tiếp của HPFRC chứa hỗn hợp sợi cao nhất, cả giai đoạn trước đỉnh và sau đỉnh đường cong quan hệ ứng suất - biến dạng, dù tổng hàm lượng cốt sợi gia cường vẫn ở mức 1.5%. Chiều dài vùng nứt liên kết, một thông số quan trọng trong mô hình phát triển nứt cũng được đánh giá, thảo luận.

Từ khóa: HPFRC; năng lượng phá hủy; chiều dài nứt liên kết; phát triển nứt.

ABSTRACT

Fracture energy and parameter of crack propagation model of HPFRCs under direct tension were determined in this paper based on test results. Three fiber types embedded in HPFRCs with their same volume content of 1.5 vol.% as follows: short smooth fiber, long hooked fiber, and hybrid fiber (including 1.0% long hooked fiber blended with 0.5% short smooth fiber). The long hooked and short smooth fiber have their aspect ratios 35/0.5 mm và 13/0.2 mm, respectively. The test results showed that, the energy fracture of HPFRC containing hybrid fiber revealed the highest fracture energy, in both zones within and beyond of the peak of stress-displacement response curves, although the fiber amounts added in HPFRCs were identical. The length of cohesive crack of HPFRCs, an important parameter of crack propagation model under direct tension, was also assessed and discussed.

Keywords: HPFRC; fracture energy; cohesive crack length; crack propagation.

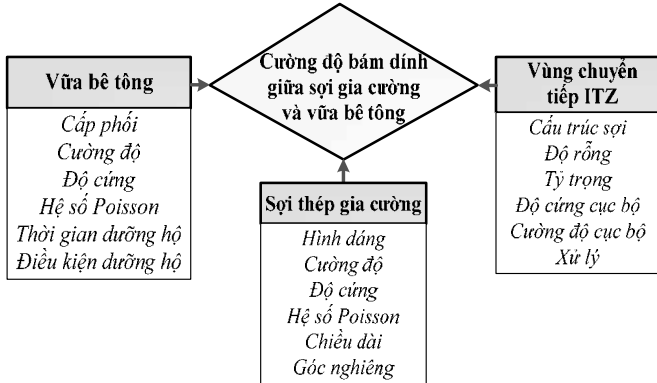
1. GIỚI THIỆU

Nhu cầu phát triển vật liệu xây dựng bền vững dưới tác động thiên tai và môi trường xâm thực ngày một cao. Trận động đất lịch sử ở Thổ Nhĩ Kỳ và Syria vào tháng 2/2023 đã gây ra thiệt hại lớn về cơ sở vật chất và con người [1]. Các công trình hầu như bị sập đổ do sự tàn phá của trận động đất [2]. Bê tông truyền thống là vật liệu xây dựng phổ biến, tuy nhiên vật liệu này được đánh giá là có độ giòn lớn và bền kém dưới tải thiên tai và xâm thực do năng lượng hấp thụ kém, vết nứt phát triển nhanh. Bê tông tính năng cao gia cường cốt sợi (high-performance fiber-reinforced concrete - HPFRC) được phát triển gần đây được xem là vật liệu xây dựng rất có triển vọng bởi độ dẻo lớn, bền cơ học và kháng nứt tốt [3-5]. Vì vậy việc áp dụng HPFRC vào công trình dân dụng hay hạ tầng giao

thông được mong đợi đem lại sự bền vững lâu dài, giảm chi phí duy tu bảo dưỡng, mặc dù kinh phí đầu tư ban đầu có cao hơn bê tông truyền thống.

Tính chất cơ học của HPFRC cơ bản phụ thuộc vào cường độ bám dính giữa cốt sợi gia cường và vữa bê tông. Ba yếu tố chính tác động cường độ bám dính là đặc tính vật liệu vữa bê tông, đặc tính sợi thép gia cường và đặc tính vùng chuyển tiếp ITZ (Interfacial Transition Zone), được mô tả trong Hình 1 [6]. Theo như Hình 1, các đặc tính của cốt sợi bao gồm hình dáng, cường độ, độ cứng, hệ số poisson, chiều dài, góc nghiêng. Hiện nay, thông tin về ảnh hưởng loại sợi gia cường (hình dáng sợi) đến năng lượng phá hủy và đặc trưng mô hình phát triển nứt của HPFRC vẫn còn hạn chế. Do đó, việc nghiên cứu năng lượng phá hủy và đặc trưng mô

hình phát triển nứt của HPFRC (sử dụng vật liệu và chế tạo tại Việt Nam) là cần thiết. Kết quả nghiên cứu trong bài báo này cung cấp thông tin hữu ích giúp hiểu rõ hơn về đặc tính phá hủy HPFRC, từ đó ứng dụng vật liệu này một cách hợp lý, đảm bảo an toàn cho các công trình xây dựng.

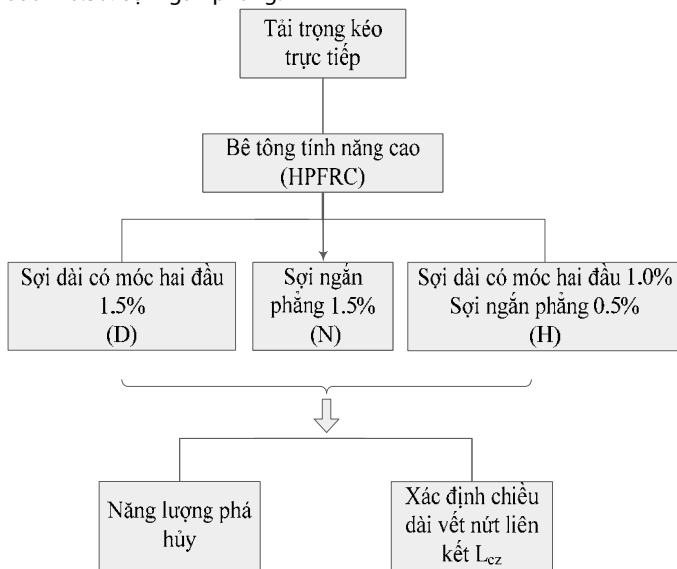


Hình 1 - Các thông số ảnh hưởng đến cường độ bám dính của sợi thép và vữa bê tông

2. THÍ NGHIỆM

2.1 Sơ đồ thí nghiệm

Sơ đồ thí nghiệm được thể hiện ở Hình 2. Ba loại HPFRC thí nghiệm được gia cường cốt sợi thép khác nhau về loại sợi nhưng cùng hàm lượng thể tích 1.5% như sau: sợi ngắn phẳng (N), sợi dài có móc hai đầu (D), sợi hỗn hợp (H) gồm 1.0% sợi dài có móc hai đầu + 0.5% sợi ngắn phẳng.



Hình 2 - Sơ đồ thí nghiệm

2.1 Vật liệu và chế tạo mẫu

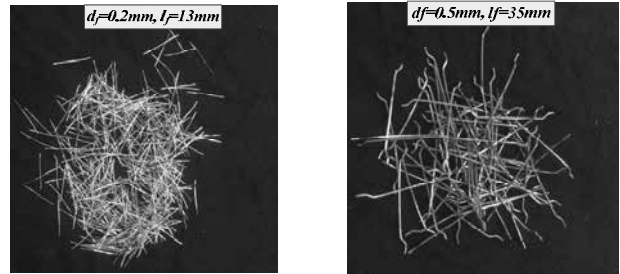
Bảng 1 cung cấp thông tin về tỉ lệ trọng lượng các thành phần của HPFRC, bao gồm: xi măng, silica fume, cát, tro bay, phụ gia hóa dẻo và nước. Bảng 2 tóm tắt tính chất cơ lý của 2 loại sợi thép dùng trong HPFRC, bao gồm tỷ lệ đường kính/chiều dài sợi thép, trọng lượng riêng, mô đun đàn hồi, cường độ kéo. Hình 3 mô tả ảnh chụp của 2 loại sợi thép được dùng trong thí nghiệm này.

Bảng 1. Thành phần vữa bê tông HPFRC theo tỉ lệ khối lượng

Xi măng	Silica fume	Cát	Tro bay	Phụ gia hóa dẻo	Nước
0.8	0.07	1	0.2	0.04	0.26

Bảng 2. Tính chất cơ lý của các loại sợi thép

Loại sợi	Đường kính/ Chiều dài (mm)	Trọng lượng riêng (g/cm ³)	Mô đun đàn hồi (GPa)	Cường độ kéo (MPa)
Sợi thép dài có móc hai đầu (D)	0.5/35	7.9	200	> 1200
Sợi thép ngắn phẳng (N)	0.2/13	7.9	200	> 2500



a) Sợi ngắn phẳng b) Sợi dài có móc hai đầu

Hình 3 - Ảnh chụp hai loại sợi được sử dụng trong HPFRC

2.3 Thiết lập thí nghiệm

Hình 4a mô tả kích thước của mẫu kéo trong khi Hình 4b thể hiện thiết lập thí nghiệm kéo trực tiếp thực hiện trong bài báo này. Tất cả các mẫu kéo được thực hiện bởi máy thí nghiệm đa năng. Tốc độ dịch chuyển của tải trọng không đổi 1.0 mm/phút được áp dụng cho tất cả các mẫu kéo. Tải trọng tác dụng (P) và chuyển vị dọc trục (δ) được ghi lại với tần số 1 Hz. Trong suốt quá trình thí nghiệm, mẫu được căn chỉnh cẩn thận để giảm thiểu ảnh hưởng của độ lệch tâm. Tất cả các thí nghiệm được thực hiện ở nhiệt độ phòng 28+5 °C. Biến dạng được đo bằng cảm biến biến dạng dòng điện (LVDTs).

Giá trị ứng suất kéo (σ) được tính thông qua biểu thức: $\sigma = P / F$, trong đó P là tải trọng áp dụng, F là diện tích mặt cắt ngang của mẫu kéo. Khả năng hấp thụ năng lượng kéo (G_{II}) được định nghĩa là diện tích dưới đường cong ứng xử kéo (Hình 5) và được tính bằng công thức (1), tổng năng lượng hấp thụ G_{II} được tính bằng công thức (2) [7]

$$G_{cz} = \tau_{pc} \int_0^{\delta} \sigma(\delta) d\delta \tag{1}$$

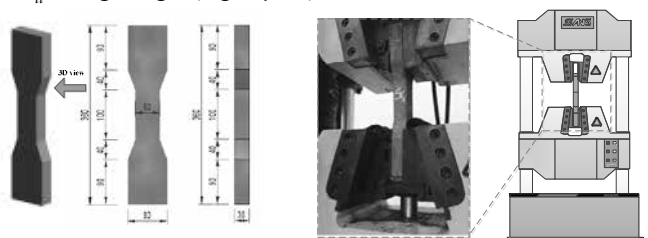
$$G_{II} = \tau_{pc} + G_{cz} \tag{2}$$

Trong đó:

τ_{pc} : Năng lượng tăng cứng

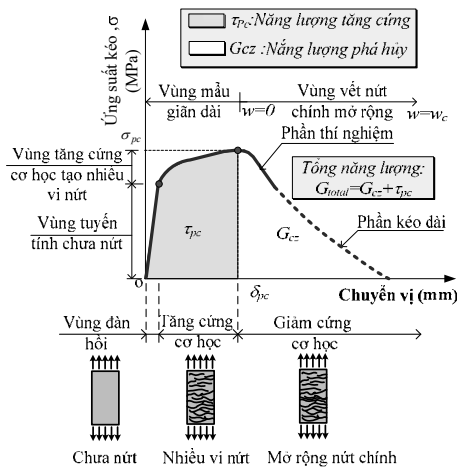
G_{cz} : Năng lượng phá hủy

G_{II} : Tổng năng lượng hấp thụ



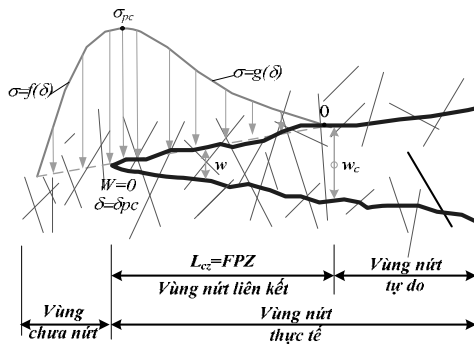
a) Kích thước mẫu kéo b) Thiết lập thí nghiệm kéo trực tiếp

Hình 4 - Lắp đặt và thiết lập thí nghiệm kéo trực tiếp



Hình 5 - Minh họa thông số năng lượng của HPFRC dưới tải trọng kéo trực tiếp

Hình 5 mô tả toàn bộ quá trình tiếp nhận tải đến khi phá hoại hoàn toàn gồm ba vùng chính: vùng đàn hồi chưa xuất hiện nứt, vùng tăng cứng cơ học xuất hiện nhiều vi nứt, vùng giảm cứng cơ học mở rộng vết nứt chính [7]. Trong vùng giảm cứng cơ học, đoạn nét nứt kéo dài trên cơ sở tiếp tuyến với đường cong ứng xử tại điểm ngưng tải. Đây cũng là vùng xác định năng lượng phá hủy cùng thông số đặc trưng mô hình phát triển nứt của HPFRC.



Hình 6 - Mô hình phát triển vết nứt

Mô hình phát triển vết nứt được mô tả tại Hình 6 [8]. Theo mô hình này, chiều dài vùng nứt liên kết (L_{cz}) được xác định bằng khoảng cách từ điểm có độ mở rộng khe nứt $w = 0$ (tương ứng với ứng suất tối đa σ_{pc}), đến điểm có độ mở rộng khe nứt $w = w_c$ (tương ứng với ứng suất giảm còn 0). Chiều dài nứt liên kết càng lớn thể hiện sức kháng mở rộng nứt càng cao. Chiều dài vùng nứt liên kết được xác định thông qua phương trình (3) [9]:

$$L_{cz} = E \frac{G_{cz}}{(\sigma_{pc})^2} = E \frac{\tau_{pc}}{(\sigma_{pc})^2} \quad (3)$$

Trong biểu thức (3), L_{cz} là chiều dài vùng nứt liên kết, E là modun đàn hồi của vật liệu, G_{cz} , τ_{pc} và σ_{pc} lần lượt là năng lượng phá hủy, năng lượng tăng cứng và ứng suất tối đa dưới tải trọng kéo trực tiếp.

4. KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM VÀ BÀN LUẬN

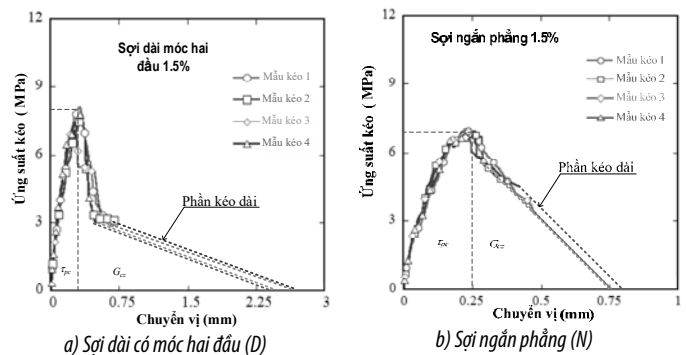
4.1 Kết quả thí nghiệm

Hình 7 a,b và c lần lượt thể hiện mối liên hệ giữa ứng suất kéo trực tiếp và chuyển vị tương ứng của HPFRC khi dùng sợi dài có móc hai đầu (Hình 7a), sợi ngắn phẳng (Hình 7b), sợi hỗn hợp (Hình 7c) [10]. Bảng 3 cung cấp thông số kéo của các HPFRC được

gia cường các loại sợi khác nhau có cùng hàm lượng [10]. Các thông số nghiên cứu bao gồm: ứng suất kéo σ_{pc} và chuyển vị δ_{pc} tương ứng với ứng suất σ_{pc} tại đỉnh đường cong, phần kéo dài vùng mở rộng vết nứt dựa trên cơ sở tiếp tuyến với đường cong ứng xử tại điểm ngưng tải.

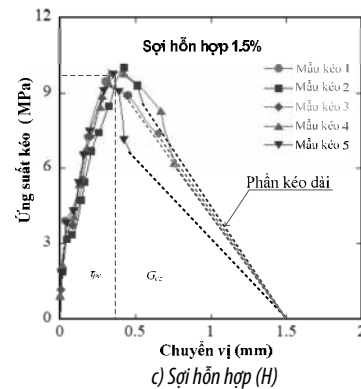
Bảng 3. Các thông số kéo của các loại HPFRC

Loại sợi	Chuyển vị δ_{pc}	Ứng suất σ_{pc}
	mm	MPa
Mẫu 1	0.32	8.13
Mẫu 2	0.35	7.79
Mẫu 3	0.27	7.40
Mẫu 4	0.32	7.82
Sợi dài có móc hai đầu (D)	0.31	7.79
Mẫu 1	0.23	7.03
Mẫu 2	0.27	6.76
Mẫu 3	0.24	6.67
Mẫu 4	0.25	7.41
Sợi ngắn phẳng (N)	0.25	6.97
Mẫu 1	0.3	9.48
Mẫu 2	0.42	10.01
Mẫu 3	0.32	9.93
Mẫu 4	0.4	9.87
Mẫu 5	0.35	9.74
Sợi hỗn hợp (H)	0.36	9.81



a) Sợi dài có móc hai đầu (D)

b) Sợi ngắn phẳng (N)



c) Sợi hỗn hợp (H)

Hình 7 - Ứng xử uốn của các loại HPFRC

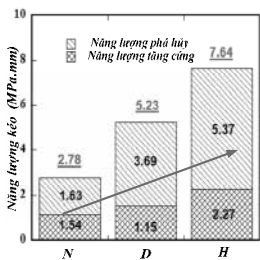
4.2 Thông số năng lượng và chiều dài vùng nứt liên kết của HPFRC dưới tải trọng kéo trực tiếp

Bảng 4 cung cấp thông số năng lượng của HPFRC, bao gồm mô đun đàn hồi khi kéo (E), năng lượng tăng cứng (τ_{pc}), năng lượng phá hủy (G_{cz}), năng lượng tăng cứng và ứng suất tối đa dưới tải trọng kéo trực tiếp.

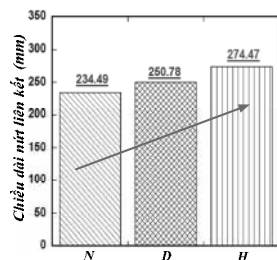
vết nứt liên kết (Lcz). Thông số E được suy ra từ hệ số góc của đường cong ứng xử giai đoạn tuyến tính ở Hình 7 (khi tải còn nhỏ). Kết quả trong Bảng 4 được lấy trung bình từ ít nhất bốn mẫu thử nghiệm cho mỗi loạt mẫu. Hình 8 thể hiện sự so sánh giữa các thông số năng lượng của HPFRC dưới tải trọng kéo trực tiếp. Theo quan sát tại Hình 8, thứ tự G_{cz} như sau: Sợi ngắn phẳng (1.63 MPa.mm) < Sợi dài có móc hai đầu (3.69 MPa.mm) < Sợi hỗn hợp (5.37 MPa.mm). Kết quả của toàn bộ năng lượng hấp thụ, G_{tt} , cũng có thứ tự tương tự: Sợi ngắn phẳng (2.78 MPa.mm) < Sợi dài có móc hai đầu (5.23 MPa.mm) < Sợi hỗn hợp (7.64 MPa.mm). Theo thông tin trong Hình 8, năng lượng trong vùng phá hủy lớn hơn nhiều so với năng lượng trong giai đoạn tăng cứng cơ học, có thể lên đến 2.37 lần (trường hợp cốt sợi hỗn hợp). Thứ tự thông số chiều dài nứt liên kết: Sợi ngắn phẳng (239.49 mm) < Sợi dài có móc hai đầu (250.78 mm) < Sợi hỗn hợp (274.47 mm). Nhìn chung, các mẫu kéo HPFRC sử dụng sợi hỗn hợp gia cường thể hiện cao nhất về năng lượng và chiều dài vùng liên kết nứt.

Bảng 4. Thông số năng lượng và chiều dài vùng nứt liên kết

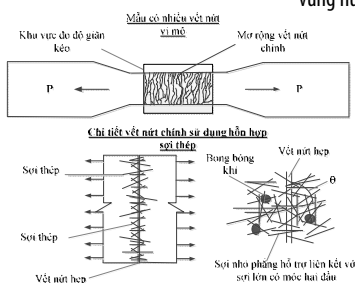
Loại sợi	E MPa	τ_{pc} MPa.mm	G_{cz} MPa.mm	G_{tt} MPa.mm	Lcz mm
Mẫu 1	5145.74	1.63	4.82	6.45	374.73
Mẫu 2	4273.61	1.68	4.61	6.29	324.97
Mẫu 3	4108.7	1.19	4.42	5.61	331.31
Mẫu 4	4527.59	1.68	0.9	2.58	66.87
Sợi dài có móc hai đầu (D)	4513.91	1.54	3.69	5.23	274.47
Mẫu 1	6145.94	1.04	1.73	2.76	214.98
Mẫu 2	7080.58	1.33	1.41	2.74	218.84
Mẫu 3	7175.64	1.11	1.61	2.72	259.85
Mẫu 4	6755.67	1.15	1.75	2.9	244.3
Sợi ngắn phẳng (N)	6789.46	1.15	1.63	2.78	234.49
Mẫu 1	4124.15	1.82	6.14	7.96	281.63
Mẫu 2	4286.1	2.63	5.25	7.88	224.99
Mẫu 3	4540.61	1.91	5.73	7.64	263.69
Mẫu 4	4389.76	2.72	5.35	8.07	241.14
Mẫu 5	5264.72	2.27	4.37	6.64	242.45
Sợi hỗn hợp (H)	4521.07	2.27	5.37	7.64	250.78



Hình 8 - So sánh thông số năng lượng



Hình 9 - So sánh thông số chiều dài vùng nứt liên kết



Hình 10 - Cơ chế liên kết nứt bằng sợi hỗn hợp (H).

Các đặc tính vật liệu cũng như liên kết giữa sợi thép và vữa bê tông có thể sử dụng để giải thích các kết quả thí nghiệm. Sự pha trộn giữa sợi to có móc hai đầu và sợi nhỏ phẳng có thể tác động lớn đến việc tăng cường sức kháng nứt như mô tả trong Hình 10. Khi vết nứt xuất hiện, cả sợi nhỏ phẳng và sợi to có móc hai đầu có tác dụng chằng vết nứt, ngăn cản mở rộng và phát triển vết nứt. Park và các cộng sự [11] cho rằng những cốt sợi thép to đóng vai trò chính nâng cao khả năng biến dạng của bê tông cốt sợi trong khi sợi thép nhỏ có thể giúp cải thiện cường độ kéo. Như vậy sự tương hỗ giữa sợi to và sợi nhỏ mang lại hiệu quả kinh tế vì không làm tăng hàm lượng cốt sợi thép gia cường mà vẫn đạt được sức kháng cơ học, sức kháng nứt tốt.

5. KẾT LUẬN

Bài báo này cung cấp thông tin hữu ích về ứng xử kéo, năng lượng phá hủy và chiều dài vết nứt liên kết. Dựa trên kết quả thí nghiệm và phân tích, có thể kết luận như sau:

- Năng lượng phá hủy lớn hơn năng lượng tăng cứng cơ học được quan sát thấy ở HPFRC với hàm lượng sợi 1.5% theo thể tích với ba loại sợi nghiên cứu.

- Thứ tự lớn dần cường độ kéo, năng lượng phá hủy, chiều dài vùng nứt liên kết như sau: Sợi ngắn phẳng < Sợi dài có hai đầu móc < Sợi hỗn hợp.

- Sự pha trộn giữa sợi thép to có móc hai đầu và sợi nhỏ phẳng có thể cải thiện sức kháng cơ học và kháng nứt của HPFRC.

Lời cảm ơn

Nhóm tác giả cảm ơn Trường Đại học Sư phạm kỹ Thuật TP.HCM tài trợ nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. <https://vnexpress.net/dong-dat-moi-o-tho-nhi-ky-la-du-chan-lon-khac-thuong-4573441.html>.
2. <https://vietnamnet.vn/suc-manh-2-tran-dong-dat-o-tho-nhi-ky-syria-tuong-duong-500-qua-bom-hat-nhan-2109320.html>.
3. Nguyen D.L., Thai D.K., Ngo T.T., Tran T.K., Nguyen T.T., Weibull modulus from size effect of high-performance fiber-reinforced concrete under compression and flexure. Construction and building materials 226 (2019) 743-758.
4. Nguyen D.L., Kim D.J., Thai D.K., Enhancing Damage-Sensing Capacity of Strain-Hardening Macro-Steel Fiber-Reinforced Concrete by Adding Low Amount of Discrete Carbons. Materials 2019, 12, 938; doi:10.3390/ma12060938.
5. Nguyen D.L., Song J., Manathamsombat C., Kim D.J., Comparative electromechanical damage-sensing behavior of six strain-hardening steel-fiber-reinforced cementitious composites under direct tension. Composites: Part B; 69, pp. 159-168, 2015.
6. Thai D.K., Nguyen D.L., Kim S.E. Numerical investigation on local damage of proposed RC panels under impact loading. Nuclear Engineering and Design, 341 (2019) 377-389
7. Nguyen D.L., Lam M.N.-T., Kim D.J. and Song J. Direct tensile self-sensing and fracture energy of steel-fiber-reinforced concretes Composites Part B: Engineering 183 (2020) 107714, pp. 1-19
8. De Maio U, Fantuzzi N, Greco F, Leonetti L, Pranno A. Failure Analysis of Ultra High-Performance Fiber-Reinforced Concrete Structures Enhanced with Nanomaterials by Using a Diffuse Cohesive Interface Approach. Nanomaterials. 2020; 10(9):1792.
9. Hillerborg A., Modéer M., Petersson P.E., Analysis of crack formation and crack growth in concrete by means of fracture mechanics and finite elements, Cem Concr Res. 6 (6) (1976) 773-782.
10. Nguyen, D.L., Thai, D.K., Nguyen, H.T.T., Nguyen, T.Q., & Le-Trung, K. (2021). Responses of composite beams with high-performance fiber-reinforced concrete. Construction and Building Materials, 270, 121814, pp. 1-13
11. Park SH . Kim DJ. Ryu GS. Koh KT. "Tensile behavior of Ultra-high Performance Hybrid Fiber Reinforced Concrete." Construction and Building Materials. 2012. 34(2): pp. 172-184.

Thí nghiệm nén tĩnh O-cell để xác định sức chịu tải dọc trục cho cọc khoan nhồi đường kính nhỏ: trường hợp nghiên cứu điển hình

O-cell test to determine the axial bearing capacity of small bored pile: a case study

> TS PHẠM VIỆT ANH¹, TS NGUYỄN ĐỨC MẠNH^{2*}, THS VŨ CÔNG VIÊN¹

¹Bộ môn Cơ học đất-Nền móng, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội

²Bộ môn Cảng đường thủy, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội

TÓM TẮT

Hiện nay việc cọc khoan nhồi đường kính nhỏ được sử dụng nhiều trong các công trình dân dụng có quy mô vừa và nhỏ ở đô thị. Tuy nhiên việc xác định sức chịu tải của cọc bằng phương pháp thí nghiệm nén tĩnh thông thường gặp khó khăn do sự hạn chế về không gian. Việc sử dụng thí nghiệm nén tĩnh cọc O-cell trong các trường hợp này để xác định sức chịu tải của cọc là một phương án khả thi. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu ban đầu khi áp dụng phương pháp thí nghiệm nén tĩnh O-cell cho cọc khoan nhồi đường kính nhỏ, với cọc đường kính 600 mm và 800 mm. Sức chịu tải của cọc được xác định từ thí nghiệm theo phương pháp Osterber truyền thống và phương pháp cải tiến. Kết quả phân tích cho hai cọc minh họa cho việc kiểm chứng sức chịu tải của cọc khoan nhồi đường kính nhỏ bằng thí nghiệm nén tĩnh O-cell.

Từ khóa: Thí nghiệm nén tĩnh O-cell; cọc khoan nhồi đường kính nhỏ

ABSTRACT

Small bored piles are now widely used in small and medium-sized civil works in urban areas. However, determining the bearing capacity of piles by static axial compressive test is difficult due to space limitations. O-cell static compression test to determine the bearing capacity of piles is a potential alternative in these cases. This paper presents preliminary results when applying the O-cell test for small bored piles, with 600 mm and 800 mm of diameter. The bearing capacity of the pile is determined from the O-cell test according to the traditional Osterber method and the modified method. The analysis results for two piles illustrate the verification of the bearing capacity of small bored piles by the O-cell test.

Keywords: O-cell test; small bored pile

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thí nghiệm nén tĩnh cọc được xem là thí nghiệm đánh giá chính xác nhất khả năng chịu tải của cọc theo đất nền. Phương pháp thí nghiệm này được dùng để kiểm chứng giá trị sức chịu tải của cọc được xác định bằng các phương pháp khác. Thí nghiệm nén tĩnh có thể thực hiện gia tải trên đỉnh cọc (thí nghiệm nén tĩnh truyền thống), hoặc gia tải trong thân cọc (được gọi thí nghiệm nén tĩnh hai hướng, hay thí nghiệm nén tĩnh O-cell). Thí nghiệm nén tĩnh O-cell là một trong những phương pháp hiệu quả để đánh giá sức chịu tải của cọc. Trong thí nghiệm này, cọc thử được chia thành hai phần phía trên và phía dưới của vị trí đặt thiết bị, cọc được gia tải bằng thiết bị gia tải hàn dọc theo trục cọc. Nguyên lý của thí nghiệm này là sử dụng một đoạn của cọc thí nghiệm như là một hệ phản lực cho lực tác dụng lên đoạn cọc còn lại. Thí nghiệm nén tĩnh O-cell loại bỏ những lo ngại về an toàn, cũng như giới hạn không gian so với hệ thống gia tải trong các thí nghiệm tải trọng tĩnh thông thường [1]–[3].

Thí nghiệm nén tĩnh O-cell đã được sử dụng từ những năm 1984 cho cọc khoan nhồi và cọc đóng [5]. Tuy nhiên do yêu cầu về an toàn và tối ưu chi phí, thí nghiệm nén tĩnh O-cell chỉ thường được áp dụng cho các cọc có đường kính lớn và chiều dài cọc lớn, tải trọng thiết kế thường lớn hơn 40 MN [4]. Với cọc có đường kính nhỏ, vì chi phí thí nghiệm nén tĩnh O-cell thường cao hơn so với thí nghiệm nén tĩnh truyền thống, do đó việc áp dụng thí nghiệm nén tĩnh O-cell còn hạn chế.

Hiện nay, ở các thành phố lớn ở Việt Nam, nhiều công trình quy mô nhỏ trong các khu dân cư đông đúc thường áp dụng giải pháp móng cọc khoan nhồi đường kính nhỏ D800 và D600. Tuy nhiên do sự hạn chế về mặt không gian mà việc thực hiện thí nghiệm nén tĩnh truyền thống sẽ không khả thi, do đó thí nghiệm nén tĩnh O-cell là một giải pháp tiềm năng để kiểm chứng sức chịu tải của cọc. Bài báo này trình bày những kết quả nghiên cứu bao đầu khi áp dụng thí nghiệm nén tĩnh O-cell cho hai (02) cọc khoan nhồi đường kính nhỏ D800 và D600.

2. MÔ HÌNH THÍ NGHIỆM NÉN TĨNH O-CELL CHO CỌC KHOAN NHỒI ĐƯỜNG KÍNH NHỎ

Nhóm nghiên cứu đã thực hiện thí nghiệm nén tĩnh O-cell cho 02 cọc khoan nhồi đường kính nhỏ, gồm 01 cọc có đường kính 800 mm (cọc D800) và 01 cọc có đường kính 600 mm (cọc D600). Quy trình thí nghiệm nén tĩnh O-cell được thực hiện theo Tiêu chuẩn

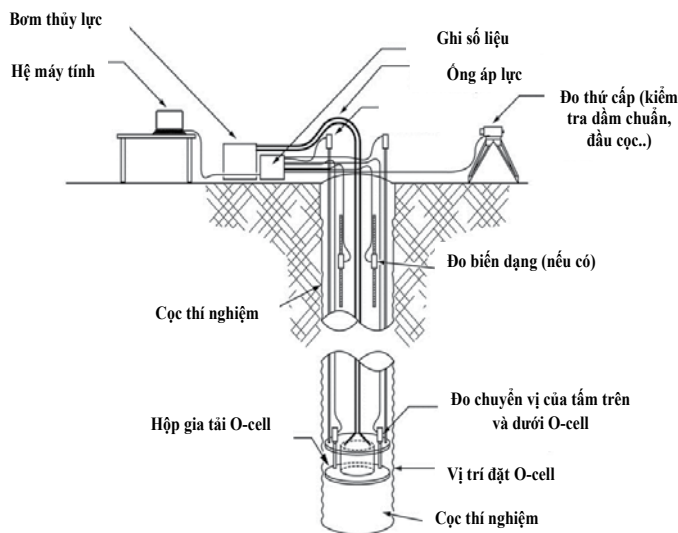
ASTM/D8169 [6]. Thông tin tóm tắt của 02 cọc thí nghiệm được trình bày trong Bảng 1. Thiết bị thí nghiệm được trình bày chi tiết cho cọc thí nghiệm D600.

Bảng 1. Thông tin cọc thí nghiệm nén tĩnh O-cell

Dự án	Kí hiệu cọc	Đường kính cọc	Chiều dài cọc	Tải trọng thí nghiệm	Vị trí O-cell so đỉnh cọc
98 Xuân Diệu	D600	600 mm	33.1 m	440 T	27.4 m
18 Điện Biên Phủ	D800	800 mm	40.2 m	1000 T	34.33 m

2.1 Sơ đồ và thiết bị thí nghiệm cho cọc thí nghiệm D600

Thiết bị thí nghiệm bao gồm hộp tải trọng O-cell và hệ thống quan trắc chuyển vị được minh họa trong Hình 1.



Hình 1. Mô hình thí nghiệm nén tĩnh O-cell [6]

Hộp gia tải O-cell: Đối với thí nghiệm nén tĩnh O-cell, tải trọng tối đa được gia tải bởi hộp kích O-cell được lấy bằng một nửa tải trọng thí nghiệm tối đa được chỉ định theo thiết kế. Công suất danh nghĩa của cụm kích phải vượt quá tải trọng kích dự kiến tối đa, ít nhất 10%. Cụm kích được điều áp bằng chất lỏng thủy lực, ví dụ như dầu hay nước. Cụm kích hai hướng được lắp ráp với các tấm chịu lực bằng thép, với các thanh gia cường (nếu cần), để phân bố tải trọng kích đều trên mặt cắt ngang cọc. Cụm kích được hàn hoặc khóa để nó luôn đóng kín trong quá trình vận chuyển, cũng như khi lắp đặt vào cọc. Các tấm thép trên và các tấm thép dưới có bề dày 30 mm, nằm vừa khít và được hàn vào trong lồng thép. Hành trình lớn nhất mà pittông đi trong xilanh là 150 mm.

+ Trong công trình 98 Xuân Diệu với cọc thí nghiệm D600, các kích O-cell được đặt cách đáy cọc một đoạn 5.70m. Hệ kích này sẽ hoạt động cùng với một bơm thủy lực và đồng hồ đo áp lực. Hệ tạo tải trọng được sử dụng để thí nghiệm bao gồm: 03 kích thủy lực với lực nâng tối đa 90 Tấn; 01 bơm thủy lực, khả năng tạo áp 10.000 psi; 01 đồng hồ đo áp với giới hạn đo 100 Mpa.

Hệ đo chuyển vị: Trong thí nghiệm nén O-cell thực hiện tối thiểu hai phép đo, gồm đo chuyển vị đỉnh cọc và đo chuyển vị các tấm trên và dưới của O-cell. Hệ đo chuyển vị công trình 98 Xuân Diệu bao gồm:

+ 06 đồng hồ đo chuyển vị hành trình 50mm (trong đó 02 đồng hồ đo chuyển vị đầu cọc, 02 đồng hồ đo chuyển vị của tấm thép dưới và 02 đồng hồ còn lại đo chuyển vị của tấm thép trên),

+ 04 thanh truyền đo chuyển vị (02 thanh để đo chuyển vị của tấm thép dưới, 02 thanh còn lại để đo dịch chuyển của tấm thép trên) và 02 dầm chuẩn.

2.2 Quy trình gia tải

Để tránh hiện tượng từ biến và khả năng hư hỏng kết cấu của cọc bê tông đổ tại chỗ, bê tông tươi cần đạt đủ cường độ trước khi thử tải. Trước khi thí nghiệm, bê tông cọc phải đạt cường độ đồng đều trong toàn bộ cọc và đạt ít nhất 85 % cường độ nén thiết kế.

Quy trình thử tải: Tải trọng tối đa được chỉ định của cụm kích sẽ bằng 50% tải trọng thử nghiệm tối đa được chỉ định. Số lần gia tải ít nhất là mười lần, với gia số tải bằng nhau và không quá 5 % tải trọng thử tối đa quy định. Ngay sau khi hoàn thành các số đọc cuối cùng cho mỗi lần tăng tải, thêm lần tăng tải tiếp theo một cách liên tục và trong vòng 2 phút. Nếu chuyển động đáng kể xảy ra bên trên hoặc bên dưới cụm kích, thời gian chất tải có thể được kéo dài. Thêm gia số tải cho đến khi đạt một nửa tải thử nghiệm tối đa được chỉ định, hoặc cho đến khi quan sát thấy sự chuyển vị liên tục của cụm kích mà không có sự gia tăng đáng kể nào về áp suất của kích.

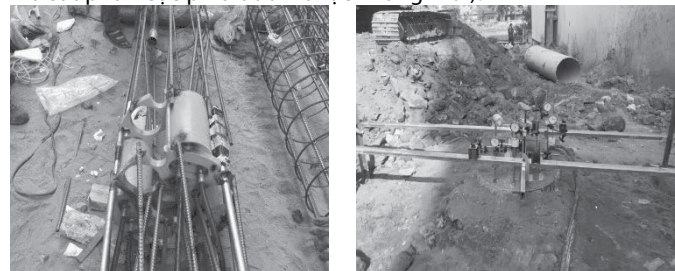
Sau khi đạt được tải, giữ tải không đổi trong khoảng thời gian không ít hơn 4 phút và không quá 16 phút, với yêu cầu sử dụng khoảng thời gian giống nhau cho tất cả các gia số tải trong suốt quá trình thử nghiệm.

Ghi lại các số liệu kiểm tra: ghi lại các số đọc kiểm tra được thực hiện ở 1, 2 và 4 phút, và mỗi lần nhân đôi liên tiếp khoảng thời gian đã trôi qua tính bằng phút sau khi áp dụng mỗi lần tăng hoặc giảm tải. Thực hiện các số đọc cuối cùng cho mỗi lần tăng hoặc giảm tải trong vòng 1 phút trước khi áp dụng lần tăng hoặc giảm tải tiếp theo.

2.3 Thí nghiệm O-cell thực tế cho cọc đường kính nhỏ

Nhóm tác giả đã thực hiện thí nghiệm nén tĩnh O-cell cho cọc khoan nhồi D600 của công trình 98 Xuân Diệu, và cọc D800 của công trình 18 Điện Biên Phủ.

Hình 2 trình bày thí nghiệm thực tế cho cọc D600 của công trình 98 Xuân Diệu. Vị trí đặt kích trong cọc tương ứng với vị trí lực đẩy lên và lực đẩy xuống là cân bằng nhau (ứng với hồ khoan thiết kế). Căn cứ vào hồ sơ thiết kế, vị trí đặt hộp O-cell được lựa chọn tại vị trí 27.4m tính từ đầu cọc trở xuống, cách mũi cọc một đoạn là 5.7m. Tại vị trí này lực đẩy lên tương ứng với lực ma sát của đoạn từ hộp O-cell đến mặt đất có giá trị là $Q_{ms\uparrow}=382.0T$, và lực đẩy xuống là $Q_{\downarrow}=381.6T$ (bằng tổng lực ma sát phần cọc phía dưới và lực kháng mũi).



a) Hệ thống O-cell vào cọc

b) Hệ thống đo áp lực và chuyển vị

Hình 2. Công trình 98 Xuân Diệu - Cọc D600 - thí nghiệm nén tĩnh O-cell

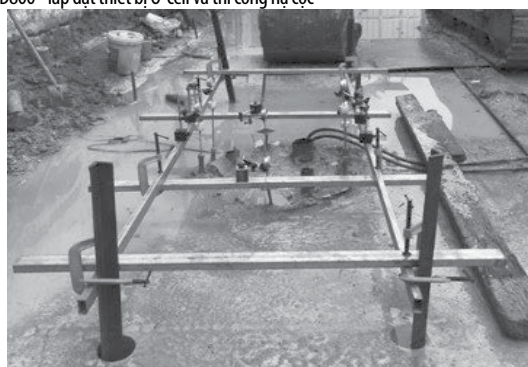
Hình 3 và hình 4 minh họa thiết bị thí nghiệm O-cell cho công trình 18 Điện Biên Phủ với cọc thí nghiệm D800. Sức chịu tải cho phép của cọc là 400T với tải thí nghiệm 250% là 1000T.



Hình 3. Công trình 18 Điện Biên Phủ - cọc D800 - lắp đặt thiết bị O-cell và thi công hạ cọc



a) Hệ thống gia tải trên mặt đất



b) Hệ thống đo áp lực và chuyển vị

Hình 4. Công trình 18 Điện Biên Phủ - cọc D800 - hệ thống thiết bị trên mặt đất

Đối với hai cọc thí nghiệm của hai dự án, chỉ thực hiện thí nghiệm nén tĩnh O-cell, với các phép đo được thực hiện là: đo tải trọng; đo chuyển vị của các vị trí của tấm trên - tấm dưới của O-cell, và đo chuyển vị trên đỉnh cọc. Trong các thí nghiệm này không thực hiện đo ứng suất biến dạng trong thân cọc.

3. DỰ BÁO SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC KHOAN NHỎI ĐƯỜNG KÍNH NHỎ TỬ THÍ NGHIỆM O-CELL

Các cọc chịu tải trọng dọc trục trong thực tế thường chịu tải trọng do công trình truyền xuống từ đỉnh cọc, tương tự như trong thí nghiệm nén tĩnh truyền thống là gia tải từ đầu cọc. Trong khi đó, với thí nghiệm O-cell, kết quả của các thí nghiệm thường được trình bày dưới dạng các đường cong tải trọng - chuyển vị tại vị trí tấm trên và tấm dưới của O-cell. Do đó, cần có một phương pháp để xây dựng đường cong tải trọng - chuyển vị tương đương (hay đường tải trọng-lún) tại vị trí đỉnh cọc (sau đây gọi là đường cong PS tương đương). Osterberg [7] đã đề xuất một phương pháp xây dựng đường cong PS tương đương đầu tiên, dựa trên giả thiết cọc là một vật thể cứng. Sau đó, phương pháp cải tiến kể đến biến dạng nén đàn hồi của cọc đã được đề xuất bởi [3], [8], [9]. Hạn chế chính của phương pháp cải tiến là sự phân bố tải trọng dọc thân cọc từ trên xuống thường không được biết trước; hơn nữa các hệ số hiệu chỉnh bị ảnh hưởng bởi tỷ lệ độ mảnh của cọc [1], sự phân bố của cường độ kháng cắt của đất, cũng như tổng lực ma sát bên huy động dọc theo trục cọc. Kim và Mission [4] đã thực hiện phân tích ứng xử của cọc có kể đến lực cản dọc trục (kháng ma sát bên) và lực cản mũi cọc (kháng mũi) để đưa ra đường cong PS tương đương [10], [11]. Trong những năm gần đây, phương pháp số cũng

đã được sử dụng để đưa ra đường cong PS tương đương từ kết quả thí nghiệm.

Trong bài báo này sử dụng phương pháp truyền thống (phương pháp Osterberg) và phương pháp cải tiến để xây dựng đường cong tải trọng - độ lún tương đương. Kết quả được so sánh với các dự báo từ kết quả thí nghiệm trong phòng cũng như hiện trường để bước đầu đánh giá hiệu quả của thí nghiệm O-cell cho cọc khoan nhỏi đường kính nhỏ.

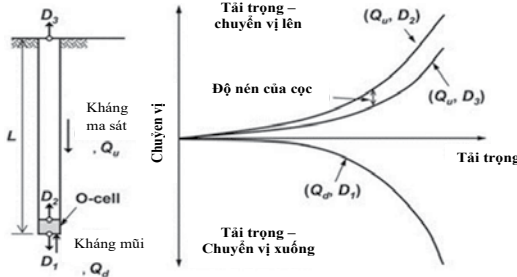
3.1 Phương pháp Osterberg truyền thống

Phương pháp truyền thống để xây dựng các đường cong tải trọng - độ lún tương đương (PSTĐ), được đề xuất bởi Osterberg [7], [8], dựa trên giả thiết chính cọc là vật thể cứng. Với phương pháp này, các đường cong tải trọng-chuyển vị lên và tải trọng-chuyển vị xuống được kết hợp bằng cách cộng các tải trọng lên và xuống cho các chuyển vị thông thường (Hình 5). Với giả thiết cọc là cứng thì đỉnh và mũi cọc

có cùng chuyển vị nhưng tải trọng khác nhau. Một chuyển vị tùy ý được chọn, sau đó lực cản của mũi cọc và dọc trục của cọc được xác định là các tải tương ứng với chuyển vị tại các đường cong (Q_u, D_1) và (Q_u, D_2) tương ứng. Tổng lực cản dọc trục và mũi cọc so với chuyển vị đã chọn trở thành một điểm duy nhất tại đường cong tải trọng-chuyển vị tương đương. Đường cong hướng xuống tương đương có được bằng cách lặp lại quá trình này tại các điểm chuyển vị khác nhau. Tuy nhiên, phương pháp này không thỏa mãn điều kiện thực tế vì chuyển vị mũi cọc D2 bao gồm cả việc nén cọc bằng tải trọng O-cell [12].

Một trong những nhược điểm chính của phương pháp truyền thống là nó bỏ qua biến dạng đàn hồi (δ_c) của vật liệu cọc, có thể

lớn đáng kể khi tỷ lệ độ mảnh của trục là rất lớn (độ mảnh=L/B, trong đó L là độ sâu cọc bên dưới mặt đất và B là đường kính cọc). Một hạn chế khác của phương pháp truyền thống là tổng trực tiếp của các chuyển vị lên và xuống được giới hạn ở chuyển vị nhỏ hơn trong hai chuyển vị. Để tận dụng dữ liệu chuyển vị lớn hơn, đường cong có chuyển vị nhỏ hơn phải được ngoại suy để tạo ra đường cong tải trọng-chuyển vị. Hiện nay, thường sử dụng phép ngoại suy theo đường cong hyperbolic [1].



Hình 5. Đường cong PS tương đương theo phương pháp truyền thống [1], [12]

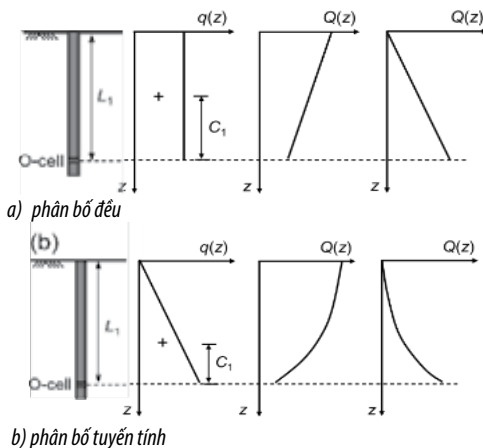
3.2 Phương pháp cải tiến

Phương pháp cải tiến dựa trên thực tế là một chuyển vị (độ lún) tại đầu cọc bao gồm cả độ lún nền và độ co ngắn đàn hồi của vật liệu làm cọc. Trong các thí nghiệm O-cell, sự dịch chuyển xuống dưới của tấm đáy đã bao gồm độ lún của nền và sự co rút đàn hồi của phần cọc bên dưới O-cell. Do đó, không cần điều chỉnh bổ sung để giải thích cho sự co ngắn đàn hồi của phần cọc bên dưới O-cell. Tuy nhiên, đối với phần cọc phía trên O-cell, độ co ngắn đàn hồi trong thí nghiệm với tải trọng tác dụng từ trên xuống hầu hết vượt so với thí nghiệm O-cell [2].

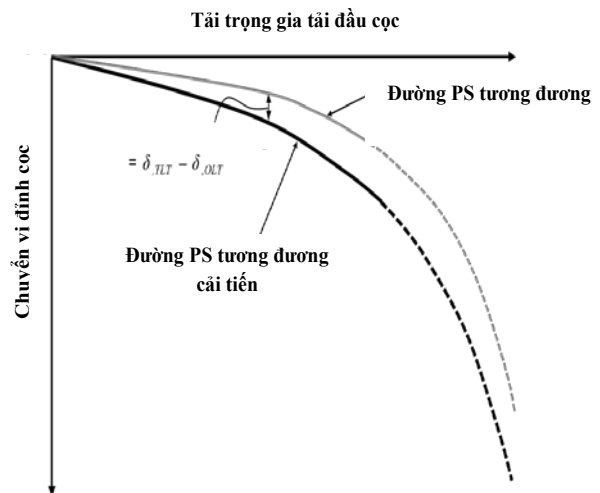
Khi đã biết tải trọng ở đầu và tại vị trí của O-cell, độ co ngắn đàn hồi $\delta_{c,TLT}$, thu được từ thí nghiệm tải trọng tác dụng từ trên xuống, có thể được ước tính như sau:

$$\delta_{c,TLT} = [C_1 Q_{s0} + (1 - C_1) Q_t] \frac{L_1}{E_p A_p} \quad (3-1)$$

trong đó Q_{s0} = tải trọng dọc trục tại vị trí của O-cell, Q_t = tải trọng ở đầu cọc, L_1 = chiều dài của cọc từ mặt đất và O-cell, E_p = mô đun Young của cọc, A_p = diện tích mặt cắt ngang của cọc, và C_1 = hệ số hình dạng phụ thuộc vào sự phân bố lực cản dọc trục đơn vị $q(z)$. Hệ số hình dạng C_1 là khoảng cách từ vị trí của O-cell O đến trọng tâm phân bố điện trở trục đơn vị (Hình 6). Các giá trị C_1 có thể được lấy tương ứng là 0,5 và 0,33 đối với các phân bố đều và tăng tuyến tính. Các giá trị tương tự cho các yếu tố hình dạng cũng được sử dụng trong phân tích để ước tính độ co ngắn đàn hồi từ các thí nghiệm tải tác dụng từ trên xuống thông thường [11].



Hình 6. Minh họa hệ số hình dạng C_1 trong các trường hợp điển hình [1]



Hình 7. Minh họa đường cong PS tương đương [1]

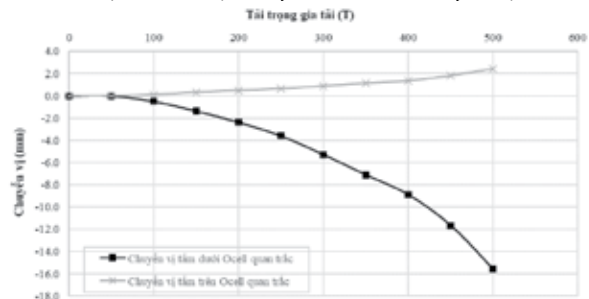
Đường cong PS tương đương cải tiến được xác định bằng cách cộng thêm biến dạng đàn hồi ước tính từ phương trình (3-1) vào đường cong PS tương đương thu được từ phương pháp truyền thống. Thực tế đường cong PS tương đương thu được từ phương pháp truyền thống đã bao gồm co ngắn đàn hồi $\delta_{c,OLT}$, do tải trọng nén giữa O-cell và đầu cọc, mặc dù phương pháp truyền thống giả định rằng cọc là cứng. Do đó, sự rút ngắn đàn hồi $\delta_{c,OLT}$ từ các thí nghiệm O-cell nên được trừ $\delta_{c,TLT}$ ước tính từ phương trình (3-1) để thu được độ co ngắn đàn hồi thuần của cọc. Vì tải ở đầu luôn bằng 0 trong trường hợp thí nghiệm O-cell, $\delta_{c,OLT}$ có thể được ước tính bằng cách thay thế Q_t bằng 0 trong phương trình (3-1) như sau:

$$\delta_{c,OLT} = C_1 \frac{Q_{s0} L_1}{E_p A_p} \quad (3-2)$$

Khi đó trong phương pháp cải tiến, độ co ngắn đàn hồi thuần ($= \delta_{c,TLT} - \delta_{c,OLT}$) của cọc phía trên O-cell được thêm vào trục tung của đường cong PS tương đương thu được từ phương pháp truyền thống, như minh họa ở Hình 7.

3.3 Diễn giải kết quả

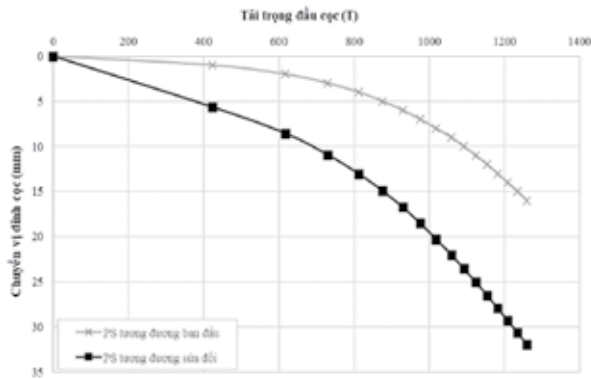
Kết quả thí nghiệm nén tĩnh O-cell cho công trình 18 Điện Biên Phủ, với cọc thí nghiệm D800 được thể hiện trong Hình 8, gồm các đường cong tải trọng – chuyển vị cho các tấm ở trên và dưới O-cell. Tải trọng thí nghiệm lớn nhất 500T, chuyển vị của tấm trên của O-cell (tương ứng với phần trên cọc) là 2.42 mm và của tấm dưới của O-cell là 15.6 mm. Kết quả này cho thấy phần mũi cọc chuyển vị khá lớn, điều này có thể do nguyên nhân cọc khoan nhồi D800 có phần mũi cọc chưa được xử lý tốt dẫn đến chuyển vị mũi lớn.



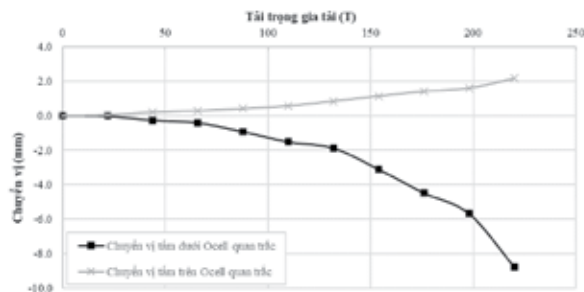
Hình 8. Kết quả thí nghiệm nén tĩnh O-cell cho cọc D8000, công trình 18 Điện Biên Phủ

Sử dụng phương pháp Osterberg truyền thống và phương pháp cải tiến để xây dựng đường cong tải trọng - chuyển vị đỉnh cọc tương đương (đường cong PS tương đương), như thể hiện trong Hình 9. Theo TCVN 10304:2014, điều 7.3.2, “trong tất cả các

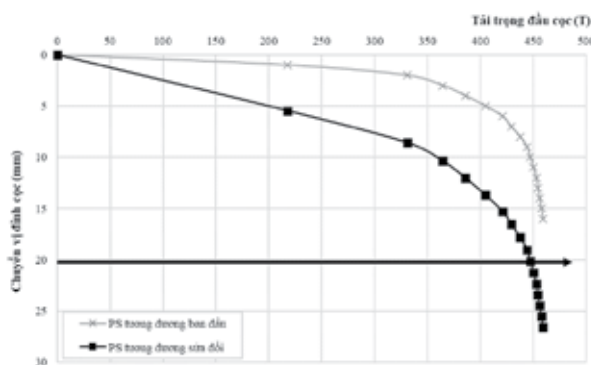
trường hợp còn lại đối với móng nhà và công trình (trừ cầu và công trình thủy), trị riêng về sức chịu tải trọng nén của cọc $R_{c,u}$, lấy bằng tải trọng thử cọc ứng với độ lún S được xác định theo công thức $S = \xi S_{gh}$. Với độ lún giới hạn cho các công trình dân dụng thông thường là 10 cm, hệ số $\xi = 0.2$, ta có sức chịu tải chịu nén giới hạn của cọc tương ứng với độ lún thí nghiệm là 2 cm (hay 20 mm). So sánh kết quả từ đường cong PS tương đương ta thấy rằng $P_{gh} = 1000 T$ với đường cong PS tương đương cải tiến, với đường cong PS tương đương ban đầu P_{gh} có giá trị lớn hơn 1200 T.



Hình 9. Đường cong tải trọng độ lún đỉnh cọc của cọc D800 công trình 18 Điện Biên Phủ
 Kết quả thí nghiệm nén tĩnh O-cell cho cọc D600 cho công trình 98 Xuân Diệu được thể hiện ở Hình 10, kết quả đường cong tải trọng - chuyển vị đỉnh cọc tương đương được thể hiện ở Hình 11. Giá trị sức chịu tải nén giới hạn tương ứng với độ lún 2 cm là 448 T khi sử dụng phương pháp cải tiến, trong khi đó với phương pháp truyền thống, P_{gh} đạt giá trị 455 T. Ngoài ra kết quả từ đường cong tải trọng - độ lún đỉnh cọc của cả hai phương pháp đều chỉ ra rằng bắt đầu từ giá trị tải trọng 450 T, chuyển vị đỉnh cọc tăng nhanh hơn rất nhiều so với tốc độ tăng của tải trọng. Trong trường hợp này có thể coi là cọc bị phá hoại ở tải trọng 450T.



Hình 10. Kết quả thí nghiệm nén tĩnh O-cell của cọc D600 công trình 98 Xuân Diệu



Hình 11. Đường cong tải trọng độ lún đỉnh cọc của cọc D600 công trình 98 Xuân Diệu

4. KẾT LUẬN

Bài báo này đã trình bày kết quả ban đầu của thí nghiệm nén tĩnh O-cell cho cọc đường kính nhỏ D600 và D800. Căn cứ trên kết quả thí nghiệm, sức chịu tải của cọc theo TCVN 10304-2014 được xác định dựa theo phương pháp Osterberg truyền thống và phương pháp cải tiến. Đối với cọc D600 không có sự sai khác nhiều về kết quả dự báo sức chịu tải của cọc theo phương pháp truyền thống và phương pháp cải tiến. Tuy nhiên với cọc D800, sức chịu tải dự báo có sự sai khác khá lớn giữa hai phương pháp. Sự sai khác này đến từ chuyển vị tương đối lớn giữa phần tấm trên và tấm dưới của O-cell, nguyên nhân có thể do mũi cọc khoan nhồi chưa được xử lý tốt dẫn đến chuyển vị mũi cọc là lớn.

Việc sử dụng thí nghiệm nén tĩnh O-cell là khả thi với cọc khoan nhồi có đường kính nhỏ. Đặc biệt trong điều kiện không gian thi công các công trình trong đô thị bị hạn chế thì giải pháp thí nghiệm nén tĩnh O-cell là tiềm năng để áp dụng. Các nghiên cứu sâu hơn khi kể đến các hệ số ảnh hưởng xác định sức chịu tải cọc thí nghiệm O-cell, cũng như với số lượng cọc thí nghiệm nhiều hơn cần được thực hiện để khẳng định sự phù hợp của loại thí nghiệm này khi áp dụng cho các cọc khoan nhồi đường kính nhỏ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] H. Seo, R. B. Moghaddam, and W. D. Lawson, "Assessment of methods for construction of an equivalent top loading curve from O-cell test data," *Soils Found.*, vol. 56, no. 5, pp. 889–903, 2016, doi: <https://doi.org/10.1016/j.sandf.2016.08.013>.
- [2] M. England, "Review of methods of analysis of test results from bi-directional static load tests," in *Deep Foundations on Bored and Auger Piles-BAP V*, CRC Press, 2008, pp. 247–252.
- [3] O. S. Kwon, Y. Choi, O. Kwon, and M. M. Kim, "Comparison of the bidirectional load test with the top-down load test," *Transp. Res. Rec.*, vol. 1936, no. 1, pp. 108–116, 2005.
- [4] H.-J. Kim and J. L. C. Mission, "Improved evaluation of equivalent top-down load-displacement curve from a bottom-up pile load test," *J. Geotech. Geoenvironmental Eng.*, vol. 137, no. 6, pp. 568–578, 2011.
- [5] J. Osterberg, "A new simplified method for loading testing drilled shafts," *ADSC*, pp. 9–11, 1984.
- [6] ASTM D8169/D8169M-18, "Standard Test Methods for Deep Foundations Under Bi-Directional Static Axial Compressive Load."
- [7] J. O. Osterberg, *The Osterberg cell for load testing drilled shafts and driven piles*. Federal Highway Administration, 1995.
- [8] J. H. Schmertmann and J. A. Hayes, "The Osterberg cell and bored pile testing—a symbiosis," in *Proceedings: 3rd international geotechnical engineering conference, cairo university, cairo, egypt, 1997*, pp. 3–12.
- [9] J.-S. Lee and Y.-H. Park, "Equivalent pile load–head settlement curve using a bi-directional pile load test," *Comput. Geotech.*, vol. 35, no. 2, pp. 124–133, 2008.
- [10] H. M. Coyle and L. C. Reese, "Load transfer for axially loaded piles in clay," *J. Soil Mech. Found. Div.*, vol. 92, no. 2, pp. 1–26, 1966.
- [11] W. Fleming, "A new method for single pile settlement prediction and analysis," *Geotechnique*, vol. 42, no. 3, pp. 411–425, 1992.
- [12] R. Wang, D. E. Ong, J. Zhou, S. Liu, and E. Oh, "Validation of Analytical Solutions for Predicting Drilled Pile Behaviour under Bi-Directional Static Load Tests," *Geosciences*, vol. 12, no. 8, p. 284, 2022.

Application of a newly puzzel shaped crestbond rib shear connector in composite beam using opposite T steel girder: A parametric study

Ứng dụng liên kết kháng cắt kiểu mới Crestbond hở trong dầm liên hợp sử dụng dầm thép hình chữ T ngược: Phân tích phần tử hữu hạn

> **DAO DUY KIEN**

Department of Civil Engineering, Ho Chi Minh City University of Technology and Education,
Email: kiendd@hcmute.edu.vn

ABSTRACT:

In this study, results from experiments on the behavior of crestbond-type bonds were performed. Then, this type of connection is applied to composite beams, steel beams, reinforced concrete slab, to analyze the behavior of the composite structure. The 3D finite element model of the 4-point bending test is applied to carry out the research. The behavior of displacement, relative sliding between steel beam and reinforced concrete slab, concrete deformation, steel beam deformation, failure mode are analyzed and compared in detail. In addition, the influence of the degree of connection, concrete strength, and size of the slab cross section are also included in the analysis. The obtained results show that the simulation model has achieved high reliability with experimental results. The COMBIN39 element is precise enough to reflect the nature of the Perfobond connector.

Keywords: Crestbond rib shear connector; FEM analysis; concrete-steel composite beam; composite behavior; loading test; shear resistance formula.

TÓM TẮT:

Trong nghiên cứu này, kết quả từ thí nghiệm về ứng xử của loại liên kết dạng crestbond đã được thực hiện. Sau đó, loại liên kết dạng này được ứng dụng vào dầm liên hợp dầm thép sàn bê tông cốt thép, nhằm phân tích ứng xử của kết cấu liên hợp. Mô hình phần tử hữu hạn 3D về thí nghiệm uốn 4 điểm được áp dụng để thực hiện nghiên cứu. Ứng xử về chuyển vị, trượt tương đối giữa dầm thép hình và sàn bê tông cốt thép, biến dạng của bê tông, biến dạng của dầm thép, dạng phá hoại được phân tích và so sánh chi tiết. Bên cạnh đó, ảnh hưởng của mức độ liên kết, cường độ bê tông, kích thước của tiết diện bản sàn cũng được đưa vào phân tích. Kết quả thu được cho thấy, mô hình mô phỏng đã đạt được độ tin cậy cao với kết quả thí nghiệm. Phần tử COMBIN39 là đủ chính xác để phản ánh bản chất của trình kết nối Perfobond.

Từ Khóa: Liên kết kháng cắt Crestbond; phân tích phần tử hữu hạn; kết cấu liên hợp bê tông - thép; ứng xử kết cấu liên hợp; thí nghiệm gia tải; công thức tính phản lực cắt

1. INTRODUCTION

The Perfobond rib shear connector was first developed by (Leonhardt *et al.* 1987). After this, many researchers examined its composite behavior and shear strength for applications to composite or mixed structures to take advantage of its higher shear resistance strength, easy fabrication [1-3] Modified Perfobond rib connectors were also suggested by several researchers [4]. Then, the composite behaviors and shear strengths of a T-shaped Perfobond rib, Y-shaped Perfobond rib [5-6], Y-shaped Perfobond with open holes [7] were examined.

Among the newly modified Perfobond rib shear connectors, a

Perfobond with open holes is called a crestbond rib because of its appearance. This crestbond rib (Perfobond with open holes) shear connector allows the easy installation of rebar because of its open rib holes. In addition, it has a higher shear resistance strength than a typical Perfobond rib. Bui (2010) carried out a detailed study of structural composite beams with typical Perfobond ribs and crestbond ribs using ultra-high-performance concrete (UHPC) with a compressive strength of 140–180 MPa.

However, the experiment procedures will take long time, and spend a lot of money, even be impractical. Therefore, the finite element method (FEM) has performed, nowadays, almost of major

field of engineering problems applied the FEM method to study and support for testing in the laboratory. In case of composite structures, the application of FEM is so widely and popular.

Previous FEM studies have been carried out to investigate the behaviour of composite beams. Nevertheless, most of them are based on two-dimensional analytical models [9-10] these investigations have shown that some tendencies already established in the literature regarding beams with full shear connection are not applicable to cases with partial shear connection. However, two-dimensional analytical models was still limited, thus not able to describe the complex behavior of composite beam that are full distribution of stresses and strains over the entire section of the structural components (steel beam and concrete slab), evolution of cracks and local deformations in the concrete slab.

In this study, three-dimensional FEM models of composite beam were developed continuously, in which all the main structural parameters and associated nonlinearities are included

(concrete slab, steel beam and shear connectors).The goals of this study include:

- All the main structural parameters and associated nonlinearities are included
- The application of FEM analysis to replace the experiment on the real composite beam based on the fully three-dimension FEM model.

2. SUMMARY OF EXPERIMENTAL PROGRAM

2.1 Test specimens

The shear strength of the newly puzzle shaped of crestbond rib shear connector was determined by the push-out test results and suggested design equation [10], and the degree of the shear connection of the composite beam specimen was determined to be a full shear connection. The sectional and material characteristics of each composite beam specimen are summarized in Figure 1.

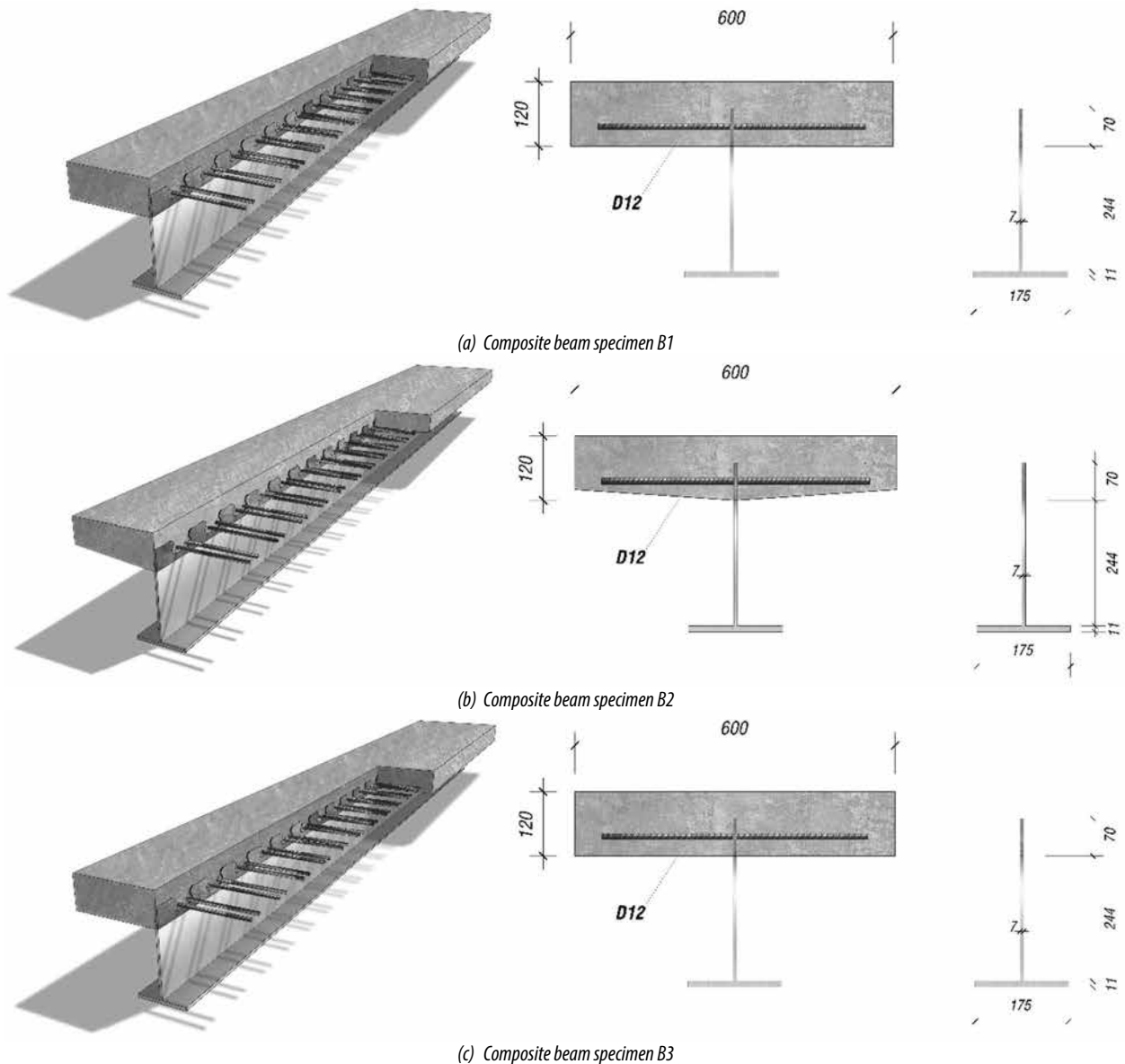


Fig. 1 Dimensions of composite beam specimen.

Table 1 Material properties of composite beam specimen

Number of test specimen	Concrete			Steel beam and crestbond rib			
	Compressive strength (f_c)	Young Modulus (E_c)	Flexural strength (f_{ct})	Number of test specimen	Yield Strength (f_y)	Ultimate strength (f_u)	Young modulus
	MPa	MPa	MPa		MPa	MPa	MPa
B25-1	35.9	29×10^3	3.42	ST-1	253	395	200×10^3
B25-2	35.5	29×10^3	3.34	ST-2	255	390	201×10^3
B25-3	35.1	29×10^3	3.37	ST-3	248	386	201×10^3
B40-1	50.4	33×10^3	3.63				
B40-2	50.9	33×10^3	3.60				
B40-3	50.0	33×10^3	3.52				

Table 2 Test results

Beam	P_u (kN)	Deflection at P_u (mm)	Relative slip (mm)	Plastic moment		Ductile factor		
				Test (kN.m)	Design (kN.m)	Δ_{max}	Δ_y	μ
B1	486.2	50.07	1.5	376.8	306	1.5	0.37	4.05
B2	492.2	35.09	1.27	381.5	334	1.27	0.38	3.34
B3	491.9	37.34	0.85	381.3	330	0.85	0.25	3.4

2.2 Material properties

These specimens were cured under the same conditions as the composite beam specimens. The concrete cube specimens were used to measure the compressive strength and strain of the concrete, while the concrete cylinder specimens were used to measure the Poisson's ratio and elastic modulus of the concrete. These material properties were measured on the same day that the composite beam specimens were tested. The material properties of the concrete, steel beam, and crestbond rib are presented in Table 1. The yield strength and ultimate strength of the transverse and longitudinal rebars were 250 MPa and 390 MPa, respectively.

2.3 Test setup

These loading tests were terminated after decreasing the load back to 90% of P_{max} . Figure 2 shows the test setup and instrumentation.

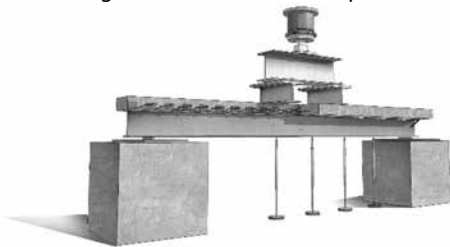


Fig. 2 Test schematic and arrangement of instruments

3. SUMMARY OF EXPERIMENT RESULTS

The ductile factor was defined by μ . Their failure modes included failures of the concrete slab and steel beam. No failure of the crestbond rib was found.

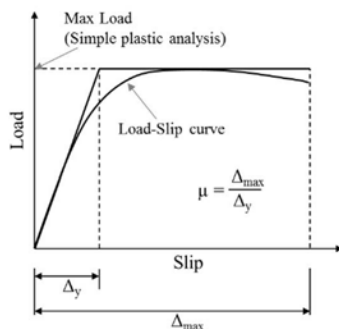


Fig. 3 Definition of ductile factor (Shariati et al 2016)

4. FINITE ELEMENT MODEL

4.1 Software, element types and mesh construction

Ansys 14 software is applied to analyze the structure, the model of specimens is shown in Figure 4

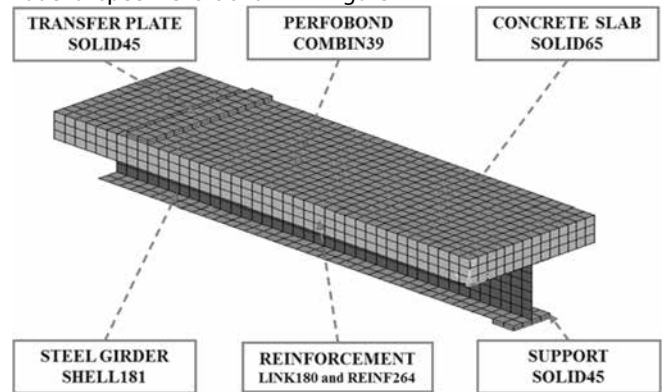


Fig. 4 Software, element types and mesh construction

4.2 Boundary condition

Because of the symmetry of the push-out test arrangement, the symmetric boundary condition (BC) was applied to the surfaces at the symmetric planes of the specimen as shown in Figure 5.

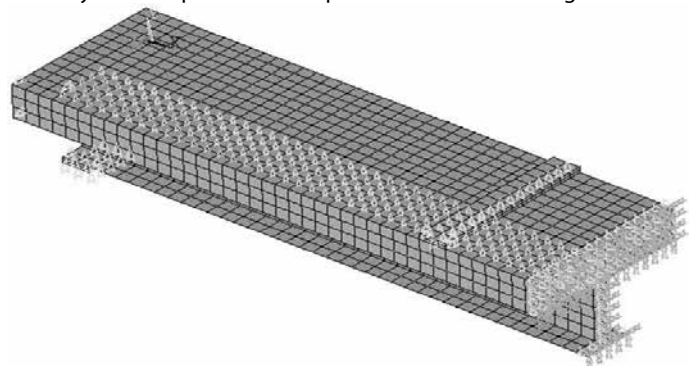


Fig. 5 Boundary condition

5. PARAMETRIC RESULTS

5.1 Comparison with experimental results

The results shown in Table 3

Table 3 Results for the experiment and numerical analysis

	Specimen	Experiment	Modelling	Error (%)
Load P_{max} (kN)	B1	486.2	490.2	0.82
	B2	492.2	493.8	0.33
	B3	491.9	494.2	0.47
Deflection (mm)	B1	50.07	50.3	0.46
	B2	35.09	35.3	0.60
	B3	37.34	38.8	3.91
Relative slip (mm)	B1	1.5	1.55	3.33
	B2	1.27	1.28	0.79
	B3	0.85	0.87	2.35

5.2 Load-deflection relationships at the middle of composite beam

The shape of displacement of composite beam was illustrated in Fig. 6. Figure 7 shows their load-displacement curves at mid-span of experiment data. The load-displacement curve of each composite beam was compared with their experiment result.

The deflection at the mid-span of beam B1 at maximum load (P_{max}) is the highest, whereas that of beam B2 and B3 is same. The deflection of beam B1 was 42.7% and 34.1% increased than that of beam B2, and B3, respectively. This is reasonable because the flexural stiffness of beam B2 was the highest among these beams. This also shows that the concrete compressive strength significantly affect the behavior of concrete-steel composite beams using the newly puzzle shaped of crested shear connectors.

As can see that, the results from modeling and experiments are in agreement. The difference is approximate 0.83%, 0.33%, and 0.47% for B1, B2 and B3, respectively.

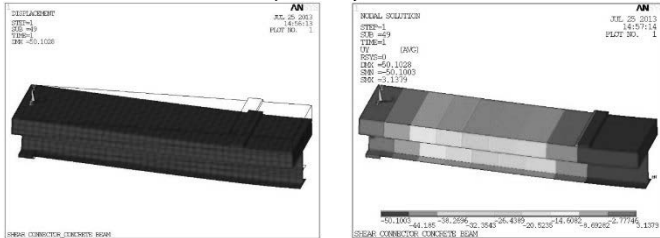


Fig. 6 Deflection of composite beam exported from Ansys

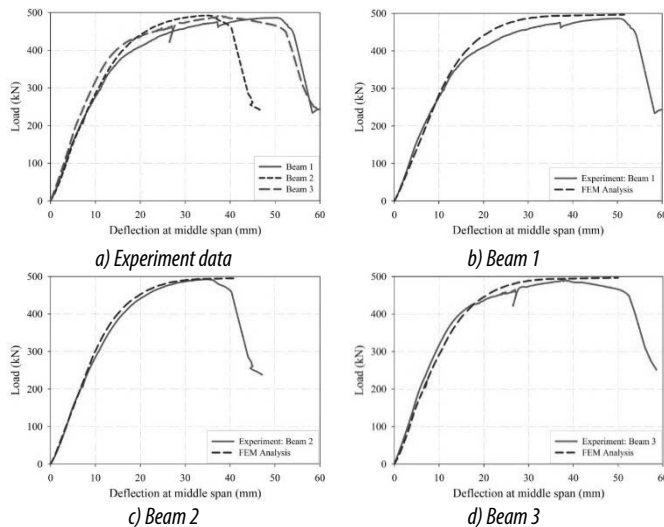


Fig. 7 Comparison of load-midspan deflection between experiment and FEM analysis

5.3 Load-relative slip at composite interface

This is because the connection was fully shear. Therefore, the effect of the vertical shear in the support region was insignificant in comparison with that of the moment in the mid-span region. Comparisons of slip between test and modelling, it was exhibited that modelling result is good in agreement with experiment data. It is supposed that in modelling using COMBIN39 element which is enough exact to simulated actual behavior of Perfobond connector.

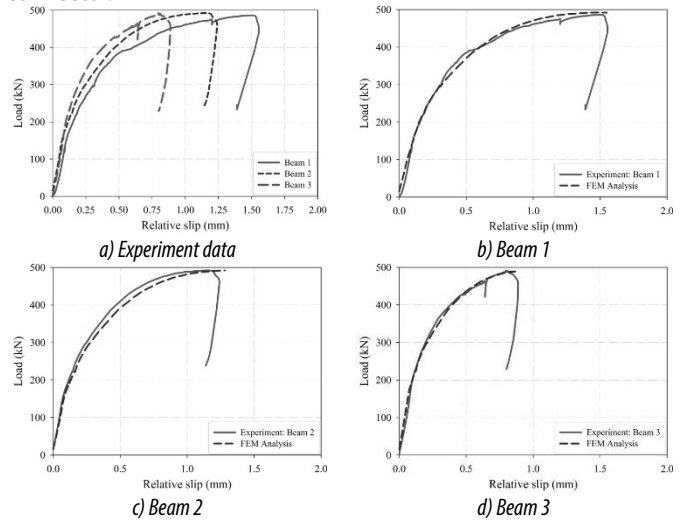


Fig. 8 Comparison of load-relative slip between experiment and FEM analysis

5.4 Strain of concrete slab

Comparison of strain between test and modelling, the results shown that FEM was good in agreement with experiment data

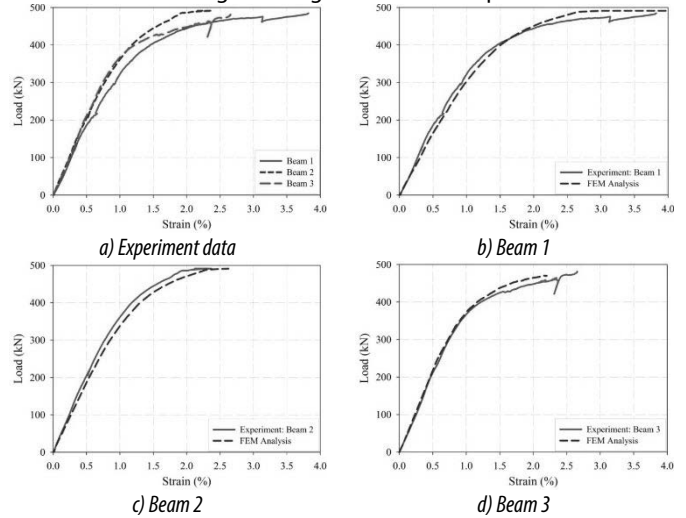


Fig. 9 Comparison of load-strain of concrete slab between experiment and FEM analysis

5.5 Strain of H beam

The distribution of stress in steel beam was illustrated in Fig. 10. Figure 11a shows their load-strain curves at strain gauge SG10 of experiment data. The load-strain curve of each composite beam was compared with their experiment result, as shown in Fig. 11b, c, d, respectively.

Comparison of strain between test and modelling, the results shown that FEM was good in agreement with experiment data.

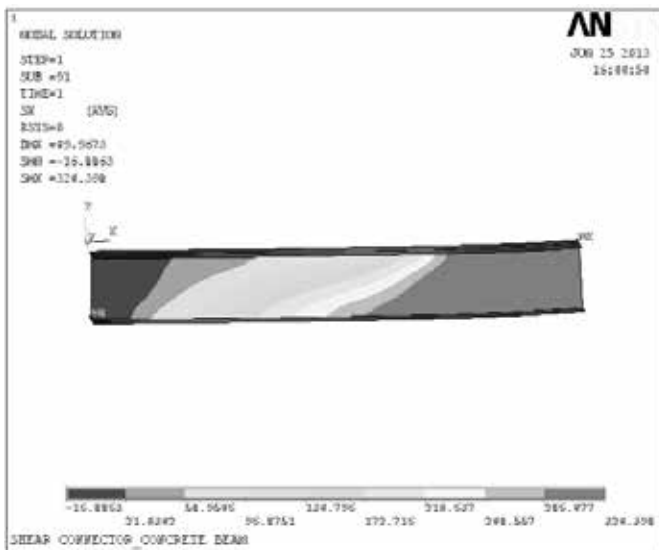


Fig. 10 Distribution of stress in steel beam exported from Ansys

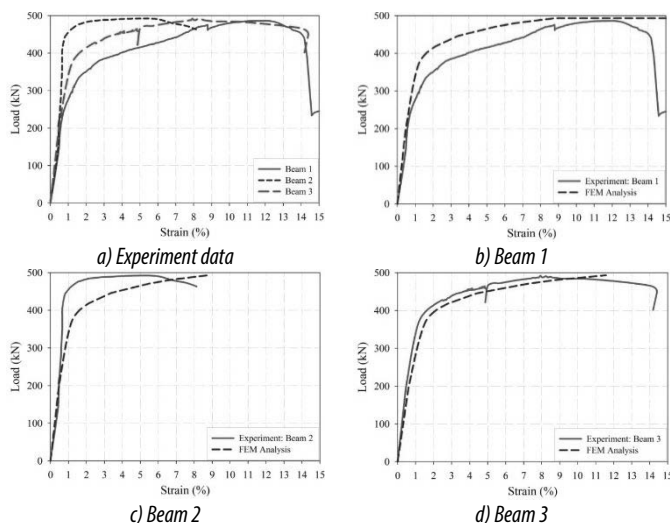
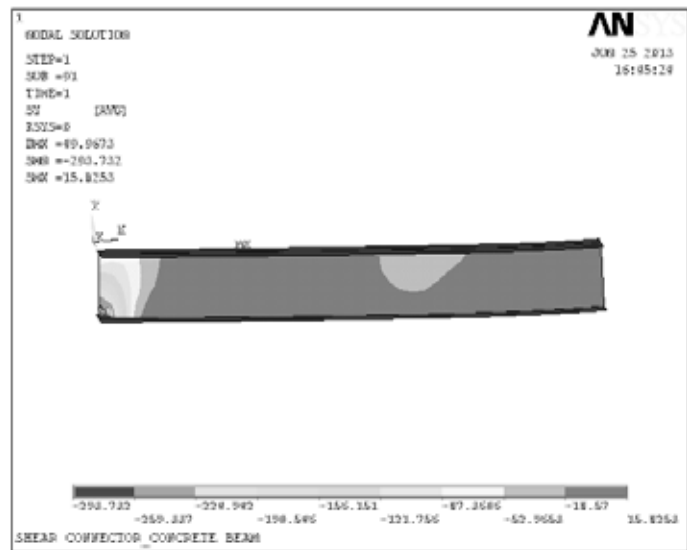


Fig. 11 Comparison of load-strain of steel beam between experiment and FEM analysis

6. CONCLUSION

The results indicated that:

- Effect of concrete compressive strength and concrete slab width are displayed in detail through deflection and relative slip.
- There is good in agreement between results of relative slip between concrete slab and steel girder obtained from modeling and experimental push out test results.
- It is supposed that using element COMBIN39 is correct enough to reflect the nature of the newly puzzle shaped crestbond rib shear connector in composite structures.
- The FEM analysis can be applied to replace the experiment on the real composite beam based on the fully three-dimension FEM model.

Funding: This work belongs to the project grant No: T2022-155. funded by Ho Chi Minh City University of Technology and Education, Vietnam.

REFERENCES

- [1] Abbass, M.M., Adi, A.S. and Karkare, B. (2011), "Performance Evaluation of Shear Stud Connectors in Composite Beams with Steel Plate and RCC slab", *International Journal of Earth Sciences and Engineering*, **4**(6), 586-591.
- [2] Ahn, J.H., Lee, C.G., Won, J.H., (2010), "Shear resistance of the perfbond rib shear connector depending on concrete strength and rib arrangement", *Journal of Constructional Steel Research*, **66**, 1295-1307.
- [3] Bui, D.V. (2010), "Behaviour of Steel - Concrete Composite beams made of Ultra high performance concrete", *Der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultater Universitat Leipzig, Leipzig, 9th October 2010*
- [4] Chromiak, P., Studnicka, J. (2006), "Load Capacity of Perforated Shear Connector", *an International Journal for Engineering and Information Sciences*, **1**(3), 23-30.
- [5] Chu, T.H.V., Bui, D.V., Le, V.P.N., Kim, I.T., Anh, J.H. and Dao, D.K. (2016), "Shear resistance behaviors of a newly puzzle shape of crestbond rib shear connector: an experimental study", *Steel Compos. Struct.*, **21**(5), 1157-1182
- [6] Duy Kien Dao, T. H. V. Chu, D. V. Bui, V. P. N. Le (2018). "Application of a newly puzzle shaped crestbond rib shear connector in composite beam using opposite T steel girder: An Experimental Study", The 4th conference Congrès International de Géotechnique Ouvrages Structures CIGOS-2017
- [7] Kim, K.S. and Lee, D.H. (2011a), "Flexural behavior of prestressed composite beams with corrugated web: Part II. Experiment and verification", *Composites Part B: Engineering*, **42**(6), 1617-1629.
- [8] Kim, K.S. and Lee, D.H. (2011b), "Flexural behavior of prestressed composite beams with corrugated web: Part II. Experiment and verification", *Composites Part B: Engineering*, **42**(6), 1603-1616.
- [9] Kim, S.H., Choi, K.T., Park, S.J., Park, S.M., Jung, C.Y. (2013), "Experiment shear resistance evaluation of Y-type perfbond rib shear connector", *Journal of Constructional Steel Research*, **82**, 1-18
- [10] Kim, S.H., Choi, J., Park, S.J., Ahn, J.H., Jung, C.Y. (2014), "Behavior of composite girder with Y-type perfbond rib shear connector", *Journal of Constructional Steel Research*, **103**, 275-289.
- [11] Kim, S.H., Park, S.J., Heo, W.H., Jung, C.Y. (2015), "Shear resistance characteristic and ductility of Y-type perfbond rib shear connector", *Steel and Composite structures*, **18**(2), 497-517.
- [12] Kim, S.H., Kim, K.S., Park, S., Ahn, J.H. and Lee, M.K. (2016), "Y-type perfbond rib shear connectors subjected to fatigue loading on highway bridges", *Journal of Constructional Steel Research*, **122**, 445-454.
- [13] Nguyen, H. and Kim, S. (2009), "Finite element modeling of push-out tests for large stud shear connector", *Journal of Constructional Steel Research*, **65**(10-11), 1909-1920.

Phân tích ảnh hưởng của thời tiết xấu đến tiến độ thi công công trình xây dựng khu vực TP.HCM

Analysis of the impact of inclement weather on construction project schedule in Ho Chi Minh City

HÀ DUY KHÁNH¹, NGUYỄN KHÁNH DUY²

¹GV Khoa Xây dựng, Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP.HCM; Email: khanhhd@hcmute.edu.vn

²HVCH Khoa Xây dựng, Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP.HCM

TÓM TẮT:

Tiến độ thi công trong các dự án xây dựng thường bị ảnh hưởng nghiêm trọng bởi những yếu tố khách quan. Trong những yếu tố này, yếu tố về thời tiết chiếm ưu thế hơn bởi tính khó đoán và bất thường của nó. Nhiều công trình nghiên cứu đã tìm hiểu, phân tích và mô hình hóa mức độ ảnh hưởng này. Tuy nhiên, kết quả của mỗi nghiên cứu dường như chỉ áp dụng cụ thể ở một địa phương mà không có tính đại diện cho nơi khác. Ở Việt Nam nói chung và TP.HCM nói riêng, đặc trưng thời tiết khí cũng có những nét khác biệt. Nghiên cứu này sử dụng phương pháp thu thập dữ liệu quá khứ của thời tiết kết hợp phỏng vấn các chuyên gia để xác định mức độ ảnh hưởng của thời tiết xấu theo từng tháng và theo từng mùa trong năm. Kết quả nghiên cứu cho thấy nắng nóng và mưa lớn có ảnh hưởng rất lớn đến tiến độ xây dựng. Ngoài ra, nghiên cứu này cũng đề xuất một số giải pháp hạn chế hoặc cải thiện tình hình thực hiện tiến độ khi gặp nắng nóng vào mùa nắng và mưa lớn vào mùa mưa.

Từ khóa: Thời tiết bất lợi; tiến độ; dự án xây dựng

ABSTRACT:

Typically, the schedule of construction projects is seriously affected by objective factors. Of these factors, weather prevails because of its unpredictability and irregularity. Many studies have investigated, analyzed, and modeled this level of influence. However, each study's results seem applicable only in one locality rather than representative elsewhere. In Vietnam, in general, and in Ho Chi Minh City, the weather characteristics also have different features. This study collected historical data on the weather combined with interviews with experts to determine the impact of bad weather by month and season of the year. Research results show that hot sun and heavy rain greatly influence construction progress. In addition, this study also proposes some solutions to limit or improve the implementation of progress when facing high heat in the dry season and heavy rain in the rainy season.

Keywords: Inclement weather; schedule; construction projects

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tiến độ thi công thường được xem như là văn bản pháp lý giữa nhà thầu thi công cho những cam kết của họ với chủ đầu tư theo hợp đồng ký kết giữa hai bên. Bởi lẽ tiến độ thi công là một công cụ để chủ đầu tư đo lường và đánh giá tốc độ thực thi các công việc của dự án. Dựa vào các mốc hoàn thành công việc nói trên, chủ đầu tư sẽ đánh giá là tiến độ dự án nhanh, đạt hay bị chậm so với kế hoạch.

Thông thường, tiến độ thi công có thể hiểu là một sơ đồ bố trí tiến trình thực hiện các hạng mục công việc của dự án. Sơ đồ này biểu diễn mối quan hệ ràng buộc về các yếu tố thời gian, không gian cho các hoạt động công việc của dự án. Mỗi công việc sẽ được thực hiện trong một khoảng thời gian xác định và có mối liên hệ ràng buộc với các công việc khác và được giới hạn bằng thời gian bắt đầu và thời gian kết thúc của một dự án.

Công trình xây dựng trước khi triển khai phải có tiến độ thi công xây dựng. Dựa trên nghị định số 15/2021, tiến độ thi công

xây dựng công trình do nhà thầu lập phải phù hợp với tiến độ tổng thể của dự án được chủ đầu tư chấp thuận. Đối với công trình xây dựng có quy mô lớn và thời gian thi công kéo dài thì tiến độ xây dựng công trình được lập cho từng giai đoạn theo tháng, quý, năm. Chủ đầu tư, nhà thầu, tư vấn giám sát và các bên có liên quan có trách nhiệm theo dõi, giám sát tiến độ thi công xây dựng công trình. Ngoài ra, cũng có thể điều chỉnh tiến độ trong trường hợp bị kéo dài ở một số giai đoạn nhưng không được làm ảnh hưởng đến tiến độ tổng thể của dự án. Trường hợp xét thấy tiến độ tổng thể của dự án bị kéo dài, chủ đầu tư phải báo cáo người quyết định đầu tư quyết định điều chỉnh tiến độ tổng thể của dự án.

Chậm tiến độ là một khái niệm rất phổ biến trong tất cả các lĩnh vực và đặc biệt được nhắc đến nhiều nhất ở các ngành thuộc nhóm xây dựng và giao thông. Theo các chuyên gia và các nhà nghiên cứu trong lĩnh vực xây dựng cho thấy chậm tiến độ sẽ chịu

tác động của đủ mọi chi phí. Các chi phí này liên tục tăng, từ giá nhân công, vật liệu, giá đến bù, giải phóng mặt bằng, điều chỉnh thiết kế kỹ thuật, quy mô dự án...gây tổn thất nghiêm trọng đến nền kinh tế. Tuy xác định được hậu quả tiềm tàng, cũng như đề xuất các giải pháp khắc phục những bất cập trong việc chậm tiến độ lại chẳng dễ dàng. Nguyên nhân dẫn đến tình trạng chậm tiến độ các dự án xây dựng có thể kể đến từ việc quản lý dự án yếu kém cho đến các yếu tố khách quan bên ngoài. Trong đó, các nguyên nhân khách quan như thời tiết xấu, địa tầng phức tạp, hoặc những thay đổi bất thường của thị trường được đánh giá là những nguyên nhân quan trọng.

Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả tìm hiểu ảnh hưởng của thời tiết xấu gồm nắng nóng và mưa nhiều (kéo dài) quá mức theo TCVN 5508-2009 đến tiến độ thi công xây dựng trên địa bàn TP. Hồ Chí Minh. Các mục tiêu cụ thể như sau:

(1) Phân tích mức độ ảnh hưởng của thời tiết nắng nóng (từ tháng 12 đến tháng 4) và mưa lớn hoặc kéo dài (từ tháng 5 đến tháng 11) theo TCVN 4453-1995 đến tiến độ xây dựng công trình, và;

(2) Kiến nghị một số giải pháp phù hợp để hạn chế chậm trễ tiến độ do thời tiết nắng nóng và mưa lớn.

2. TỔNG QUAN VỀ SỰ TRỄ TIẾN ĐỘ XÂY DỰNG DO THỜI TIẾT

Ở thập niên 90, khi máy tính vẫn chưa được sử dụng phổ biến, O. Moselhi và các cộng sự (1997) đã sử dụng ngôn ngữ lập trình Visual C++ viết nên hệ thống WEATHER nhằm đánh giá tác động của thời tiết (mưa, gió, độ ẩm, nhiệt độ...) đến tiến độ thi công công trình. Tuy nhiên, điểm đặc biệt của hệ thống là đánh giá sự tác động của thời tiết gây ảnh hưởng đến hiệu suất của nhân công cũng như khả năng sử dụng nguồn lực của công ty, từ đó đánh giá các thiệt hại cho công trình xây dựng. Hệ thống đạt hiệu suất cao với các chức năng chính bao gồm: dự đoán, đánh giá và phân tích dựa trên các dữ liệu đầu vào và có giao diện rất trực quan cho người sử dụng.

Năm 2006, Myung-Houn Jang và các cộng sự đã nghiên cứu sử dụng dữ liệu thời tiết nhằm mục đích hỗ trợ cho công tác quản lý thi công. Bằng cách thu thập các dữ liệu thời tiết cũ và sử dụng ứng dụng lập trình cơ bản (VBA) để dự đoán các thời tiết khí hậu khắc nghiệt, từ đó hạn chế được các tai nạn lao động trong thi công. Đặc biệt là các quốc gia ở xứ lạnh, có các mùa tuyết phủ dày và nhiệt độ làm ảnh hưởng nặng đến tổ chức thi công. Năm 2007, Adham Shahin và các cộng sự đã mô phỏng các giá trị nhằm đánh giá sự tác động của thời tiết trong các quốc gia thuộc môi trường đới lạnh. Nghiên cứu này sử dụng các dữ liệu thời tiết trong quá khứ để dự báo thời tiết trong khoảng thời gian thực hiện dự án. Ngoài ra, kết hợp với kinh nghiệm thi công của các kỹ sư trong khu vực, sau đó mô

phỏng và dự trù được các thiệt hại đáng kể nhằm xây dựng được bảng tiến độ thi công hoàn chỉnh.

Gần đây nhất, Steven J. Schuldt và các cộng sự (2021) đã công bố một bài báo nghiên cứu về mối quan hệ của thời tiết đến việc chậm tiến độ trong những thời điểm thời tiết thay đổi. Bài viết hầu như tập trung nghiên cứu các trạng thái của công nhân và các hành vi, hiệu suất của công nhân khi thời tiết khắc nghiệt. Điển hình là sấm và gió lốc tạo cảm giác sợ hãi cho công nhân, từ đó làm giảm hiệu suất trong công việc, gây hiện tượng lãng công và ảnh hưởng đến tiến độ. Để xác định được mức độ ảnh hưởng của nhiệt độ và lượng mưa đến dự án, số ngày trễ tiến độ được Thorpe và các cộng sự (2008) đề xuất chỉ được đánh giá trong khoản thời gian thực hiện công tác không quan trọng trong điều kiện thời tiết xấu kéo dài.

Ở Việt Nam, Lê Chí Công (2016) đã nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến chậm tiến độ trong việc thực hiện các dự án nhà ở xã hội trên địa bàn tỉnh Bình Dương. Luận văn đã trình bày có đến 29 yếu tố làm chậm tiến độ của dự án. Bằng phân tích dữ liệu khảo sát theo phương pháp phân tích nhân tố chính (PCA) với phép xoay Varimax, tác giả đã xác định được 20 yếu tố chính. Sau đó chia thành 5 nhóm có khả năng gây chậm tiến độ bao gồm: năng lực của nhà thầu chính và thầu phụ; ban quản lý dự án yếu kém; điều kiện không lường trước; khả năng tài chính của chủ đầu tư và sự quan liêu của Ban quản lý, và sai sót trong bước thiết kế. Trong đó, nguyên nhân thời tiết được xác định là có ảnh hưởng rất nghiêm trọng đến tiến độ thi công.

Chậm tiến độ là một vấn đề nóng hổi trong lĩnh vực xây dựng ở Việt Nam trong suốt nhiều năm qua. Đặc biệt là các dự án cao tầng và các hạng mục hạ tầng đô thị gây nên nhiều bức xúc cho người dân trong những năm gần đây. Riêng ở các dự án nhà cao tầng, nhu cầu nhà ở ngày một tăng cao, do đó chậm tiến độ gây thiệt hại về mặt kinh tế không chỉ của chủ đầu tư, nhà thầu và đặc biệt phải kể đến sự tổn thất của các nhà đầu tư cá nhân về tài chính lẫn tinh thần. Các nguyên nhân gây ảnh hưởng trực tiếp đến việc chậm tiến độ ở các dự án nhà cao tầng ở Việt Nam có thể tổng hợp gồm có: Quản lý kém hiệu quả; Công nghệ thi công; Yếu tố thiết kế; Tăng quy mô dự án; Sự thay đổi của điều kiện kinh tế, và Điều kiện thời tiết.

3. CƠ SỞ VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Dựa theo quy định trong TCVN 5508:2009 chênh lệch nhiệt độ theo độ cao vị trí làm việc không quá 30°C. Chênh lệch nhiệt độ theo chiều ngang của vùng làm việc không quá 40°C đối với lao động nhẹ, không quá 50°C đối với lao động trung bình và không quá 60°C đối với lao động nặng.

Bảng 1: Yêu cầu điều kiện nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ chuyển động không khí và cường độ bức xạ nhiệt ở nơi làm việc (Bảng 1-TCVN 5508-2009)

Loại lao động	Khoảng nhiệt độ không khí (°C)	Độ ẩm không khí (%)	Tốc độ chuyển động không khí (m/s)	Cường độ bức xạ nhiệt theo diện tích tiếp xúc (W/m ²)
Nhẹ	20 đến 34	40 đến 80	0,1 đến 1,5	35 khi tiếp xúc trên 50% diện tích cơ thể người
Trung bình	18 đến 32	40 đến 80	0,2 đến 1,5	70 khi tiếp xúc trên 25% đến 50% diện tích cơ thể người
Nặng	16 đến 30	40 đến 80	0,3 đến 1,5	100 khi tiếp xúc dưới 25% diện tích cơ thể người

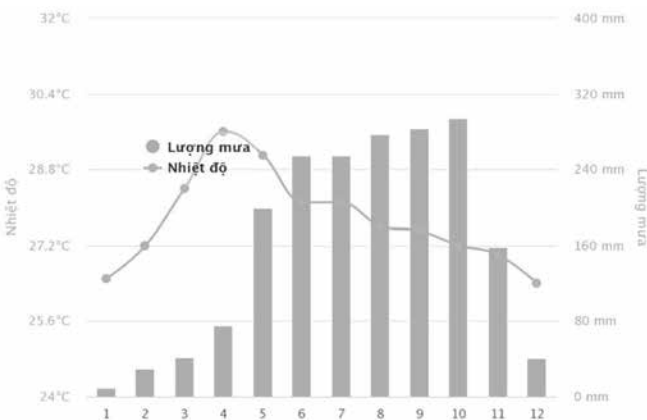
Mức độ ảnh hưởng đến tiến độ thi công do điều kiện thời tiết bất lợi gây ra sẽ thay đổi theo một loạt các yếu tố liên quan đến dự án. Do đó, thời gian trễ tiến độ của từng công tác sẽ phụ thuộc vào mức độ nhạy cảm của nó với từng điều kiện thời tiết khác nhau. Từng công tác thi công phần thân của công trình sẽ có một loại điều kiện thời tiết đặc trưng ảnh hưởng trực tiếp đến công tác đó, tùy mức độ có thể làm chậm công tác thi công hoặc ngừng hoàn toàn công tác đó. Ngoài việc ảnh hưởng trực tiếp đến đặc thù của từng công tác, điều kiện thời tiết bất lợi còn ảnh hưởng đến năng suất lao động của công nhân cũng như các loại máy thi công. Năng suất lao động đã có sự khác nhau ở từng công tác, dưới sự ảnh hưởng của thời tiết xấu sẽ có những công tác gặp bất lợi nhưng có thể thuận lợi về lao động tuy vậy do yêu cầu chất lượng của công trình nên tính đặc thù của công tác vẫn được ưu tiên hơn.

Trong điều kiện khắc nghiệt, một số công tác động nhất định hoặc đôi khi toàn bộ dự án có thiết bị tạm dừng. Các hoạt động bổ sung có thể được thêm vào giữa các quá trình xây dựng để giảm ảnh hưởng cục bộ của thời tiết đến một công tác thi công nhất định. Bảng 2 là tập hợp các công tác điển hình khi thi công phần thân của công trình nhà cao tầng và ước tính điều kiện thời tiết ảnh hưởng đến nó. Theo nội dung chính của nghiên cứu ngày thì bảng dưới đây chỉ liệt kê nhiệt độ và lượng mưa (độ ẩm) ảnh hưởng trực tiếp đến từng công tác cụ thể.

Bảng 2: Điều kiện nhiệt độ tác động đến từng công tác

Công tác		Cốp pha	Cốt thép	Bê tông
Nhiệt độ	Nóng (°C)	22-32	22-32	24-34
	Lạnh (°C)	18-26	18-26	20-28

Dựa trên điều kiện thời tiết có tác động đến tiến độ thi công nêu trên một khảo sát được thực hiện nhằm xác định rõ hơn mức độ ảnh hưởng của thời tiết đến tiến độ thi công. Trong thời gian thi công dự án, để ước tính được độ trễ tiến độ cần phải có dự đoán chính xác về tình trạng thời tiết. Có thể dự đoán các điều kiện thời tiết điển hình từ dữ liệu lịch sử và các báo cáo dự báo thời tiết. Tuy nhiên, một báo cáo dự báo thời tiết liên quan đến nhiều thông tin khác nhau, một số thông tin không chắc chắn và rất khó cho người quản lý đưa ra giả định về tình trạng thời tiết tại thời điểm dự đoán sẽ xảy ra. Do đó, cần xem xét xác suất xuất hiện của từng loại điều kiện thời tiết từ đó người quản lý dự án có thể tập trung vào các điều kiện thời tiết đã chọn như nắng và mưa.



Hình 1: Đặc trưng khí hậu của khu vực TP.HCM (NCHMF, 2022)

Ở mức độ phức tạp hơn, việc ước lượng như vậy có thể sử dụng một số phương pháp tiếp cận quản lý rủi ro dự án được liệt kê bởi Chapman và Ward (2003). Trong thực tế, có thể sử dụng

cách tiếp cận đơn giản hơn như vậy có thể phân biệt giữa xác suất ảnh hưởng của nhiệt độ và lượng mưa dựa trên báo cáo dự báo thời tiết và hồ sơ lịch sử thời tiết. Dựa vào đặc trưng thời tiết tại khu vực chúng ta cũng có thể xác định được khoảng thời gian dự kiến để có điều kiện thời tiết bất lợi nhất. Tùy vào khu vực sẽ có các đặc trưng khí hậu khác nhau và thời điểm khí hậu xấu trong năm khác nhau. Hình 1 là đặc trưng khí hậu của khu vực TP.HCM theo dựa trên dữ liệu thời tiết lịch sử (NCHMF, 2022). Từ các số liệu của Hình 1 ta có thể thấy nhiệt độ tăng cao bắt đầu từ tháng 3 hằng năm, giảm dần vào tháng 6 và nhiệt độ cao đỉnh điểm rơi vào tháng 4. Bên cạnh đó lượng mưa lại tăng từ tháng 5 kéo dài đến tháng 11 hàng năm.

4. KẾT QUẢ PHÂN TÍCH

4.1. Mức độ ảnh hưởng của thời tiết đến tiến độ xây dựng

Đặc trưng vị trí của công trình xây dựng là ở ngoài trời nên việc bị ảnh hưởng bởi thời tiết là chuyện không thể tránh khỏi. Kết quả của khảo sát cho thấy việc này là chính xác đặc biệt là ảnh hưởng nhiều đến tiến độ thi công phần ngầm và phần thân của công trình. Bên cạnh đó mưa nhiều là đặc trưng thời tiết gây ra bất lợi đến công trình nhiều hơn nắng nóng. Mặc khác phần hoàn thiện lại ít chịu ảnh hưởng từ thời tiết, phần kết cấu đã hoàn thành đã giúp giảm bớt mức độ ảnh hưởng đến tiến độ. Bảng 3 tổng hợp tất cả câu trả lời của 8 chuyên gia đã được khảo sát cũng cho thấy nhận định bên trên là có cơ sở. Thuộc tính của các chuyên gia là: trưởng/ phó nhóm dự án, chỉ huy trưởng và nhân viên với kinh nghiệm lớn hơn 10 năm.

Bảng 3: Đặc trưng thời tiết ảnh hưởng đến tiến độ thi công

	Thời tiết ảnh hưởng đến tiến độ			Đặc trưng thời tiết nào gây bất lợi nhiều
	Phần ngầm	Phần thân	Phần hoàn thiện	
CG1	Vừa phải	Ít	Ít	Mưa nhiều
CG2	Rất nhiều	Nhiều	Vừa phải	Mưa nhiều
CG3	Rất nhiều	Nhiều	Vừa phải	Mưa nhiều
CG4	Vừa phải	Vừa phải	Ít	Mưa nhiều
CG5	Rất nhiều	Nhiều	Ít	Mưa nhiều
CG6	Rất nhiều	Nhiều	Ít	Mưa nhiều
CG7	Nhiều	Nhiều	Ít	Mưa nhiều
CG8	Rất nhiều	Nhiều	Ít	Mưa nhiều

Từ bảng kết quả bên trên có thể thấy thời tiết ảnh hưởng khá nhiều đến tiến độ thi công theo nhận định của các chuyên gia được khảo sát. Trong đó mùa mưa hầu như ảnh hưởng đến tất cả các phần của một dự án và mùa nắng nóng chỉ làm chậm tiến độ thi công một phần nhất định.

4.2. Đánh giá độ trễ tiến độ theo từng mùa

TCVN 5574-1995 quy ước mùa mưa bắt đầu từ tháng 5 đến tháng 11 và mùa nắng bắt đầu từ tháng 12 đến hết tháng 4 năm sau. Bên cạnh đó, đa số các chuyên gia được khảo sát đều nhận định về độ trễ tiến độ vào mùa mưa có số liệu vượt trội hơn so với mùa nắng. Độ trễ cao nhất trong khảo sát được rơi vào tháng 8, 9 và 10 khá tương thích với biểu đồ thời tiết ở khu vực. Theo Tạp chí Khí tượng Thủy văn số 10 (02/2012) nhận định Việt Nam có khí hậu gió mùa nên vào mùa nắng vẫn có thể xảy ra mưa (xem Bảng 4 và Bảng 5).

Bảng 4: Độ trễ tiến độ vào mùa nắng

	T1	T2	T3	T4	T12
CG1	5%	5%	5%	5%	5%
CG2	20%	30%	15%	20%	5%
CG3	-	-	-	-	-
CG4	10%	10%	5%	-	5%
CG5	5%	5%	5%	5%	5%
CG6	-	-	5%	5%	5%
CG7	5%	5%	5%	10%	10%
CG8	30%	30%	15%	15%	-

Diễn biến thời tiết có thể thay đổi bất thường nên cần phải khảo sát để khai thác thêm thông tin nguyên nhân chính dẫn đến việc trễ tiến độ của từng tháng. Việc này để xác nhận rằng vào mùa mưa cũng có thể bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ cao, hoặc vào mùa nắng cũng có thể bị ảnh hưởng bởi mưa lớn (bất thường), hoặc cũng có thể đồng thời cả hai nguyên nhân nắng nóng và mưa lớn.

Bảng 6: Nguyên nhân trễ tiến độ vào mùa nắng

	Tháng 1	Tháng 2	Tháng 3	Tháng 4	Tháng 12
CG1	Nắng nóng	Nắng nóng	Nắng nóng	Nắng nóng	Cả hai
CG2	Cả hai	Cả hai	Cả hai	Mưa nhiều	Cả hai
CG3	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều
CG4	Nắng nóng	Nắng nóng	Nắng nóng	Nắng nóng	Nắng nóng
CG5	Nắng nóng	Nắng nóng	Nắng nóng	Nắng nóng	Nắng nóng
CG6	Nắng nóng	Nắng nóng	Nắng nóng	Nắng nóng	Nắng nóng
CG7	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều
CG8	Nắng nóng	Nắng nóng	Nắng nóng	Nắng nóng	Mưa nhiều

Bảng 7: Nguyên nhân trễ tiến độ vào mùa mưa

	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
CG1	Nắng nóng	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Cả hai	Cả hai
CG2	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Cả hai	Cả hai	Cả hai
CG3	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều
CG4	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Nắng nóng
CG5	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Nắng nóng
CG6	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Cả hai	Cả hai	Nắng nóng
CG7	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều
CG8	Nắng nóng	Nắng nóng	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều	Mưa nhiều

4.3. Giải pháp đề xuất từ các chuyên gia

Hầu hết 99% các công trình xây dựng đều được xây dựng ở môi trường không gian tự nhiên, nơi chịu ảnh hưởng trực tiếp bởi các yếu tố thời tiết. Do đó, các đặc trưng thời tiết ảnh hưởng đến tiến độ thi công là điều không thể tránh khỏi. Để hạn chế các ảnh hưởng liên quan và dựa trên kinh nghiệm của bản thân các chuyên gia được khảo sát đã đưa ra một số giải pháp như sau (xem Bảng 8):

- Giải pháp được đề xuất nhiều nhất là xây dựng lán trại, che chắn khu vực thi công để hạn chế nhiệt độ cao ảnh hưởng trực tiếp đến công nhân và vật liệu thi công. Bên cạnh đó, để hạ nhiệt nhanh chóng cần cung cấp nước giải khát và tưới nước hạ nhiệt cho khu vực thi công.

- Đối với công trình có quy mô quá lớn việc che chắn mất quá nhiều chi phí, thời gian và nguồn nhân lực thì việc thay đổi thời gian làm việc từ ban ngày sang ban đêm cũng là một giải pháp được các chuyên gia đề xuất. Để linh hoạt hơn cho thời gian làm việc của công nhân mà không cần làm việc vào ban đêm thì có thể

Bảng bên dưới tổng hợp nguyên nhân chính gây ra trễ tiến độ theo từng tháng trong năm (xem Bảng 6 và Bảng 7).

Bảng 5: Độ trễ tiến độ vào mùa mưa

	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
CG1	5%	10%	10%	10%	10%	10%	5%
CG2	30%	35%	40%	40%	35%	30%	15%
CG3	-	-	-	-	10%	10%	10%
CG4	-	-	5%	5%	10%	10%	5%
CG5	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
CG6	10%	15%	15%	20%	15%	15%	10%
CG7	15%	15%	20%	20%	20%	15%	15%
CG8	15%	20%	25%	25%	15%	-	-

thay đổi khung giờ làm việc ví dụ như bắt đầu sớm hơn vào buổi sáng và trễ hơn vào buổi trưa để tránh khung thời gian có nhiệt độ cao trong ngày.

- Bên cạnh các giải pháp trên thì thay thế cả công tác thi công khi thời tiết khắc nghiệt cũng được đề cập tới trong khảo sát. Tập trung giải quyết các công việc có thể thực hiện trong nhà xưởng khu vực có bóng mát khi gặp nắng nóng quá mức. Ngoài ra, công tác thi công móng có thể được đẩy nhanh vào mùa nắng nóng do đặc trưng của công tác này khi thi công phải đào sâu vào đất, môi trường làm việc ẩm thấp thì nắng nóng dường như là điều kiện thuận lợi.

Công tác xây dựng lán trại, che chắn khu vực thi công cũng phát huy tác dụng trong điều kiện thời tiết mưa nhiều (xem Bảng 9). Ở điều kiện thời tiết này, mức độ ảnh hưởng của nó đến các công tác thi công khá rõ ràng và khó khắc phục hơn khi nắng nóng. Chính vì vậy, việc dự phòng tiến độ và sắp xếp công việc khi vào mùa mưa được đề xuất rất nhiều. Công tác bê tông chịu ảnh

Bảng 8: Giải pháp vào mùa nắng

	Nắng nóng
CG1	Xây dựng lán trại
CG2	Làm sớm nghỉ trưa sớm, chiều làm trễ nghỉ trễ. Tăng cường làm đêm. Cung cấp đủ nước giải nhiệt cho người lao động.
CG3	Tưới nước và che chắn
CG4	Thay đổi biện pháp thi công: gia công cấu kiện sẵn tại xưởng...
CG5	Ưu tiên thi công vào ban đêm.
CG6	Căng bạt, che chắn nắng
CG7	Không ảnh hưởng
CG8	Phân bố nhân lực phù hợp để đẩy nhanh tiến độ trong các thời điểm thuận lợi

Bảng 9: Giải pháp vào mùa mưa

	Mưa nhiều
CG1	Xây dựng lán trại
CG2	Dùng bạt che chắn khi đổ bê tông Dự báo thời tiết cho những mẻ bê tông lớn Đào tới đâu, đổ bê tông tới đó Dự phòng tiến độ khi đàm phán hợp đồng với chủ đầu tư
CG3	Che chắn
CG4	Thay đổi biện pháp thi công: gia công cấu kiện sẵn tại xưởng
CG5	Ưu tiên thi công các hạng mục trong nhà khi trời mưa
CG6	Trang bị áo mưa, ủng, ...
CG7	Trước khi thi công, để đảm bảo tiến độ công trình cần tính toán về thời gian thi công (mùa nắng, mùa mưa theo thời tiết, khí hậu thường thấy ở địa phương) qua đó dự đoán được (gần đúng) thời gian thi công bị ảnh hưởng do thời tiết (mưa nhiều). Từ đó phân phối khối lượng thi công hợp lý, tăng khối lượng thi công ngày nắng bù lại vào khoảng thời gian ngày mưa ảnh hưởng đến công trình. Phân chia khối lượng công trình thành từng phần: phần có thể thi công được dưới mưa/ phần không thể thi công được dưới mưa, sau đó bố trí công việc hợp lý để tránh thời gian trống ảnh hưởng đến tiến độ. Xây dựng các lán trại, nhà ở công nhân viên, kho chứa vật liệu, thiết bị kiên cố tránh bị ảnh hưởng, hư hỏng do mưa. Có các biện pháp chống ngập úng công trình, đảm bảo an toàn điện, gia cố các đường công vụ để tránh bị lầy trong quá trình vận chuyển ảnh hưởng đến tiến độ công trình.
CG8	Đưa giai đoạn hoàn thiện vào thời điểm có thời tiết mưa nhiều

hưởng chính khi gặp mưa cũng là công tác chính trong việc thi công công trình. Việc che chắn cho công tác bê tông rất khó khăn đặc biệt đối với các mảng bê tông lớn cần thi công liền khối. Thay vào đó cần ưu tiên các hạng mục trong nhà khi thời tiết mưa nhiều. Thực hiện các biện pháp chống ngập úng và giữ khô thoáng cho khu vực thi công để hạn chế sự cố và đảm bảo an toàn cho công nhân cũng như tiến độ cho công trình.

5. KẾT LUẬN

Tiến độ thi công là một lĩnh vực cơ bản của quản lý dự án xây dựng. Nó thường bị chậm trễ do ảnh hưởng bởi nhiều nguyên nhân khác nhau. Trong đó, thời tiết được xem là một nguyên nhân khách quan và có ảnh hưởng lớn đến tiến độ. Trên cơ sở của các số liệu thu thập được và các kết quả xác định được cho thấy điều kiện thời tiết bất lợi có ảnh hưởng nhiều đến tiến độ thi công công trình xây dựng nhà cao tầng. Bằng phương pháp khảo sát chuyên gia, nghiên cứu này đánh giá được mức độ ảnh hưởng của nắng nóng và mưa lớn đến tiến độ xây dựng theo từng tháng và từng mùa trong năm.

Kết quả nghiên cứu này có khả năng được sử dụng bởi các chủ đầu tư dự án để hỗ trợ họ trong việc lập kế hoạch và tổ chức thi công. Ngoài ra, nó còn giúp đưa ra các quyết định đáng tin cậy hơn đối với các lựa chọn để thực hiện một dự án xây dựng hiệu quả nhất về tiến độ. Bên cạnh đó có thể dự đoán tốt hơn về thời gian hoàn thành dự án để ước tính được chi phí và mục tiêu của thời gian kết thúc dự án.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] O Moselhi, D Gong, K El-Rayes, (1997) "Estimating weather impact on the duration of construction activities", Canadian Journal of Civil Engineering, 24:359-3

[2] Myung-Houn Jang, You-Sang Yoon, Sang-Wook Suh, Seok-Jun Ko, (2008), "Method of Using Weather Information for Support to Manage Building Construction Projects", Architectural Engineering Conference (AEI) 2008, September 24-27, 2008, Denver, Colorado

[3] A. Shahin, S. AbouRizk, Y. Mohamed, S. Fernando, (2007) "A simulation-based framework for quantifying the cold regions weather impacts on construction schedules", Winter Simulation Conference, Washington, DC, pp. 1798-1804

[4] Steven J Schuldt; Mathew R.Nicholson, Yaquarri A.Adams II and Justin D. Delorit, (2021), "Weather-Related Construction Delays in a Changing Climate", Sustainability, 13, 2861

[5] Chris Chapman; Stephen Ward, "Project Risk Management", School of Management, University of Southampton, UK, 2003

[6] Thorpe, David and Karan, Ebrahim Parvaresh (2008) "Method for calculating schedule delay considering weather conditions" In: 24th Annual Conference of the Association of Researchers in Construction Management (ARCOM 2008), 1-3 Sep 2008, Cardiff, Wales.

[7] Lê Chí Công (2006), "Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến chậm tiến độ trong việc thực hiện dự án nhà ở xã hội trên địa bàn tỉnh Bình Dương", Luận văn thạc sĩ Đại học Kỹ thuật Công nghệ.

[8] TCVN 5508-2009 "Không khí vùng làm việc- Yêu cầu về điều kiện và khí hậu và phương pháp đo"

[9] TCVN 4453-1995 "Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu"

[10] Đặc điểm khí hậu tại khu vực TP.HCM, Tổng cục khí tượng thủy văn Trung tâm dự báo khí tượng thủy văn quốc gia. Internet: <https://www.nchmf.gov.vn/kttvsite/>

[11] Nghị định 15/2021/NĐ-CP về quản lý dự án đầu tư xây dựng.

Thu hồi đất để phát triển tuyến Metro số 2, TP.HCM

Land acquisition for Ho Chi Minh City's metro line No.2

> **KS DƯƠNG TUYẾT NGỌC¹, TS NGUYỄN BẢO THÀNH²**

¹HV Cao học Ngành Quản lý xây dựng, Trường Đại học Mở TP.HCM

²GV Khoa Xây dựng, Trường Đại học Mở TP.HCM; Email: thanh.nb@ou.edu.vn

TÓM TẮT:

Thu hồi đất, bồi thường và giải phóng mặt bằng đang là vấn đề nan giải của những dự án đầu tư xây dựng hệ thống giao thông công cộng trong quy hoạch phát triển đô thị, phát triển đất nước hiện nay. Nghiên cứu sẽ tìm hiểu quá trình đền bù giải tỏa nhà để xây dựng tuyến Metro số 2 (Bến Thành - Tham Lương) và tìm ra các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả việc thu hồi đất cho dự án này. Từ các nghiên cứu trước đây và tham khảo ý kiến của các chuyên gia đang làm việc có liên quan đến quá trình giải phóng mặt bằng của tuyến metro số 2, tác giả thiết lập ra các yếu tố ảnh hưởng lớn đến quá trình thu hồi đất. sau đó dùng phương pháp hồi quy tuyến tính để phân tích dữ liệu từ khảo sát các hộ dân bị ảnh hưởng bởi tuyến metro và các cán bộ tham gia việc bồi thường và giải phóng mặt bằng ở tuyến metro số 2.

Kết quả phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả thu hồi đất là: tài chính; đơn vị thực hiện; pháp luật và các chính sách; thông tin thửa đất và cuối cùng là người sử dụng đất. Qua đó cho thấy, cần phải khắc phục, giảm thiểu các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả thu hồi đất để làm tăng hiệu quả cho dự án.

Từ khóa: Thu hồi đất; giải phóng mặt bằng; yếu tố ảnh hưởng thu hồi đất; phát triển đô thị

ABSTRACT:

Land acquisition, compensation, and site clearance are the dilemmas of investment projects to build public transport systems in the current urban development and national development planning. The study will explore the process of house clearance compensation for the construction of Metro Line 2 (Ben Thanh - Tham Luong) and find out the factors affecting the efficiency of land acquisition for this project. From previous studies and consultations with experts who are working related to the ground clearance process of metro line 2, the author establishes the factors that greatly affect the acquisition process. land. Then use the linear regression method to analyze data from survey of households affected by the metro line and officials involved in compensation and site clearance in metro line 2.

The analysis results of factors affecting the efficiency of land acquisition are: financial; implementing agencies; laws and policies; information about the land plot and finally the land user. Thereby, it is necessary to overcome and minimize the factors affecting the efficiency of land acquisition to increase the efficiency of the project.

Keywords: Land acquisition; site clearance; factors affecting land acquisition; urban development....

1. GIỚI THIỆU

Hiện nay Việt Nam đang định hướng phát triển hệ thống giao thông công cộng làm cơ sở quy hoạch phát triển đô thị, lấy đầu mối giao thông làm điểm tập trung dân cư để từ đó hình thành tiếp hệ thống giao thông phân tán. Việc đầu tư xây dựng các tuyến đường sắt đô thị hiện đại đang rất được quan tâm.

Tuyến Metro số 2 (Bến Thành - Tham Lương) là một trong những dự án hạ tầng giao thông quan trọng nhất của TP.HCM, có vai trò rất lớn trong việc giải quyết vấn đề kẹt xe và nâng cao chất lượng cuộc sống của người dân địa phương.

Khi tuyến Metro số 2 hoàn thành và đi vào hoạt động, nó sẽ giúp giảm thiểu tình trạng ùn tắc giao thông, tăng cường sự liên kết giữa các khu vực, đồng thời cũng sẽ tạo ra nhiều cơ hội đầu tư và phát triển kinh tế - xã hội cho thành phố. Việc triển khai các dự

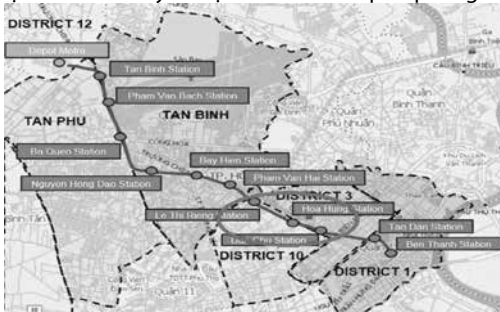
án hạ tầng giao thông như tuyến Metro số 2 sẽ đóng góp tích cực vào việc nâng cao năng suất hệ thống giao thông và tăng trưởng kinh tế của TP.HCM [4] và thu hút được nhiều nhà đầu tư đến đây.



Hình 1. Metro số 2 nằm trên đường Cách mạng Tháng Tám

Tuy nhiên, việc thu hồi đất và giải phóng mặt bằng cho các dự án này vẫn còn gặp nhiều khó khăn và trở ngại do thủ tục pháp lý phức tạp, giá trị bồi thường đền bù thấp và khó khăn trong việc tìm kiếm khu tái định cư hoặc khu đất sản xuất thay thế [3]. Điều này đã làm chậm tiến độ thi công của dự án và gây nhiều thiệt hại. Việc chậm tiến độ làm tăng chi phí xây dựng, giảm hoặc không còn hiệu quả đầu tư và tác động tiêu cực đến nền kinh tế. Theo Tổng hội Xây dựng Việt Nam, chậm giải phóng mặt bằng là khâu chậm trễ và khó khăn nhất hiện nay, có những dự án công tác giải phóng mặt bằng kéo dài 5 năm, 10 năm như dự án đường vành đai 1 của Hà Nội [1].

Đối với đầu tư xây dựng tuyến metro số 2 tại TP.HCM, chính quyền liệt kê vào danh mục thu hồi đất với mục đích công cộng và phát triển. Cơ quan có thẩm quyền sẽ mua lại quyền sử dụng đất của hộ dân, tổ chức nhằm thực hiện dự án có mục đích về phát triển xã hội, phát triển các lĩnh vực về kinh tế hay là mục đích an ninh quốc phòng.



Hình 2. Lộ trình tuyến metro số 2 (Bến Thành - Tham Lương)

Quá trình thu hồi đất, bồi thường và giải phóng mặt bằng cho một tuyến tàu điện ngầm ở Việt Nam là một quy trình phức tạp và kéo dài, đòi hỏi sự hiểu biết thấu đáo về luật pháp và các quy định chi phối quá trình này. Bài viết sẽ tìm hiểu quá trình đền bù giải tỏa nhà để xây dựng tuyến Metro số 2 (Bến Thành - Tham Lương) và tìm ra các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả việc thu hồi đất cho dự án này. Bằng phương pháp phân tích hồi quy đa biến, bài sẽ xử lý các dữ liệu được từ việc khảo sát thực tế các hộ dân bị ảnh hưởng bởi dự án tuyến metro số 2 và phỏng vấn những cán bộ đang làm việc liên quan đến thu hồi đất tại Quận 10.

2. TỔNG QUAN TÀI LIỆU

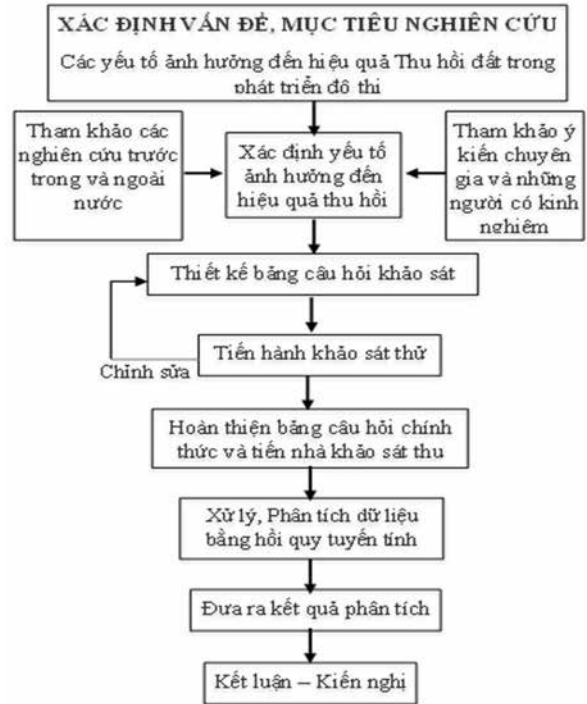
Ở hầu hết các quốc gia trên thế giới, Nhà nước thu hồi đất của các chủ sở hữu đất đai cho công dân nhằm mục đích sử dụng công cộng, phát triển xã hội đã được thực hiện từ hàng trăm năm trước, các nước tư bản, quyền sở hữu là quyền tự nhiên của con người và là quyền bất khả xâm phạm. Vấn đề bắt buộc thu hồi đất ở các nước này được tiếp cận từ góc độ chỉ bị buộc xâm phạm quyền sở hữu vì lợi ích chung. Vì vậy, việc thu hồi đất vẫn được thực hiện nhưng với những điều kiện rất khắt khe. Tuyên ngôn Cách mạng Pháp 1789 nêu rõ Quyền bất khả xâm phạm và đáng sợ đối với tài sản, không ai phải tước đoạt nó, trừ những trường hợp công khai cần thiết rõ ràng, được xác định một cách hợp pháp và với điều kiện được bồi thường chính đáng trước đó [7].

Nhu cầu sử dụng đất của các dự án đầu tư tại Việt Nam đang tăng cao, khiến việc thu hồi đất từ lâu trở thành một vấn đề gây nhiều bất ổn xã hội. Ví thể, quá trình thu hồi đất vẫn gặp nhiều khó khăn và tranh chấp. Một số nguyên nhân gây ra tranh chấp bao gồm quyền sử dụng đất không rõ ràng, thiếu minh bạch trong quá trình định giá đất, thiếu thỏa thuận hợp lý giữa chủ đầu tư và người sở hữu đất. Tình trạng thu hồi đất cũng ảnh hưởng đến các địa phương và dự án đầu tư. Những khu công nghiệp, khu đô thị, khu dân cư mới đang phải đối mặt với nhiều khó khăn trong việc đáp ứng nhu cầu sử dụng đất.

Các nghiên cứu trước đây đã xác định được nhóm các yếu tố chính ảnh hưởng đến hiệu quả công tác thu hồi đất như: Tài chính,

người sử dụng đất, pháp luật, chính sách, tổ chức thực hiện. Vũ T.T Thủy và các cộng sự (2022) đã đưa ra các yếu tố như giá đền bù, nguồn gốc đất, yếu tố tuyên truyền vận động [8]. Phan T.T Huyền và cộng sự (2018) đã xác định được 05 nhóm yếu tố ảnh hưởng bằng cách tham khảo ý kiến chuyên gia và tham khảo các công trình nghiên cứu trước đây, bao gồm chính sách, pháp luật; tài chính; thửa đất; người sử dụng đất; tổ chức thực hiện [6].

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU



Hình 3. Quy trình nghiên cứu

Bảng câu hỏi được phát tới các chuyên gia am hiểu về lĩnh vực thu hồi đất, bồi thường hỗ trợ và tái định cư. Sau đó bảng câu hỏi sẽ được hoàn chỉnh và đưa đến đối tượng khảo sát. Đối tượng khảo sát ở đây là những hộ dân bị ảnh hưởng bởi tuyến metro số 2 và những cán bộ thực hiện công tác thu hồi đất trên Quận 10, câu trả lời thu được dựa trên thang đo Likert năm mức độ để đánh giá mức độ ảnh hưởng của các yếu tố đến hiệu quả thu hồi đất. Để tăng mức độ tin cậy cho kết quả thu thập dữ liệu, tác giả tiến hành sàng lọc để loại bỏ các phiếu trả lời không hợp lệ: Những câu trả lời được đánh theo một quy luật cố định, hoặc chỉ chọn 1 đáp án duy nhất và những câu trả lời lựa chọn thiếu hoặc nhiều hơn 1 đáp án. (Xem Hình 2)

Từ kết quả khảo sát, sử dụng phần mềm SPSS để thống kê và kiểm định độ tin cậy. Đầu tiên tiến hành xếp hạng giá trị trung bình (Mean) mức độ ảnh hưởng của các yếu tố nhằm mục đích xác định các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả của công tác thu hồi đất. Tiếp đến là kiểm định độ tin cậy thang đo bằng hệ số Cronbach's Anpha nhằm đánh giá xem các biến quan sát của nhân tố chính có đáng tin cậy không, tương quan với nhau như thế nào. Sau khi kiểm định hệ số Cronbach's Anpha, nghiên cứu đã xác định được 23 yếu tố ảnh hưởng và thuộc 5 nhóm yếu tố.

Bảng 1. Thống kê số lượng dữ liệu thu thập

STT	Nội dung	Tần suất	Tỷ lệ
1	Tổng phần hồi	132	100%
2	Trả lời hợp lệ	121	91,67%
3	Trả lời không hợp lệ	11	8,33%

Bảng 2. Xếp hạng mức độ ảnh hưởng của các yếu tố

Xếp hạng	Mã biến	Các yếu tố ảnh hưởng	Mean	Độ lệch chuẩn
NHÓM TÀI CHÍNH				
1	TC2	"Mức giá bồi thường"	4,46	0,753
2	TC3	"Thời gian thực hiện GPMB kéo dài quá lâu (≥ 02 năm) nhưng chưa có quy định điều chỉnh đơn giá"	4,43	0,804
3	TC4	"Tổng chi phí thực hiện công tác GPMB vượt mức dự toán"	4,42	0,814
4	TC1	"Nguồn vốn sử dụng của dự án"	4,4	0,862
NHÓM ĐƠN VỊ THỰC HIỆN				
5	DV5	"Công tác tuyên truyền, vận động người dân tại khu vực dự án bị GPMB"	4,16	0,975
6	DV2	"Công tác triển khai thực hiện của cơ quan nhà nước quản lý tại địa phương"	4,1	1,028
7	DV3	"Công tác hỗ trợ, giải quyết khó khăn, vướng mắc của cơ quan quản lý nhà nước tại địa phương"	4,03	1,056
8	DV1	"Khó khăn trong việc xác định người nhận tiền bồi thường"	4,02	1,028
NHÓM CHÍNH SÁCH VÀ PHÁP LUẬT				
9	PL2	"Luật và các quy định về đất đai"	3,99	0,89
10	PL3	"Chính sách bồi thường, hỗ trợ và tái định cư"	3,92	0,909
11	PL4	"Chính sách khen thưởng người dân sớm bàn giao mặt bằng"	3,89	0,854
12	PL1	"Quy hoạch và kế hoạch sử dụng đất tại địa phương"	3,79	0,856
NHÓM THÔNG TIN THỬ ĐẤT				
13	TD4	"Diện tích khu vực GPMB lớn"	3,77	0,883
14	TD3	"Vị trí thửa đất"	3,76	0,895
15	TD1	"Pháp lý của thửa đất"	3,67	0,898
16	TD2	"Diện tích thửa đất"	3,67	0,925
17	TD5	"Mật độ dân cư của khu vực thực hiện dự án"	3,67	0,934
NHÓM NGƯỜI SỬ DỤNG ĐẤT				
18	NSD2	"Trình độ dân trí và sự hiểu biết pháp luật của người dân"	3,6	0,917
19	NSD1	"Thu nhập của người dân"	3,45	0,866
20	NSD4	"Tâm lý ngại di chuyển chỗ ở"	3,45	0,866
21	NSD5	"Điều kiện tại khu vực Tái định cư"	3,4	0,872

4. KẾT QUẢ KHẢO SÁT

4.1. Xếp hạng mức độ của các yếu tố ảnh hưởng

Tác giả tiến hành xếp hạng các giải pháp dựa vào giá trị trung bình của mức độ ảnh hưởng theo kết quả trả lời của các đối tượng khảo sát. Kết quả khảo sát cho thấy, yếu tố "Công tác cưỡng chế thực hiện quyết định thu hồi đất phải quyết đoán triệt để" và yếu tố "phong tục tập quán và tính cách của người dân địa phương" có giá trị trung bình nhỏ hơn 3 nên bị loại. Và 21 yếu tố còn lại đều được đối tượng khảo sát lựa chọn có ảnh hưởng đến hiệu quả thu hồi đất tại trường hợp tuyến metro số 2, Quận 10 (Xem Bảng 2)

4.2. Kiểm định độ tin cậy bằng hệ số Cronbach's Alpha

Kết quả kiểm định thang đo cho thấy:

- Hệ số Cronbach's Alpha tổng của nhóm nằm trong khoảng $> 0,6$ cho thấy thang đo lường tốt, đạt yêu cầu về độ tin cậy.
- Các hệ số tương quan biến tổng đều lớn hơn 0.3 là phù hợp
- Hệ số Cronbach's alpha nếu loại biến tương ứng trong nhóm đều nhỏ hơn hệ số Cronbach's alpha tổng của nhóm [2].

5. BÀN LUẬN VỀ KẾT QUẢ

Công tác bồi thường, thu hồi đất đã và đang tiến hành phần lớn tuyến metro số 2.

TC2: "Mức giá bồi thường" ảnh hưởng đến hiệu quả thu hồi đất: mức giá bồi thường có thể ảnh hưởng đến hiệu quả thu hồi đất. Cụ thể, nếu giá bồi thường quá thấp, người sở hữu đất có thể không đồng ý nhượng lại đất của họ, hoặc họ có thể yêu cầu mức giá cao hơn để đảm bảo được sự công bằng trong thương thảo. Tuy nhiên, nếu giá bồi thường quá cao, chính phủ hoặc các tổ chức thu hồi

đất có thể gặp khó khăn trong việc thu hồi đất do chi phí thu hồi trở nên quá cao. Điều này có thể dẫn đến tình trạng tiêu cực như tăng chi phí đầu tư, giảm động lực đầu tư, và tăng tỷ lệ thất thoát ngân sách. Do đó, để đạt được hiệu quả tối ưu trong việc thu hồi đất, cần phải xác định một mức giá bồi thường hợp lý, đảm bảo được sự công bằng và khả năng thanh toán của ngân sách, đồng thời cân nhắc các yếu tố khác như vị trí địa lý, tình trạng phát triển kinh tế và tình hình chính trị của khu vực đó.



Hình 4. Một ngôi nhà đã cắt vào trong 7 m.

TC3: "Thời gian thực hiện GPMB kéo dài quá lâu (≥ 02 năm) nhưng chưa có quy định điều chỉnh đơn giá" Thời gian thực hiện giải phóng mặt bằng kéo dài quá lâu có thể gây ảnh hưởng đến hiệu quả thu

Bảng 3. Kiểm định độ tin cậy bằng hệ số Cronbach's Anpha

Mã biến	Hệ số tương quan biến tổng	Hệ số alpha nếu loại biến
CRONBACH'S ALPHA = 0,760		
PL1	0.614	0.673
PL2	0.503	0.733
PL3	0.560	0.702
PL4	0.557	0.704
CRONBACH'S ALPHA = 0,757		
DV1	0.629	0.657
DV2	0.546	0.704
DV3	0.512	0.724
DV5	0.531	0.712
CRONBACH'S ALPHA = 0,784		
TC1	0.589	0.732
TC2	0.549	0.751
TC3	0.605	0.723
TC4	0.618	0.716
CRONBACH'S ALPHA = 0,813		
TD1	0.614	0.772
TD2	0.669	0.755
TD3	0.640	0.765
TD4	0.556	0.789
TD5	0.529	0.798
CRONBACH'S ALPHA = 0,813		
NSD1	0.692	0.736
NSD2	0.583	0.789
NSD4	0.598	0.780
NSD5	0.657	0.753

hồi đất, đặc biệt là trong trường hợp giá đất tăng cao trong khoảng thời gian đó. Nếu không có quy định điều chỉnh đơn giá, giá đất cũng như giá bồi thường sẽ không phản ánh được giá trị thực tế của đất và có thể khiến cho người dân không được hưởng lợi công bằng. Để đảm bảo hiệu quả thu hồi đất, cần có quy định điều chỉnh đơn giá tương ứng với sự thay đổi của giá đất trong quá trình giải phóng mặt bằng. Việc điều chỉnh đơn giá sẽ giúp đảm bảo sự công bằng cho người dân, đồng thời giúp tăng hiệu quả thu hồi đất và đẩy nhanh tiến độ giải phóng mặt bằng. Trong quá trình điều chỉnh đơn giá, cần phải thực hiện các bước thẩm định, định giá đất và công bố mức giá mới cho người dân và các bên liên quan. Các tổ chức thu hồi đất cần thực hiện công tác thông tin đầy đủ, minh bạch và hợp tác tích cực với cộng đồng để đạt được sự đồng thuận và giải quyết các vấn đề liên quan đến giải phóng mặt bằng một cách tốt nhất.

TC4: "Tổng chi phí thực hiện công tác GPMB vượt mức dự toán" Tổng chi phí thực hiện công tác giải phóng mặt bằng vượt mức dự toán có thể gây ảnh hưởng đến hiệu quả của quá trình thu hồi đất. Nếu chi phí vượt quá dự toán ban đầu, tổng chi phí thu hồi đất sẽ tăng lên, dẫn đến mức chi phí đầu tư cao hơn, giảm hiệu quả đầu tư và đẩy lùi thời gian hoàn vốn. Điều này có thể gây khó khăn cho Chính phủ và các tổ chức thu hồi đất trong việc quản lý tài chính, đồng thời cũng ảnh hưởng đến quy mô và tốc độ triển khai dự án. Để giảm thiểu tác động tiêu cực của chi phí vượt dự toán, các tổ chức thu hồi đất cần phải đưa ra dự toán chi phí chính xác và tính toán cẩn thận các chi phí liên quan đến việc giải phóng mặt bằng. Nếu cần thiết, dự toán có thể được điều chỉnh để phản ánh chính xác hơn chi phí thực tế. Ngoài ra, các tổ chức thu hồi đất cần phải quản lý các hoạt động giải phóng mặt bằng một cách hiệu quả, tối ưu hóa việc sử dụng nguồn lực và tối đa hóa hiệu quả thu hồi đất. Các biện pháp tiết kiệm chi phí và tăng cường quản lý

dự án có thể giúp giảm thiểu tác động tiêu cực của chi phí vượt dự toán đến hiệu quả thu hồi đất.

TC1: "Nguồn vốn sử dụng của dự án" nguồn vốn sử dụng của dự án (bao gồm cả vốn nhà nước và vốn nhà đầu tư) cũng gây ảnh hưởng đến hiệu quả thu hồi đất. Trong trường hợp dự án sử dụng vốn nhà nước, ngân sách nhà nước sẽ phải cân đối và quản lý nguồn vốn một cách hợp lý, đảm bảo đủ kinh phí cho các công tác giải phóng mặt bằng. Nếu kinh phí không đủ hoặc không được quản lý tốt, quá trình giải phóng mặt bằng có thể bị kéo dài hoặc không đạt được kết quả như mong đợi, ảnh hưởng đến hiệu quả thu hồi đất. Trong khi đó, với dự án sử dụng vốn nhà đầu tư, việc thu hồi đất có thể phụ thuộc vào tính khả thi của dự án, đặc biệt là trong việc thu hồi lợi nhuận để đầu tư trở lại. Nếu dự án không đạt được kết quả kinh doanh như kỳ vọng hoặc đầu tư ban đầu quá lớn, việc thu hồi đất có thể bị ảnh hưởng và làm giảm hiệu quả đầu tư [5]. Vì vậy, việc quản lý và sử dụng nguồn vốn một cách hợp lý và hiệu quả sẽ giúp đảm bảo thành công của quá trình thu hồi đất và dự án nói chung

DV5: "Công tác tuyên truyền, vận động người dân tại khu vực dự án bị GPMB" Nếu công tác này được thực hiện đầy đủ, hiệu quả của việc thu hồi đất sẽ được nâng cao. Người dân sẽ hiểu rõ về quy trình và quy định giải phóng mặt bằng, từ đó sẽ đồng ý cộng tác và hỗ trợ cho quá trình thu hồi đất diễn ra thuận lợi hơn. Nếu công tác tuyên truyền và vận động không được thực hiện tốt, người dân sẽ không hiểu rõ về quá trình thu hồi đất, có thể phản đối và gây ra trở ngại cho quá trình thu hồi đất. Điều này sẽ làm giảm hiệu quả của việc thu hồi đất, kéo dài thời gian thực hiện dự án.

DV2: "Công tác triển khai thực hiện của cơ quan nhà nước quản lý tại địa phương" Thời gian giải quyết hồ sơ giải phóng mặt bằng: Nếu cơ quan nhà nước quản lý tại địa phương triển khai và thực hiện chậm chạp, thủ tục phức tạp và khó khăn trong việc giải quyết hồ sơ giải

phóng mặt bằng, quá trình thu hồi đất sẽ bị kéo dài và làm ảnh hưởng đến hiệu quả của quá trình này. Mức độ giải phóng mặt bằng: Cơ quan nhà nước quản lý tại địa phương phải thực hiện công tác giải phóng mặt bằng đầy đủ, chính xác và đảm bảo quyền lợi cho người dân. Nếu công tác này được thực hiện tốt, quá trình thu hồi đất sẽ diễn ra nhanh chóng và hiệu quả hơn. Mức độ hỗ trợ và tư vấn cho người dân: Cơ quan nhà nước quản lý tại địa phương cần hỗ trợ và tư vấn cho người dân trong việc thực hiện quy trình giải phóng mặt bằng và đàm phán giá bồi thường. Nếu công tác này được thực hiện tốt, người dân sẽ có thể đồng ý với giá bồi thường và quá trình thu hồi đất sẽ diễn ra nhanh chóng hơn. Kiểm tra, giám sát và xử lý các vi phạm liên quan đến quá trình thu hồi đất: Cơ quan nhà nước quản lý tại địa phương phải thực hiện công tác kiểm tra, giám sát và xử lý các vi phạm liên quan đến quá trình thu hồi đất. Nếu công tác này được thực hiện đầy đủ, nghiêm túc và công bằng, nó sẽ giúp đảm bảo quyền lợi của người dân và làm tăng hiệu quả của quá trình thu hồi.

ĐV1: “Khó khăn trong việc xác định người nhận tiền bồi thường” Khó khăn trong việc xác định quyền sở hữu đất: Khi một khu đất bị thu hồi, việc xác định chủ sở hữu đất có thể là một vấn đề phức tạp, đặc biệt là trong những trường hợp mà đất đã được chia nhỏ hoặc được chuyển nhượng nhiều lần. Trong trường hợp này, việc xác định người nhận tiền bồi thường có thể trở nên khó khăn. Sự tranh chấp giữa các bên liên quan: Trong một số trường hợp, nhiều người có quyền sở hữu trên một khu đất bị thu hồi, điều này có thể dẫn đến tranh chấp giữa các bên liên quan và làm chậm quá trình xác định người nhận tiền bồi thường. Sự khác biệt về mức độ tổn thất: Người dân có thể có các quan điểm khác nhau về mức độ tổn thất của họ khi bị thu hồi đất, và điều này có thể dẫn đến sự khác biệt trong các yêu cầu bồi thường. Việc xác định người nhận tiền bồi thường phải được thực hiện một cách công bằng và minh bạch để đảm bảo sự hài lòng của người dân. Thiếu thông tin: Một số người dân có thể không được thông báo đầy đủ về quy trình bồi thường và tái định cư, hoặc không hiểu rõ quy trình này, điều này có thể dẫn đến việc họ không tham gia vào quá trình xác định người nhận tiền bồi thường, làm giảm hiệu quả của quá trình này. Vì vậy, để giải quyết vấn đề này, cần phải có các quy trình xác định người nhận tiền bồi thường được thực hiện một cách công bằng, minh bạch và đầy đủ thông tin. Ngoài ra, cần phải có sự hỗ trợ từ các cơ quan chức năng nhà nước.

PL2: “Luật và các quy định về đất đai” Điều kiện và thủ tục để thu hồi đất: Luật và các quy định về đất đai quy định điều kiện và thủ tục để thu hồi đất. Nếu quy định này quá phức tạp hoặc không rõ ràng, điều này có thể làm chậm quá trình thu hồi đất và khiến cho việc thực hiện các chính sách này trở nên đắt đỏ hơn. Quyền sở hữu đất đai: Luật và các quy định về đất đai quy định quyền sở hữu đất đai của người dân và các tổ chức. Nếu các quy định này không rõ ràng hoặc không được thực hiện đầy đủ, điều này có thể dẫn đến các tranh chấp về quyền sở hữu đất đai và làm chậm quá trình thu hồi đất. Giá đất và chính sách bồi thường: Luật và các quy định về đất đai quy định giá đất và chính sách bồi thường khi thu hồi đất. Nếu giá đất và chính sách bồi thường không hợp lý hoặc không đáp ứng được nhu cầu của người dân, điều này có thể khiến quá trình thu hồi đất trở nên khó khăn hơn. Đất đai trong quy hoạch: Luật và các quy định về đất đai quy định việc sử dụng đất đai trong các kế hoạch, quy hoạch phát triển kinh tế xã hội. Nếu các quy định này không phù hợp hoặc không đáp ứng được nhu cầu của người dân, điều này có thể ảnh hưởng đến quá trình thu hồi đất. Vì vậy, để đảm bảo hiệu quả thu hồi đất, cần có các luật và các quy định về đất đai được thiết kế một cách cẩn thận và phù hợp với tình hình thực tế của khu vực đó. Đồng thời, cần phải đảm bảo sự đồng ý của người dân và thực hiện quy trình bồi thường và tái định cư đầy

PL3: “Chính sách bồi thường, hỗ trợ và tái định cư” Sự phức tạp của chính sách: Các chính sách bồi thường, hỗ trợ và tái định cư phức tạp có thể làm cho việc thực hiện chúng trở nên khó khăn. Nếu các chính sách này quá phức tạp, điều này có thể làm chậm quá trình thu hồi đất và khiến cho việc thực hiện các chính sách này trở nên đắt đỏ hơn. Sự đồng ý của người dân: Việc thu hồi đất phụ thuộc vào sự đồng ý của người dân. Nếu người dân không đồng ý với chính sách bồi thường, hỗ trợ và tái định cư, điều này có thể gây ra các tranh chấp và khiến quá trình thu hồi đất trở nên khó khăn hơn. Chất lượng của chính sách: Chính sách bồi thường, hỗ trợ và tái định cư phải được thiết kế sao cho phù hợp với tình hình thực tế của khu vực đó. Nếu chính sách không phù hợp hoặc không đáp ứng được nhu cầu của người dân, điều này có thể khiến quá trình thu hồi đất trở nên khó khăn hơn. Vì vậy, để đảm bảo hiệu quả thu hồi đất, cần có các chính sách bồi thường, hỗ trợ và tái định cư được thiết kế một cách cẩn thận và phù hợp với tình hình thực tế của khu vực đó. Đồng thời, cần phải đảm bảo sự đồng ý của người dân và thực hiện quy trình bồi thường và tái định cư đầy đủ và kịp thời để tránh trì hoãn.

6. KẾT LUẬN

Kết quả bài này là từ 5 nhóm (Nhóm Tài chính, Nhóm Đơn vị thực hiện, Nhóm Chính sách và Pháp luật, Nhóm Thông tin thửa đất, Nhóm Người sử dụng đất) tác giả đã xác định được 21 yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả công tác thu hồi đất. Mức độ ảnh hưởng của các yếu tố theo thứ tự như sau: “Mức giá bồi thường”; “Thời gian thực hiện GPMB kéo dài quá lâu (≥ 02 năm) nhưng chưa có quy định điều chỉnh đơn giá”; “Tổng chi phí thực hiện công tác GPMB vượt mức dự toán”; “Nguồn vốn sử dụng của dự án”; “Công tác tuyên truyền, vận động người dân tại khu vực dự án bị GPMB”; “Công tác triển khai thực hiện của cơ quan nhà nước quản lý tại địa phương”; “Công tác hỗ trợ, giải quyết khó khăn, vướng mắc của cơ quan quản lý nhà nước tại địa phương”; “Khó khăn trong việc xác định người nhận tiền bồi thường”; “Luật và các quy định về đất đai”; “Chính sách bồi thường, hỗ trợ và tái định cư”... Kết quả của nghiên cứu sẽ hỗ trợ các chủ đầu tư, chính quyền tổ chức thực hiện đẩy nhanh tiến độ công tác thu hồi đất trong quá trình xây dựng dự án nhằm tiết kiệm thời gian, tài chính và giúp người dân có được hạ tầng giao thông đô thị tốt hơn.

Lời cảm ơn:

Nghiên cứu này được giúp đỡ từ ĐH Mở Tp.HCM và Bộ Giáo Dục tài trợ, mã số dự án B2022-MBS-05

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Châu Anh, *Dự án chậm tiến độ: Nhà nước, nhân dân đều thiệt* [Online], <https://vtc.vn/du-an-cham-tien-do-nha-nuoc-nhan-dan-deu-thiet-ar62220.html>.
- [2] Hoàng Trọng & Chu Nguyễn Mộng Ngọc (2007), *Thống kê ứng dụng trong kinh tế - xã hội*, Nhà xuất bản thống kê.
- [3] Hội, H., & Huy, Đ. T. *Thu hồi đất để phát triển kinh tế, xã hội vì lợi ích quốc gia, công cộng theo pháp luật đất đai từ thực tiễn quận Long Biên, TP Hà Nội*.
- [4] Lê Nguyên, *Hạ tầng tiếp thêm sức hút cho các đô thị sắp vận hành phía đông TP.HCM*. [Online], <https://baochinhphu.vn/ha-tang-tiep-them-suc-hut-cho-cac-do-thi-sap-van-hanh-phia-dong-tphcm-102230209135343822.htm>;
- [5] Nguyen, Phuc, August van Westen, and Annelies Zoomers. (2017) *Compulsory land acquisition for urban expansion: livelihood reconstruction after land loss in Hue's peri-urban areas, Central Vietnam. International Development Planning Review* 39.2: 99.
- [6] Phan Thị Thanh Huyền và cộng sự (2018), *Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến công tác bồi thường, giải phóng mặt bằng trên địa bàn TP Hà Tĩnh, tỉnh Hà Tĩnh*.
- [7] Ram Singh, *Inefficiency and Abuse of Compulsory Land Acquisition: An Enquiry into the Way Forward, Economic and Political Weekly* Vol. 47, No. 19 (MAY 12, 2012), pp. 46-53.
- [8] Vũ Thị Thanh Thủy và các cộng sự (2022) *Đánh giá thực trạng và một số yếu tố ảnh hưởng đến công tác bồi thường, giải phóng mặt bằng tại một số dự án trên địa bàn TP Thái Nguyên*.

Đánh giá cơ chế phá hoại và hệ số ứng xử của kết cấu nhà cao tầng bằng bê tông cốt thép chịu động đất

Evaluation of progressive collapse and behavior factor of multi-storey reinforced concrete structures during earthquakes

> **TRẦN NGỌC THANH¹, NGUYỄN THỊ THANH HƯƠNG¹, LÊ THÁI PHONG², PHAN ĐĂNG KHOA², NGUYỄN VĂN THUẬN^{3*}**

¹GV Viện Xây dựng, Trường Đại học GTVT TP.HCM

²SV Viện Xây dựng, Trường Đại học GTVT TP.HCM

^{3*}GV khoa Kỹ thuật giao thông, Trường Đại học Nha Trang

Email: ngocthanh.tran@ut.edu.vn, huong.nguyen@ut.edu.vn, 1851160159@sv.ut.edu.vn, 1851160031@sv.ut.edu.vn,

thuannv@ntu.edu.vn (tác giả liên hệ)

TÓM TẮT

Nghiên cứu này tiến hành đánh giá cơ chế phá hoại, hệ số ứng xử và hệ số giảm độ cứng của kết cấu nhà nhiều tầng chịu động đất sử dụng phương pháp phân tích tĩnh phi tuyến. Hai kết cấu công trình thực tế bằng bê tông cốt thép tại TP.HCM có quy mô lần lượt là 12 tầng và 20 tầng được khảo sát. Từ kết quả phân tích có thể thấy cơ chế phá hoại của các kết cấu hoàn toàn trái ngược nhau: kết cấu công trình 12 tầng có khớp dẻo hình thành ở cột trước trong khi kết cấu công trình 20 tầng thì khớp dẻo hình thành ở dầm trước. Thêm nữa, hệ số ứng xử được tính toán từ phân tích tĩnh phi tuyến của 2 kết cấu công trình đều cho kết quả cao hơn hệ số ứng xử quy định theo tiêu chuẩn và vì vậy khả năng tiêu tán năng lượng thực tế của kết cấu cao hơn mong đợi. Ngoài ra, hệ số giảm độ cứng của các kết cấu công trình cũng được quan sát thấy không giống như qui định.

Từ khóa: Động đất; kết cấu nhà nhiều tầng; phân tích phi tuyến; cơ cấu phá hoại; hệ số ứng xử; hệ số giảm độ cứng

ABSTRACT

This research aims to evaluate the progressive collapse, behavior factor and stiffness scale factor of multi-storey structures under earthquakes using nonlinear static analysis method. Two multi-storey reinforced concrete structures in Ho Chi Minh city, with different number of stories (12 and 20), were carried out to investigate. From the analysis results, the progressive collapse was completely different between two structures: 12 storey building showed the hinge formation at the column first where 20 storey building exhibited the hinge formation at the beam first. In addition, the behavior factors obtained from nonlinear static analysis method were higher than those obtained from design requirements and thus the energy absorption capacity of two structures were higher than expected. On the other hand, the stiffness scale factors were found to be different to design requirements.

Keywords: Earthquake; multi-storey structures; nonlinear static analysis; progressive collapse; behavior factor; stiffness scale factor

1. GIỚI THIỆU

Độ an toàn của các kết cấu nhà nhiều tầng chịu tải trong động đất thu hút được sự quan tâm mạnh mẽ do sự gia tăng tần suất và cường độ của các trận động đất gần đây ở trong nước như tại tỉnh Kon Tum và ngoài nước như tại Đài Loan, Trung Quốc và Mexico [1]. Dưới tác động ngoài dự đoán của động đất có thể gây ra sụp đổ kết cấu và xa hơn là ảnh hưởng đến tính mạng và tài sản của con người. Một vài trận động đất điển hình như trận động đất tại Chile gây hư hỏng và sụp đổ của các nhà nhiều tầng và trung tâm thương mại [2], trận động đất tại Mexico năm 2017 gây sụp đổ hơn 44 tòa nhà [3], trận động đất tại Thổ Nhĩ Kỳ 2011 làm hư hỏng và sụp đổ một phần hay toàn bộ kết cấu công trình trong thành phố,

đặc biệt một số kết cấu có cơ cấu phá hoại không mong muốn là ở đầu cột trước đầu dầm [4]. Vì vậy để đảm bảo an toàn cho kết cấu nhà nhiều tầng chịu động đất, việc dự đoán chính xác tác động động đất trong mối liên hệ với ứng xử của kết cấu công trình là yêu cầu cấp bách.

Các phương pháp phân tích động đất hiện nay chủ yếu được sử dụng là phương pháp tuyến tính như tính lực ngang tương đương hay phổ phản ứng được qui định theo tiêu chuẩn TCVN 9386:2012 [5]. Do được sử dụng rộng rãi trong phân tích động đất ở Việt Nam nên có một số các nghiên cứu để cập về các phương pháp tuyến tính. Nguyễn Đại Minh [6] trình bày so sánh tính toán động đất nhà cao tầng theo phương pháp tính lực ngang tương

đương và phương pháp phổ phản ứng. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng Kết quả tính toán so sánh giữa phương pháp phổ phản ứng nhiều dạng dao động, phương pháp tính lực ngang tương đương và phương pháp tính lực ngang tương đương có cải tiến cho thấy phương pháp tính lực ngang tương đương có cải tiến cho kết quả an toàn nhất trong 3 phương pháp và phản ứng của công trình tại khu vực phía trên 1/3 chiều cao nhà sát với phương pháp phổ phản ứng nhiều dạng dao động. Thêm nữa là tác giả đã đề xuất áp dụng phương pháp tính lực ngang tương đương có cải tiến đối với nhà cao từ 20 tầng trở lên. Phạm Phú Anh Huy [7] đã đánh giá những phương pháp tính toán tải trọng động đất và đề xuất phương pháp áp dụng cho các công trình xây dựng ở Việt Nam. Tác giả đã kết luận rằng phương pháp phân tích phổ dao động chỉ nên áp dụng cho các nhà thấp tầng và đơn giản. Mặc dù các phương pháp tuyến tính có ưu điểm là đơn giản và dễ áp dụng nhưng các phương pháp này thường không xét chính xác được ứng xử của kết cấu ngoài miền đàn hồi, đặc biệt là cơ cấu phá hoại của kết cấu mặc dù có kể tới ảnh hưởng của kết cấu làm việc ngoài miền đàn hồi thông qua các hệ số ứng xử và hệ số giảm độ cứng. Vì vậy các phương pháp này được khuyến cáo áp dụng cho các nhà có quy mô nhỏ và kết cấu đơn giản. Tuy nhiên, với ngày càng nhiều các kết cấu nhà nhiều tầng có quy mô lớn và phức tạp đã được thiết kế, xây dựng và đưa vào sử dụng tại các thành phố lớn như TP.HCM, việc áp dụng các phương pháp tuyến tính để phân tích động đất có thể chưa đảm bảo chính xác.

Một phương pháp có thể khắc phục nhược điểm của phương pháp tuyến tính là phương pháp phi tuyến. Gần đây, phương pháp này đã được giới thiệu qua một số nghiên cứu trong và ngoài nước. Trần Thanh Tuấn và các cộng sự [8] đã tiến hành phân tích tính phi tuyến (đẩy dẫn) cho các cho khung thép phẳng một nhịp 3, 6, 9, 12, 15 và 18 tầng chịu tác động của hai bộ động đất với tần suất xảy ra là 2% và 10% trong 50 năm. Họ đã kết luận rằng sai số trong dự đoán chuyển vị mục tiêu tăng lên khi cường độ động đất tăng và phương pháp MPA-CSM nên áp dụng trong thiết kế cho công trình chịu động đất do có ưu điểm là đơn giản hơn phương pháp MPA. Cũng theo cách tương tự Nguyễn Doãn Nội [9] đã thực hiện phân tích tính phi tuyến cho khung phẳng bê tông cốt thép và khung phẳng thép. Tác giả đã chỉ ra rằng phương pháp tính phi tuyến có thể dự đoán chính xác chuyển vị của các tầng và cơ cấu hình thành khớp dẻo của công trình khi trải qua động đất. Mohamed S. Issa và các cộng sự [10] đã phân tích tính phi tuyến cho các khung nhà bằng bê tông cốt thép từ 3 đến 7 tầng. Họ đã phát hiện ra rằng phương pháp tính phi tuyến là phương pháp hiệu quả với độ chính xác cao và thời gian nhanh để phân tích ứng xử phi tuyến của kết cấu khi chịu tác động của động đất. Ngoài ra, từ đường cong đẩy dẫn có thể tính toán các thông số yêu cầu của động đất như hệ số ứng xử. Thuật và các cộng sự [11] đã tiến hành phân tích tính phi tuyến kết cấu thép 10 tầng chịu động đất với các mức can nhốt khác nhau. Kết quả đã cho thấy phương pháp tính phi tuyến dự đoán khá chính xác chuyển vị ngang phi tuyến lớn nhất ở đỉnh mái của kết cấu nhà nhiều tầng. Cũng theo cách tương tự, Thuật và các cộng sự [12] đã đánh giá cơ chế phá hoại của kết cấu nhà nhiều tầng bằng kết cấu thép chịu tác động động đất thông qua phân tích động phi tuyến. Từ những nghiên cứu trong và ngoài nước như đã nêu trên thì việc áp dụng các phương pháp phi tuyến để phân tích động đất cho các kết cấu công trình bằng bê tông cốt thép tại Việt Nam chưa có nhiều mặc dù phương pháp tính phi tuyến đã được đánh giá là có thể dự đoán chính xác phản ứng kết cấu ngoài miền đàn hồi. Thêm nữa là các nghiên cứu chủ yếu chỉ thực hiện trên các công trình bằng bê tông cốt thép giả định có quy mô nhỏ và kết cấu đơn giản mà chưa xét tới kết cấu

công trình thực tế là nhà nhiều tầng với hệ kết cấu phức tạp. Như vậy ứng xử ngoài miền đàn hồi của kết cấu nhà nhiều tầng bằng bê tông cốt thép khi chịu động đất chưa được hiểu rõ và rất cần thêm các nghiên cứu đánh giá.

Để hiểu rõ được ứng xử ngoài miền đàn hồi của kết cấu nhà cao tầng bằng bê tông cốt thép chịu động đất, nghiên cứu này đề xuất áp dụng phương pháp tính phi tuyến để phân tích động đất cho các kết cấu nhà nhiều tầng thực tế tại TP.HCM. Thông qua kết quả phân tích, cơ cấu phá hoại của các kết cấu nhà nhiều tầng này sẽ được phát hiện. Xa hơn là những hệ số động đất như hệ số ứng xử và hệ số giảm độ cứng sẽ được đánh giá và so sánh với các hệ số được quy định trong tiêu chuẩn tính toán.

2. CÔNG TRÌNH KHẢO SÁT

Hai công trình được khảo sát là các công trình với quy mô 12 và 20 tầng được thiết kế và xây dựng tại Quận 1 và Quận 7 ở TP.HCM. Các thông tin về kiến trúc của công trình được cung cấp ở bảng 1, trong khi các thông tin về kết cấu được thu thập trong bảng 2.

Bảng 1. Thông tin kiến trúc của công trình

TT	Thông tin	Công trình 12 tầng	Công trình 20 tầng
1	Chiều cao (m)	40.35	69.24
2	Bề rộng (m)	11.9	23.6
3	Chiều dài (m)	21.5	46.8
4	Số tầng	12	20
5	Chức năng	Văn phòng	Chung cư
6	Diện tích xây dựng (m ²)	3000	7480
7	Địa điểm	Quận 1-TP.HCM	Quận 7-TP.HCM

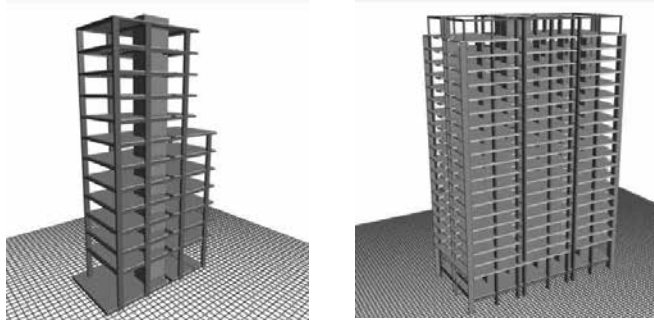
Bảng 2. Thông tin kết cấu của công trình

TT	Thông tin	Công trình 12 tầng	Công trình 20 tầng
1	Kết cấu sàn	Sàn dầm	Sàn phẳng kết hợp dầm
2	Hệ chịu lực chính	Hệ cột kết hợp lõi	Hệ vách kết hợp lõi
3	Chiều dày sàn (mm)	200 - 290	150 - 250
4	Kích thước dầm (mm)	200x290 - 900x900	150x500 - 600x700
5	Kích thước cột, vách (mm)	400x900 - 500x1000	400x400 - 400x1500
6	Chiều dày lõi (mm)	200	300
7	Loại bê tông	B30	B35
8	Loại cốt thép	CB400V	CB400V

3. MÔ HÌNH PHÂN TÍCH

Các kết cấu được mô hình không gian và phân tích dựa trên phần mềm theo phương pháp phần tử hữu hạn (Etabs) bao gồm các bước sau: đầu tiên dựa trên thông tin kiến trúc và kết cấu của công trình, mô hình các phần tử và khai báo vật liệu, tiết diện và tải trọng được thực hiện như trên Hình 1; tiếp theo phổ phản ứng thiết kế sẽ được khai báo với các thông tin trên bảng 3 dựa theo qui định của tiêu chuẩn 9386-2012; sau đó các thông số phục vụ phân tích tính phi tuyến được khai báo như hệ số chiết giảm khối lượng (mass source), tải trọng phân tích, phân tích phi tuyến hình học... theo qui định của tiêu chuẩn TCVN 9386-2012; cuối cùng là tiến hành khai báo và gán khớp dẻo cho cột, vách và dầm. Etabs hỗ trợ khai báo khớp dẻo cho các cấu kiện theo tiêu chuẩn ASCE41-13 [13], phần mềm này cũng cung cấp khớp P-M2-M3 cho cột, vách và khớp M3 cho dầm. Một khi kết cấu được mô hình với các thông số về tiết diện, cốt thép và tải trọng thì các khớp dẻo sẽ được gán vào các cấu kiện. Hình 2 thể hiện định nghĩa của quan hệ lực và chuyển vị của khớp dẻo trong đó được đặc trưng bởi 5 điểm, trong đó điểm A là điểm khởi đầu, điểm B là điểm chảy dẻo, điểm C là điểm biến dạng cực hạn, điểm D là cường độ phục hồi và điểm E là phá hoại hoàn toàn. Ngoài ra còn có các điểm để đánh giá

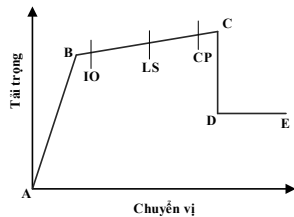
biến dạng IO (ở ngay lập tức), LS (sống an toàn), và CP (ngăn cản sụp đổ), và các điểm này không ảnh hưởng tới ứng xử của kết cấu.



Hình 1. Mô hình kết cấu công trình 12 tầng và 20 tầng

Bảng 3. Thông số phổ phản ứng thiết kế

TT	Thông tin	Công trình 12 tầng	Công trình 20 tầng
1	Gia tốc nền a_{gr}/g	0.0848	0.0846
2	Hệ số tầm quan trọng	1.00	1.25
3	Loại đất nền	Loại D	Loại D
4	Cấp dẻo chọn	Trung bình	Trung bình
5	Hệ số ứng xử	3.9	3.9

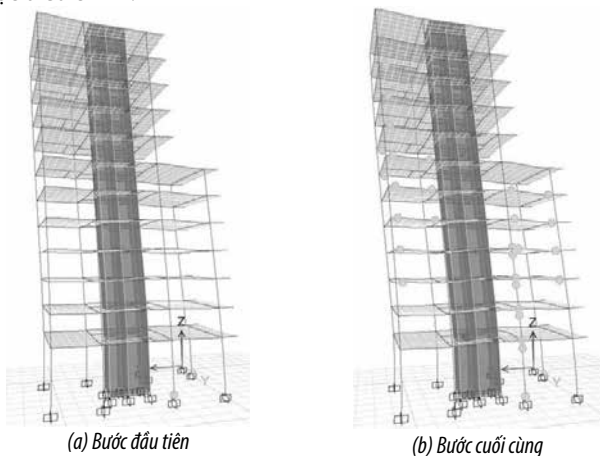


Hình 2. Quan hệ lực và chuyển vị của khớp dẻo

4. KẾT QUẢ PHÂN TÍCH

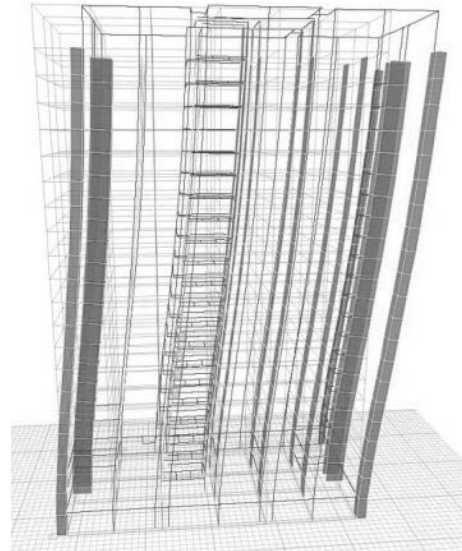
4.1 Cơ cấu phá hoại

Sau khi tiến hành phân tích tĩnh phi tuyến, cơ cấu hình thành khớp dẻo của kết cấu công trình 12 tầng được thể hiện như trên hình 3. Hình 3a thể hiện cơ cấu hình thành khớp dẻo tại bước đầu tiên trong khi hình 3b thể hiện cơ cấu hình thành khớp dẻo tại bước cuối cùng. Có thể thấy khớp dẻo hình thành trước ở tầng dưới cùng rồi phát triển lên các cột tầng trên và sau đó khớp dẻo mới bắt đầu hình thành ở các dầm. Đây là cơ chế dầm khỏe cột yếu không có lợi cho kết cấu khi chịu động đất và cần phải được điều chỉnh.

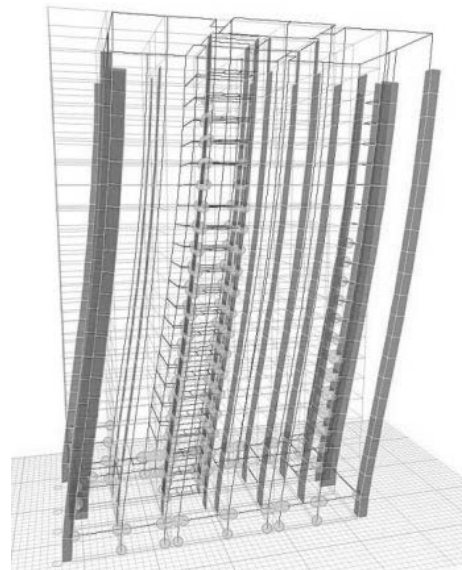


Hình 3. Cơ cấu hình thành khớp dẻo của công trình 12 tầng

Cơ cấu hình thành khớp dẻo của công trình 20 tầng được thể hiện ở hình 4. Hình 4a thể hiện cơ cấu hình thành khớp dẻo tại bước đầu tiên và hình 4b thể hiện cơ cấu hình thành khớp dẻo tại bước cuối cùng. Trái ngược với công trình 12 tầng, công trình 20 tầng có khớp dẻo hình thành trước ở dầm tầng giữa công trình và phát triển đều ở các dầm tầng khác sau đó khớp dẻo mới bắt đầu xuất hiện ở cột. Đây là cơ chế cột khỏe dầm yếu, cơ chế phù hợp với kết cấu khi chịu động đất.



(a) Bước đầu tiên



(b) Bước cuối cùng

Hình 4. Cơ cấu hình thành khớp dẻo của công trình 20 tầng

4.2 Hệ số ứng xử

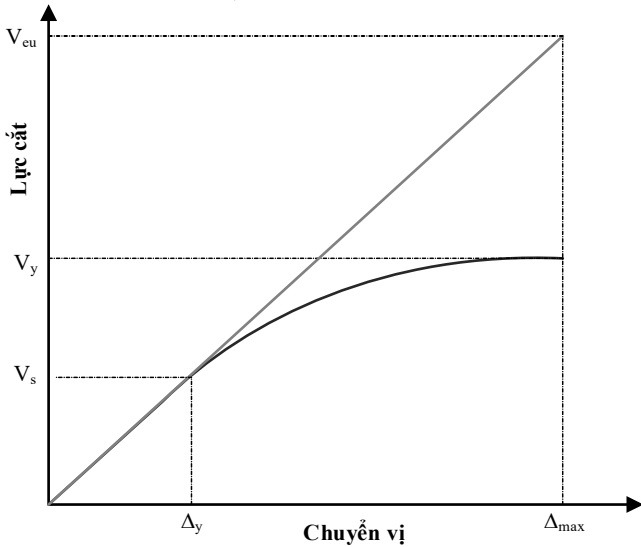
Hệ số ứng xử được sử dụng khi để tránh phải phân tích trực tiếp các kết cấu không đàn hồi, người ta kể đến khả năng tiêu tán năng lượng chủ yếu thông qua ứng xử dẻo của các cấu kiện của nó bằng cách phân tích đàn hồi dựa trên phổ phản ứng được chiết giảm từ phổ phản ứng đàn hồi. Hệ số ứng xử có thể xem một cách gần đúng tỷ số giữa lực động đất mà kết cấu sẽ phải chịu nếu phân ứng của nó là hoàn toàn đàn hồi và lực động đất có thể sử dụng khi thiết kế theo mô hình phân tích đàn hồi thông thường mà vẫn tiếp tục bảo đảm cho kết cấu một phản ứng thỏa mãn các yêu cầu

đặt ra. Giá trị của hệ số ứng xử khác nhau tùy theo cấp dẻo qui định của kết cấu và được cung cấp trong bảng 3 khi xây dựng phổ thiết kế cho cả hai công trình dựa trên tiêu chuẩn TCVN 9386-2012.

Dựa trên khái niệm của hệ số ứng xử thì nó có thể xác định trực tiếp và chính xác hơn thông qua phân tích kết cấu ngoài miền đàn hồi. Uang [14] đề xuất công thức tính toán hệ số ứng xử (q) dựa trên kết quả đường cong quan hệ giữa lực cắt và chuyển vị có được từ phân tích tĩnh phi tuyến như sau:

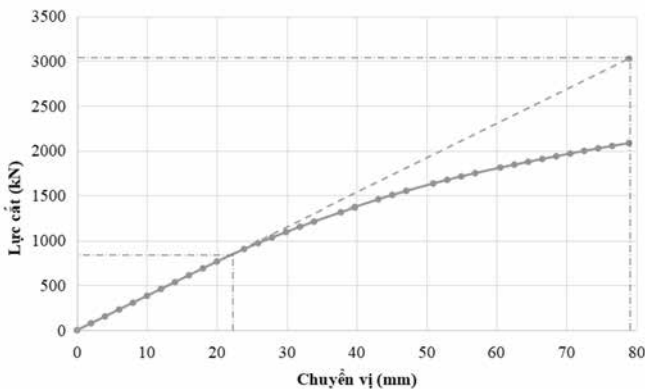
$$q = \frac{V_{eu}}{V_s} \gamma \tag{1}$$

trong đó V_{eu} là lực cắt đàn hồi được xác định là lực cắt tại chuyển vị lớn nhất của đường quan hệ lực cắt và chuyển vị như trên hình 5; V_s là lực cắt đàn hồi ngay tại khớp dẻo đầu tiên; γ là hệ số ứng suất cho phép lấy bằng 1.5.

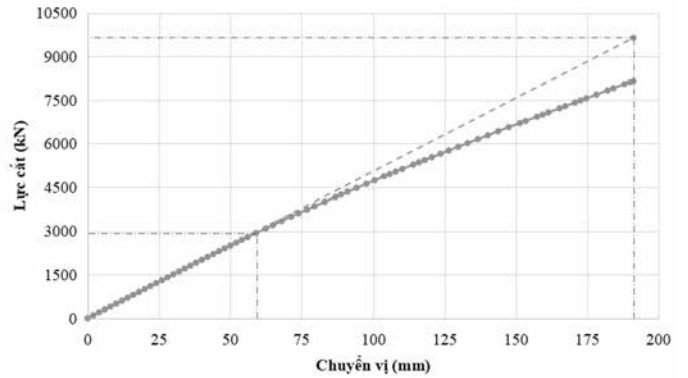


Hình 5. Đường cong quan hệ lực cắt và chuyển vị

Quan hệ lực cắt và chuyển vị của các kết cấu công trình sau khi tiến hành phân tích tĩnh phi tuyến kết cấu được thể hiện ở hình 6 và 7. Hình 6 thể hiện đường cong quan hệ lực cắt và chuyển vị của công trình 12 tầng trong khi Hình 7 thể hiện cho công trình 20 tầng. Có thể thấy quan hệ giữa lực cắt và chuyển vị của các kết cấu đều trải qua hai giai đoạn: giai đoạn đầu là tuyến tính, lực cắt tăng khi chuyển vị tăng và kết cấu làm việc là hoàn toàn đàn hồi; giai đoạn hai là phi tuyến, lực cắt vẫn giữ tăng khi chuyển vị tăng nhưng lúc này các khớp dẻo được hình thành và kết cấu làm việc ngoài miền đàn hồi.



Hình 6. Đường cong quan hệ lực cắt và chuyển vị của công trình 12 tầng



Hình 7. Đường cong quan hệ lực cắt và chuyển vị của công trình 20 tầng

Dựa trên các đường cong quan hệ lực cắt và chuyển vị, hệ số ứng xử của các kết cấu công trình được tính toán như trên bảng 4. Kết quả cho thấy hệ số ứng xử của công trình 12 tầng là 5.01 trong khi hệ số ứng xử của công trình 20 tầng là 5.19. Như vậy là hệ số ứng xử theo phân tích tĩnh phi tuyến đều cho kết quả lớn hơn 3.90 theo qui định thiết kế. Do đó khả năng tiêu tán năng lượng của kết cấu thực tế tốt hơn dự tính.

Bảng 4. Kết quả tính toán hệ số ứng xử theo tính phi tuyến

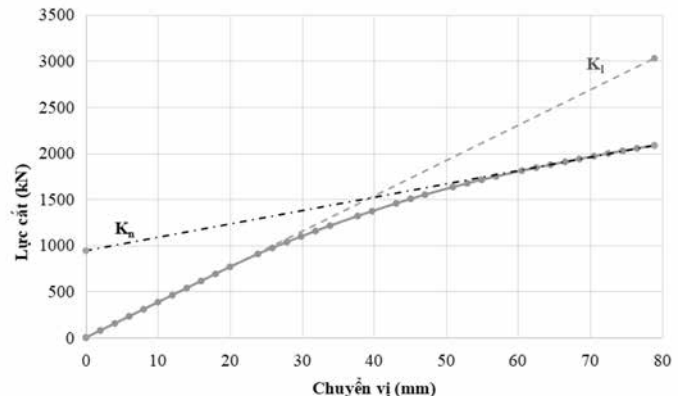
Công trình	V_s (kN)	V_{eu} (kN)	q
Công trình 12 tầng	906	3026	5.01
Công trình 20 tầng	2794	9645	5.19

4.3 Hệ số giảm độ cứng

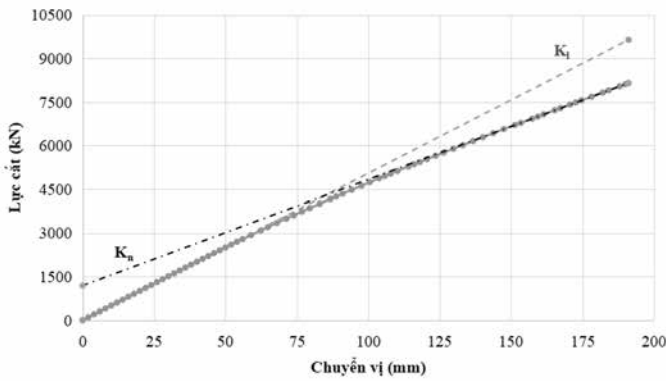
Khi kết cấu làm việc ngoài miền đàn hồi thì các khớp dẻo hình thành và dẫn đến phát sinh vết nứt. Vết nứt một khi hình thành thì làm suy giảm độ cứng của tiết diện. Theo mục 4.3.1 của tiêu chuẩn TCVN 9386-2012 thì hệ số giảm độ cứng được qui định như sau: trừ phi thực hiện sự phân tích chính xác đối với các cấu kiện bị nứt, các đặc trưng về độ cứng chống cắt và độ cứng chống uốn đàn hồi của các cấu kiện bê tông và khối xây có thể lấy bằng 50% độ cứng tương ứng của các cấu kiện không bị nứt. Như vậy thông qua phân tích tĩnh phi tuyến thì hệ số giảm độ cứng (s) cũng có thể xác định dựa trên đường cong quan hệ lực cắt và chuyển vị theo công thức như sau:

$$s = \frac{K_n}{K_l} \tag{2}$$

trong đó K_l là độ dốc của đường cong quan hệ lực cắt và chuyển vị xác định ở giai đoạn tuyến tính; K_n là độ dốc của đường cong quan hệ lực cắt và chuyển vị xác định ở giai đoạn phi tuyến với các khớp dẻo được hình thành.



Hình 8. Độ dốc đường cong quan hệ lực cắt và chuyển vị của công trình 12 tầng



Hình 9. Độ dốc đường cong quan hệ lực cắt và chuyển vị của công trình 20 tầng Bảng 5. Kết quả tính toán hệ số giảm độ cứng theo tính phi tuyến

Công trình	K_i (kN/mm)	K_n (kN/mm)	s	Độ giảm (%)
Công trình 12 tầng	38.35	14.52	0.37	63
Công trình 20 tầng	50.48	36.40	0.72	28

Độ dốc của các đường cong quan hệ lực cắt và chuyển vị xác định ở các giai đoạn được thể hiện trên hình 8 và hình 9 theo thứ tự của công trình 12 tầng và 20 tầng. Độ dốc tính toán của các công trình được tổng kết ở bảng 5. Có thể thấy độ cứng của kết cấu công trình 12 tầng sau khi hình thành khớp dẻo bị giảm đi 63% so với độ cứng kết cấu chưa nứt, trong khi độ cứng của kết cấu công trình 20 tầng thì chỉ bị giảm đi 28%. Như vậy là độ cứng giảm theo phân tích tính phi tuyến cho kết quả khác với theo qui định là 50% và tùy theo các kết cấu công trình khác nhau thì độ cứng giảm khác nhau, cụ thể là công trình 12 tầng độ cứng giảm nhiều hơn 13% và công trình 20 tầng thì độ cứng giảm ít hơn 22%. Do đó việc qui định độ cứng của kết cấu giảm 50% cho mọi trường hợp kết cấu công trình có thể chưa chính xác.

5. KẾT LUẬN

Hai kết cấu công trình bằng bê tông cốt thép với quy mô 12 và 20 tầng ở TP.HCM được mang ra để phân tích tính phi tuyến khi chịu động đất. Dựa trên kết quả phân tích, các kết luận sau có thể rút ra như sau :

- Việc phân tích tính phi tuyến giúp chúng ta hiểu rõ ứng xử ngoài miền đàn hồi của kết cấu và từ đó có thể dự đoán chính xác hơn tác động của động đất trong mối liên hệ với ứng xử của kết cấu công trình.

- Về cơ chế phá hoại: đối với công trình 12 tầng thì khớp dẻo hình thành trước ở cột tầng dưới cùng rồi phát triển lên các cột tầng trên và sau đó thì khớp dẻo mới bắt đầu hình thành ở các dầm. Trái lại, công trình 20 tầng có khớp dẻo hình thành trước ở dầm tầng giữa công trình và phát triển đều ở các dầm tầng khác sau đó khớp dẻo mới bắt đầu xuất hiện ở cột. Trong khi kết cấu công trình 12 tầng làm việc theo cơ chế cột yếu dầm khỏe không có lợi cho kết cấu khi chịu động đất thì kết cấu công trình 20 tầng làm việc theo cơ chế cột khỏe dầm yếu phù hợp với kết cấu khi chịu động đất.

- Về hệ số ứng xử: hệ số ứng xử được tính toán dựa trên kết quả phân tích tính phi tuyến của công trình 12 tầng là 5.01 trong khi hệ số ứng xử của công trình 20 tầng là 5.19. Như vậy là hệ số ứng xử theo phân tích tính phi tuyến đều cho kết quả lớn hơn 3.90 theo thiết kế quy định. Do đó khả năng tiêu tán năng lượng của kết cấu thực tế tốt hơn dự tính.

- Về hệ số giảm độ cứng: độ cứng được tính toán dựa trên kết quả phân tích tính phi tuyến của kết cấu công trình 12 tầng sau khi hình thành khớp dẻo bị giảm đi 63% so với độ cứng kết cấu chưa nứt, trong khi độ cứng của kết cấu công trình 20 tầng thì chỉ bị giảm đi 28%. Như vậy là độ cứng giảm theo phân tích tính phi tuyến cho kết quả khác với theo qui định là 50% và tùy theo các kết cấu công trình khác nhau thì độ cứng giảm khác nhau, cụ thể là công trình 12 tầng độ cứng giảm nhiều hơn qui định là 13% và công trình 20 tầng thì độ cứng giảm ít hơn 22%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Sergio, A., Anahid B., Pablo H.D., Jorge R.G. et al. (2020). Observations about the seismic response of RC buildings in Mexico City. *Earthquake Spectra*, 36(2): 154-174.
- Cowan, H., Beattie, G., Hill, K., Evans, N. et al. (2011). The m8.8 Chile earthquake, 27 February 2010. *Bulletin of the New Zealand society for earthquake engineering*, 44(3): 124-166.
- Francisco, A.G., Eduardo, M., Pablo, H., Hector, D. et al. (2020). Overview of collapsed buildings in Mexico City after the 19 September 2017 (Mw7.1) earthquake. *Earthquake Spectra*, 36(2): 83-109.
- Cumhur, C., Ahmet, A.D., Edip, S., Yusuf, H.O. (2013). Analysis of building damage caused by earthquakes in Eastern Turkey. *Grđevinar*, 65(8): 743-752.
- TCVN 9386:2012. Thiết kế công trình chịu động đất. Bộ Khoa học và Công nghệ, Việt Nam.
- Nguyễn Đại Minh (2011). Phương pháp phổ phản ứng nhiều dạng dao động và tính toán nhà cao tầng chịu động đất theo TCXDVN 375 : 2006. *Tạp chí KHCN Xây dựng*, Viện KHCN Xây dựng.
- Phạm Phú Anh Huy (2012). Một số phương pháp tính toán tải trọng động đất và đề xuất chọn phương pháp tính toán cho các công trình ở Việt Nam. *Kỷ yếu Hội nghị khoa học*, Trường Đại học Duy Tân, 19-28.
- Trần Thanh Tuấn, Nguyễn Hồng Ân, Nguyễn Khánh Hùng (2012). Đánh giá chuyển vị mục tiêu cho nhà cao tầng chịu động đất bằng các phương pháp tính phi tuyến. *Tạp chí KHCN Xây dựng*, Viện KHCN Xây dựng.
- Nguyễn Doãn Nội (2014). Phân tích khung chịu động đất bằng phương pháp đẩy dẫn theo dạng chính (MPA). *Luận văn thạc sĩ*, Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội.
- Issa, M., Issa, H. (2015). Application of Pushover Analysis for the calculation of Behavior Factor for Reinforced Concrete Moment-Resisting Frames. *International Journal of Civil and Structural Engineering*, 5(3): 216-226.
- Thuật, Đình. (2018). Đánh giá chuyển vị ngang phi tuyến của kết cấu nhà nhiều tầng chịu động đất dựa theo phân tích tính phi tuyến và phổ thiết kế đàn hồi trong TCXDVN 375:2006. *Tạp chí Khoa học công nghệ Xây dựng (KHCNXD) - ĐHXDHN*, 4(2).
- Thuật, Đình. (2012). Đánh giá cơ chế phá hoại của kết cấu nhà khung thép nhiều tầng chịu động đất sử dụng mô hình đơn lò xo phi tuyến. *Tạp chí Khoa học công nghệ Xây dựng (KHCNXD) - ĐHXDHN*, 6(1): 3-11.
- ASCE Committee for Standard ASCE/SEI 41-13 (2013). *Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings*. American Society of Civil Engineers.
- Uang, C.M. (1991). Establishing R (or R_w) and Cd Factors for Building Seismic Provisions. *ASCE Journal of Structural Engineering*, 117(1): 19-28.

So sánh hiệu suất thuật toán hồi quy tuyến tính, học sâu và rừng ngẫu nhiên cho bài toán dự báo chịu tải cực hạn của khung thép phi tuyến tính phi đàn hồi

Comparison of linear regression, deep learning and random forest algorithms for predicting ultimate load capacity of nonlinear inelastic analysis of steel frames

> NCS NGUYỄN THỊ THANH THÚY, HV NGÔ MẠNH THIỂU,
GS.TS NGUYỄN TIẾN CHƯƠNG, PGS. TS TRƯƠNG VIỆT HÙNG*

Khoa Công trình, Trường Đại học Thủy lợi

*Corresponding author

TÓM TẮT

Sự phát triển nhanh chóng và mạnh mẽ của ngành khoa học máy tính và khả năng tính toán trong vài thập kỷ gần đây đã thúc đẩy những ứng dụng của các phương pháp phân tích tiên tiến vào các bài toán thiết kế kỹ thuật xây dựng nói chung và thực hành thiết kế khung thép nói riêng. Một trong những hướng khả thi và phổ biến là áp dụng các thuật toán học máy vào dự đoán các ứng xử của kết cấu khung thép trong phân tích phi đàn hồi phi tuyến tính. Điều này cho thấy những ưu điểm rõ ràng như đẩy nhanh được quá trình ra quyết định, giảm tỷ lệ lỗi và tăng hiệu quả tính toán. Trong nghiên cứu này, 3 thuật toán học máy phổ biến hiện nay được nghiên cứu cho bài toán dự báo khả năng chịu tải của khung thép bao gồm: Hồi quy tuyến tính, Học sâu và Rừng ngẫu nhiên. Hiệu quả khi áp dụng các phương pháp học máy được xem xét qua một ví dụ số khảo sát một khung thép phẳng 5 nhịp 14 tầng. Phân tích phi đàn hồi phi tuyến tính nâng cao được thực hiện cho khung thép nhằm tạo bộ dữ liệu cho huấn luyện để giảm thiểu thời gian phân tích. Các biến đầu vào của bài toán là các đặc điểm hình học của tiết diện thanh dầm cột được chọn từ danh mục có sẵn. Hiệu suất của các thuật toán học máy được đánh giá bằng cách sử dụng các chỉ số về lỗi gồm sai số bình phương trung bình (MSE), hệ số xác định (R^2) và Kết quả cho thấy phương pháp rừng ngẫu nhiên có hiệu quả tốt nhất trong ba phương pháp học máy lựa chọn.

Từ khóa: Khung thép; phân tích phi đàn hồi phi tuyến tính; học máy;

ABSTRACT

The rapid and powerful development of computer science and computing power in recent decades has promoted the application of advanced analytical methods to engineering design problems in general and steel frame design practice in particular. One of the possible and popular directions is to apply machine learning algorithms to predict the behavior of steel frame structures in nonlinear inelastic analysis. This shows obvious advantages such as speeding up the decision-making process, reducing error rates, and increasing computational efficiency. In this paper, the effectiveness of three popular machine learning algorithms is studied for the prediction of the load-carrying capacity of steel frames including Linear Regression, Deep Learning, and Random Forest. A numerical example surveying a 5-span 14-story planar steel frame is considered. An advanced nonlinear inelastic analysis is performed for the steel frame to generate training datasets to minimize analysis time. The input variables of the problem are the geometrical characteristics of the beam and column cross-section selected from the available list. The performance of the machine learning algorithms was evaluated using error indexes including mean square error (MSE), and coefficient of determination (R^2) and the results showed that the random forest method is the most effective among the three machine learning methods selected.

Keyword: Steel frame; nonlinear inelastic analysis; machine learning;

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vật liệu thép có những ưu điểm vượt trội so với các vật liệu thông thường đó là tính chất cơ lý tốt, có khả năng chịu được mọi loại ứng suất như kéo, nén, uốn, xoắn... và có thể trải qua biến dạng lớn. Nhờ những đặc điểm này, mặc dù trọng lượng riêng của thép khá lớn so với các loại vật liệu khác nhưng các công trình làm bằng thép lại cho phép giảm trọng lượng bản thân đáng kể, kết cấu thanh mảnh, hình thức đa dạng, dễ tạo hình và có thể vượt được nhịp lớn. Ngoài ra, với những lợi ích vượt trội về đẩy nhanh tiến độ, đảm bảo độ bền vững và tính kỹ thuật cao nên kết cấu khung thép đã và đang được sử dụng rộng rãi trong các công trình xây dựng.

Các phương pháp phân tích kết cấu thép truyền thống thường xem xét kết cấu làm việc trong giới hạn đàn hồi với mối quan hệ giữa ứng suất và biến dạng là tuyến tính, vật liệu được xem là không chảy dẻo và các tính chất của vật liệu không thay đổi, các phương trình cân bằng được thiết lập dựa trên trường hợp mô hình kết cấu chưa biến dạng. Việc phân tích khung thép được tiến hành trên cơ sở phân tích đàn hồi tuyến tính. Sau đó cấu kiện được thiết kế riêng lẻ dựa vào cường độ trong đó có kể đến yếu tố phi tuyến của hệ số chiều dài tính toán K cho từng cấu kiện, nhưng cách tính toán hệ số này thường phức tạp, không rõ ràng, gây khó hiểu, không thuận lợi để thiết kế khung thép tự động trên máy tính.

Đối với thiết kế kết cấu khung thép, yếu tố đầu tiên luôn phải được xem xét là sự làm việc phi tuyến. Phi tuyến ở đây là nói đến đặc điểm phi tuyến tính hình học của kết cấu do kết cấu thanh mảnh và phi đàn hồi là nói đến đặc điểm làm việc ngoài miền đàn hồi của vật liệu. Do vậy đặt ra nhu cầu cần có phương pháp phân tích phi tuyến tính và phi đàn hồi để đánh giá phần ứng trực tiếp của cả hệ kết cấu, xem xét sự tương tác giữa các cấu kiện trong toàn bộ hệ kết cấu như sự suy giảm cường độ và độ cứng trong quá trình chịu tải và sự phân bố lại nội lực và có thể đánh giá được khả năng chịu tải cực hạn của kết cấu. Hiện nay phương pháp phân tích trực tiếp đáp ứng được các yêu cầu trên. Phương pháp này không cần sử dụng hệ số chiều dài tính toán, tính toán nội lực chính xác hơn qua trạng thái giới hạn về cường độ và có thể áp dụng một cách chặt chẽ, logic cho nhiều loại khung bao gồm khung giằng, khung mômen và các loại hệ khung kết hợp khác. Tuy nhiên, khi gặp các vấn đề phức tạp như bài toán thiết kế thiết kế tối ưu, phân tích độ tin cậy của kết cấu hay thực hiện đánh giá sự phá hoại của kết cấu [1-3]), các phương pháp này gặp vấn đề về tốn nhiều thời gian do phải xử lý một số lượng lớn các phân tích lặp đi lặp lại để hội tụ đến các lời giải cuối cùng [4].

Trong những năm gần đây sự phát triển mạnh mẽ của ngành khoa học máy tính đã có ảnh hưởng nhiều đến việc áp dụng các phương pháp học máy (ML) vào thực hành thiết kế kết cấu khung thép nhằm đảm bảo kết cấu vẫn làm việc an toàn, hiệu quả nhưng với chi phí xây dựng, các nỗ lực tính toán là tốt nhất và rút ngắn được thời gian thực hiện phân tích. Thông qua việc xây dựng các mô hình dự đoán chi phí thấp và hỗ trợ ra quyết định, giảm tỷ lệ lỗi, tăng hiệu quả tính toán và đặc biệt là khi giải quyết các vấn đề rất phức tạp khi có sự không chắc chắn [5-7]. Một số các ứng dụng của ML vào phân tích thiết kế khung thép có thể kể đến như Gonzalez et al. [8] đã trình bày phương pháp xác định phá hoại đối với các kết cấu khung thép chịu mô-men sử dụng mạng nơ ron chuyển tiếp (NNs) và các dạng dao động uốn đầu tiên (các tần số và dạng dạng dao động thu được bằng mô hình phần tử hữu hạn cho tòa nhà văn phòng năm tầng) làm đầu vào cho mạng. Sun và cộng sự. [9] đã khảo sát các ứng dụng ML trong thiết kế tòa nhà và kết cấu. Các công bố trong lĩnh vực này được xếp thành bốn loại chính, cụ thể là dự đoán phản ứng và hiệu suất của kết cấu [10], các mô hình được phát triển bằng cách sử dụng dữ liệu từ thực nghiệm [11], truy xuất thông tin bằng hình ảnh và văn bản [12], và các mô hình được phát

triển bằng cách sử dụng dữ liệu khảo sát hiện trường và dữ liệu SHM [13]. Afshari và các đồng nghiệp đã xem xét các phương pháp dựa trên ML được sử dụng trong các phân tích độ tin cậy của kết cấu [14]. Sự kết hợp giữa các thuật toán ML và các phương pháp phân tích độ tin cậy thông thường đã mang lại kết quả tốt, bao gồm không chỉ nâng cao độ chính xác mà còn giảm các nỗ lực tính toán.

Trong xác định khả năng chịu tải cực hạn của công trình hiện nay, việc thực hiện các thuật toán ML để dự đoán khả năng chịu tải của các kết cấu kỹ thuật đã thu hút sự quan tâm ngày càng tăng của các nhà nghiên cứu. Ví dụ, độ bền của các cột CFST đã được dự đoán bằng cách sử dụng các thuật toán ML khác nhau, chẳng hạn như tăng cường độ dốc cây (GTB), học sâu (DL), SVM và tăng cường độ dốc phân loại (Catboost) [15]. Khả năng chịu tải của dầm bản được gia cường sườn đứng được dự đoán bằng cách sử dụng tăng cường độ dốc cực hạn (XGBoost), mang lại mô tả tốt hơn so với các phương trình hiện có được nêu trong tiêu chuẩn thiết kế Eurocode 3, 2006, BS, 2000. Bên cạnh đó, các thuật toán ML đã được áp dụng tốt để đánh giá tính năng kết cấu và khả năng chịu tải tối đa của các dạng công trình khác nhau (ví dụ: giàn [16-17], khung cứng [18], dầm [19], cột [20]). Hiện nay cách tiếp cận ML theo cách thay thế hiệu quả cho các kỹ thuật lập mô hình cổ điển. Nó cung cấp một số lợi thế khi các vấn đề rất phức tạp liên quan đến sự không chắc chắn được xem xét. ML cũng có thể đẩy nhanh quá trình ra quyết định, giảm tỷ lệ lỗi và tăng hiệu quả tính toán. Vì những lý do này, các phương pháp ML gần đây đã thu hút sự chú ý đáng kể trong bối cảnh ngày càng nhiều ứng dụng trong kỹ thuật kết cấu.

Trong nghiên cứu này, thông qua các thuật toán ML nổi tiếng gồm hồi quy tuyến tính, học sâu và rừng ngẫu nhiên, dùng kỹ thuật phân tích nâng cao để dự báo khả năng chịu tải cực hạn của khung thép với nỗ lực tính toán vừa phải. Khung thép phẳng 4 nhịp 15 tầng được khảo sát để xem xét và so sánh hiệu quả của các phương pháp. Các bộ dữ liệu được tạo thông qua việc thực hiện các phân tích phi đàn hồi phi tuyến tính. Trong bộ dữ liệu, đầu vào là các điểm hình học của tiết diện dầm và cột chữ W. Một đầu ra là hệ số tải trọng cực hạn (ULF) của kết cấu. Số lượng dữ liệu học thay đổi từ 1.000 đến 10.000 trong ba thuật toán nghiên cứu. Phần kết luận minh họa và tổng kết hiệu suất của các phương pháp ML lựa chọn.

2. BÀI TOÁN XÁC ĐỊNH KHẢ NĂNG CHỊU TẢI CỰC HẠN CỦA KHUNG THÉP SỬ DỤNG PHÂN TÍCH TRỰC TIẾP

2.1 Phân tích phi đàn hồi phi tuyến tính cho khung thép

Khả năng chịu tải của khung thép có thể được thể hiện qua Hệ số tải trọng cực hạn (ULF) xác định tỷ lệ của sức kháng kết cấu (R) với hiệu ứng tải (S) trong công thức (1). Kết cấu được coi là trạng thái an toàn khi ULF lớn hơn 1, tức là,

$$ULF = \frac{R}{S} \quad (1)$$

Trong nghiên cứu này, ULF được tính toán bằng phân tích phi đàn hồi phi tuyến tính dựa trên phương pháp khớp dẻo (ví dụ: [20-22]). Phương pháp này có thể xác định trực tiếp sức kháng R của kết cấu về khả năng chịu tải cực hạn mà không yêu cầu toàn bộ phổ phản ứng của kết cấu [19]. Các phần tử hữu hạn dầm - cột đàn hồi tuyến tính được mô hình hóa cho các cấu kiện dầm và cột. Mô hình khớp dẻo ở các đầu cấu kiện được sử dụng để mô tả các ứng xử phi đàn hồi phi tuyến tính [6]. Hiệu ứng bậc hai của khung được nắm bắt bởi các hàm ổn định từ các phương trình cân bằng vi phân trong [16]. Phân tích phi đàn hồi phi tuyến tính của khung thép được xử lý bằng phương pháp GDC được triển khai trong gói Chương trình Phân tích Nâng cao Thực hành (PAAP) [21-22].

2.2. Tạo dữ liệu để tính toán ML

Hình thành bộ dữ liệu là một bước quan trọng cho các mô hình

học máy (training models). Phải đảm bảo tính đầy đủ của dữ liệu về kích thước mẫu, đầu vào và đầu ra. Về hồi quy và phân loại khả năng chịu tải giới hạn của khung thép phi tuyến được trình bày trong nghiên cứu này, đầu vào được giới hạn ở các thuộc tính của mặt cắt ngang của dầm và cột. Tổng cộng có mười sáu đặc điểm của tiết diện hình chữ W được xem xét.

Trong nghiên cứu này, do số lượng mẫu trong cơ sở dữ liệu lớn, tập dữ liệu huấn luyện và tập dữ liệu kiểm tra được phát triển từ cơ sở dữ liệu. Số lượng mẫu cho tập dữ liệu kiểm tra được cố định ở mức 5000 và số lượng mẫu cho tập dữ liệu huấn luyện được chọn là 1000, 2000, 5000 và 10000. Tất cả các mẫu trong tập dữ liệu huấn luyện và kiểm tra đều khác nhau.

Các đặc điểm này là thông tin đầu vào để thực hiện phân tích nâng cao như được trình bày trong phần trước. Các bài toán hồi quy, đầu ra là ULF của kết cấu, trong khi đối với các bài toán phân loại, nếu ULF của kết cấu nhỏ hơn 1,0, đầu ra bằng không; trường hợp ngược lại nó bằng 1.0.

Các bước tạo bộ dữ liệu như sau:

Bước 01: Xác định hình dạng và vật liệu của khung và tải trọng tác dụng.

Bước 02: Xác định số lượng mẫu dữ liệu và số lượng mặt cắt có trong một nhóm thiết kế mặt cắt của kết cấu.

Bước 03: Tạo M mẫu ngẫu nhiên (X_1, X_2, \dots, X_M) nhóm thiết kế mặt cắt của kết cấu (X_1, X_2, \dots, X_N), trong đó x_i chọn mặt cắt cho i^{th} nhóm phần tử.

Bước 04: Tính toán hệ số tải cuối cùng l_{fi} tương ứng với mẫu X_i bằng PAAP.

Bước 05: Xác định đầu vào và đầu ra tương ứng của i^{th} mẫu dựa trên X_i và l_{fi}

Bước 06: Lưu dữ liệu.

2.3. Số liệu hiệu suất

Hiệu suất của các thuật toán ML được đánh giá bằng cách sử dụng hai chỉ số về lỗi bình phương trung bình (MSE) và hệ số xác định (R^2):

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - y'_i)^2}{N} \quad (2)$$

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - y'_i)^2}{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2} \quad (3)$$

Với N là số mẫu; y_i và y'_i lần lượt là giá trị gốc và giá trị dự đoán của đầu ra thứ i^{th} ; và \bar{y} là giá trị trung bình của tất cả dữ liệu đầu ra ban đầu.

3. CÁC THUẬT TOÁN HỌC MÁY XEM XÉT

Dự đoán khả năng chịu tải cực hạn của khung thép thông qua hệ số ULF là bài toán hồi quy có giám sát do đã biết đầu vào là tiết diện có sẵn và đầu ra đã biết. Các thuật toán đề xuất để giải quyết vấn đề này có thể được phân loại thành các mô hình tuyến tính và phi tuyến. Trong các mô hình tuyến tính (chẳng hạn như LR), mối quan hệ tuyến tính giữa các biến đầu vào và biến đầu ra duy nhất được sử dụng. Ưu điểm chính của các mô hình lớp LR là tính đơn giản, nỗ lực tính toán tối thiểu và cơ sở cho các thuật toán phức tạp khác. Tuy nhiên, các mô hình hồi quy tuyến tính rất nhạy với các giá trị ngoại lệ và nhiễu. Nhiều ứng dụng thực tế hiếm khi được mô tả bằng các quan hệ dữ liệu tuyến tính và phụ thuộc.

Các mô hình hồi quy phi tuyến tính (bao gồm RF và DL) tự nhiên linh hoạt để nắm bắt các mẫu phức tạp hơn và có khả năng ánh xạ các mối quan hệ phi tuyến tính của các biến đầu vào và đầu ra khác nhau.

Tuy nhiên, các mô hình phi tuyến bao gồm các kết cấu phức tạp với nhiều tham số và thường đòi hỏi nhiều nỗ lực tính toán hơn so với các thuật toán hồi quy tuyến tính. Bên cạnh đó, không có thuật toán duy nhất nào có thể hoạt động tốt nhất trong mọi vấn đề. Sau đây sẽ xem xét cụ thể nội dung của ba thuật toán lựa chọn là LR, DL và RF.

3.1. Hồi quy tuyến tính

Thuật toán LR không chỉ thể hiện mô hình hồi quy đơn giản nhất mà còn được sử dụng rộng rãi trong mọi lĩnh vực nghiên cứu. Chính thức, đầu ra dự đoán được ước tính bằng cách sử dụng hàm tuyến tính của các đặc điểm đầu vào như sau:

$$y'_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_D X_D \quad (4)$$

Trong đó $\{\beta\}$ là vectơ hệ số được tìm thấy bằng cách giảm thiểu lỗi giữa $\{y\}$ và $\{y'\}$, được gọi là hàm mất mát. Hàm mất mát có thể là MSE, MAE hoặc MAPE tương ứng. Mặc dù LR đơn giản và thời gian chạy rất nhanh, nhưng nó thường không phù hợp với các ứng dụng thực tế của kết cấu.

3.2. Học sâu

DL hay deep NN, một nhánh mới của ML, dựa trên mạng nơ-ron nhân tạo với mạng bao gồm nhiều nơ-ron được sắp xếp trên các lớp khác nhau, rất hiệu quả trong việc xử lý cả vấn đề hồi quy và phân loại cho các ứng dụng kỹ thuật kết cấu. Do các đặc điểm của dữ liệu huấn luyện, dạng học của mô hình DNN có thể được phân loại thành (1) học có giám sát, (2) học không giám sát và (3) học bán giám sát. Trong nghiên cứu hiện tại, chỉ xem xét việc học có giám sát do dữ liệu đầu vào và đầu ra được chỉ định.

Ở dạng học có giám sát, dữ liệu huấn luyện được thể hiện dưới dạng

$$T = \left\{ (X_i, Y_i) \right\}_{i=1}^N \quad (5)$$

Trong đó: X_i là i^{th} đầu vào hoặc vectơ đặc trưng của dữ liệu; Y_i là i^{th} vectơ đầu ra hoặc nhãn của dữ liệu; N là số mẫu dữ liệu.

Hai thuật toán cơ bản được sử dụng trong DL là mạng thần kinh truyền dữ liệu chuyển tiếp (FNN) và lan truyền ngược (BP). FNN cho phép các tín hiệu trừu tượng mức cao từ lớp đầu vào được truyền và xử lý trong các lớp ẩn và ra trên lớp đầu ra. Thông qua các lớp này, thông tin có giá trị được khuếch đại trong khi thông tin không quan trọng bị loại bỏ. Tín hiệu đầu ra tại nơ-ron thứ i^{th} của lớp j^{th} được tính như

$$v_i^{(j)} = f \left(\sum_{j=1}^{N_{\text{unit}}^{(j-1)}} w_{ij}^{(j)} v_j^{(j-1)} \right) \quad (6)$$

Trong đó $f()$ là hàm kích hoạt; $w_{ij}^{(j)}$ là trọng số cho kết nối từ nơ-ron i^{th} của lớp $(j-1)^{\text{th}}$ đến nơ-ron được xem xét; $v_i^{(j-1)}$ là tín hiệu đầu ra tại nơ-ron i^{th} của lớp $(j-1)^{\text{th}}$; $N_{\text{unit}}^{(j-1)}$ là số lượng tế bào trên lớp $(j-1)^{\text{th}}$.

Vì các giá trị chính xác được đưa ra, kết quả của quá trình đào tạo có thể được kiểm soát bằng cách giảm thiểu lỗi giữa các giá trị chính xác và giá trị dự đoán. Chẳng hạn, mô hình đào tạo đưa ra kết quả dự đoán Y_i tương ứng với đầu vào X_i . Công thức giảm thiểu hàm lỗi bình phương trung bình để đánh giá hiệu quả của thuật toán:

$$E_{MSE} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (Y_i - Y'_i)^2 \quad (7)$$

Thuật toán lan truyền ngược (BP)

Trong NN, thuật toán BP thường được sử dụng để tính toán ảnh hưởng của từng trọng số tương ứng với hàm mất mát dựa trên phương pháp giảm dần độ dốc. Trong thuật toán BP, quá trình truyền ngược được thực hiện để cập nhật các hàm trọng số từ lớp đầu ra qua các lớp ẩn đến lớp đầu vào để tìm kiếm các trọng số mới sao cho chúng giảm thiểu hàm mất mát. Trong thuật toán BP, các hàm trọng số có thể được cập nhật như sau:

$$W^{(j+1)} = W^{(j)} - \varepsilon \delta W^{(j)} + \mu \Delta W^{(j-1)} \quad (8)$$

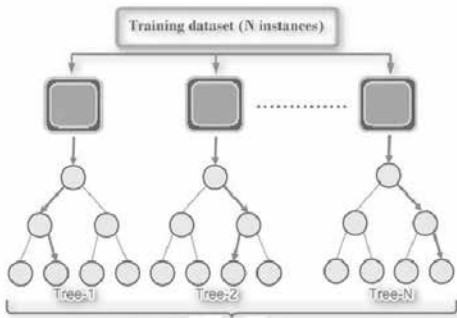
Trong đó: $W^{(j)}$ là ma trận hàm trọng số của j^{th} epoch; ε là tốc độ

học được sử dụng để kiểm soát tỷ lệ của các trọng số được điều chỉnh; μ là tham số để duy trì ảnh hưởng của những thay đổi trước đó của trọng số đối với hướng chuyển động hiện tại trong không gian trọng số.

3.3. Rừng ngẫu nhiên (RF)

RF, lần đầu tiên được đề xuất bởi Breiman [23], là một nhóm các cây phân loại hoặc hồi quy chưa được cắt tỉa được tạo ra từ việc lựa chọn ngẫu nhiên các mẫu dữ liệu huấn luyện. Trong quá trình quy nạp, các tính năng ngẫu nhiên sẽ được chọn. Bằng cách tổng hợp (thường cho phân loại hoặc lấy trung bình cho hồi quy) các dự đoán của tập hợp, dự đoán được thực hiện. Hình ảnh đại diện của RF được mô tả trong Hình 2 [24]

Trong RF có ba khái niệm chính, đó là bootstrapping, cắt tỉa và luật số lượng lớn. Với bootstrapping, mỗi người học yếu được đào tạo bằng cách sử dụng dữ liệu đào tạo mới được tạo ngẫu nhiên từ dữ liệu đào tạo ban đầu có cùng kích thước. Các mẫu được phép lặp lại. Khi cắt tỉa, cây được trồng không giới hạn độ sâu để cải thiện hiệu suất của mô hình. Luật mạnh về số lượng lớn có thể tránh được tình trạng thừa mô hình.



Hình 1. Hình ảnh đại diện của RF

RF dựa trên các phương pháp Đóng bao, Ngẫu nhiên hóa đầu ra và Tăng cường miễn trừ không gian con ngẫu nhiên.

Thuật toán RF:

Với $b=1$ (b là số cây RF) trên B (tổng số cây RF) tạo. Từ dữ liệu huấn luyện, vẽ một mẫu bootstrap Z^* có kích thước N . Phát triển cây RF: T_b thành dữ liệu được khởi động, bằng cách lặp lại đệ quy từng nút đầu cuối của cây cho đến khi đạt được kích thước của nút tối thiểu theo các bước sau:

Chọn m các biến ngẫu nhiên từ p các biến. Chọn biến tốt nhất trong số m các biến. Tách nút thành hai nút con. Xuất các cây tập hợp $\{T_{b1}^B\}$.

Để đưa ra dự đoán tại một điểm mới x :

Bài toán Hồi quy:

$$\hat{f}_{RF}^B(x) = \frac{1}{B} \sum_{b=1}^B T_b(x) \tag{9}$$

Bài toán phân loại:

$$\hat{c}_{RF}^B(x) = \text{majority vote} \{ \hat{c}_b(x) \}_1^B \tag{10}$$

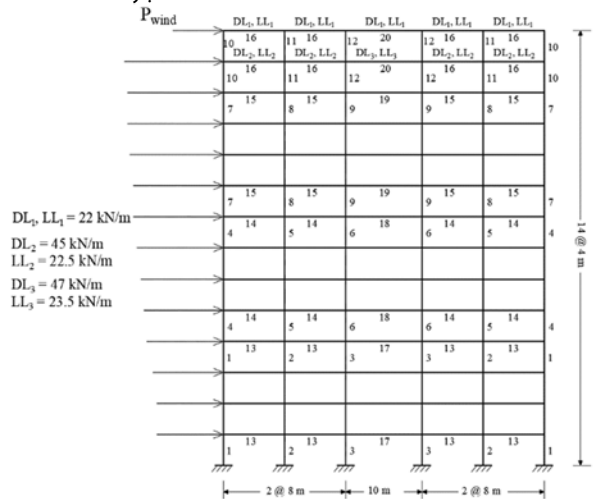
Trong đó, $\hat{c}_b(x)$ là dự đoán lớp của b^{th} cây RF.

Có hai cách để ước tính tỷ lệ lỗi. Cách thứ nhất là chia tập dữ liệu thành các phần huấn luyện và kiểm tra. Phần đào tạo được sử dụng để xây dựng rừng và phần kiểm tra được sử dụng để tính tỷ lệ lỗi. Cách thứ hai là sử dụng ước tính lỗi Out of Bag, khi đó, dữ liệu đào tạo không cần phải phân tách do thuật toán RF tính toán lỗi.

4. VÍ DỤ MINH HỌA

Khung được nghiên cứu là khung thép phẳng hai chiều gồm 5

nhịp và 14 tầng, bằng thép A992 có cường độ chảy 345 MPa và mô đun đàn hồi 200.000 MPa. Theo như hình vẽ sơ đồ khung (hình 2), 174 cấu kiện của khung được phân loại thành 20 nhóm thiết kế bao gồm 12 loại cấu kiện cột và 8 loại cấu kiện dầm. Tải trọng gió theo phương ngang được quy đổi thành tải trọng tập trung tại cao độ sàn với độ lớn cho trong Bảng 5. Tĩnh tải và hoạt tải phân bố đều tác dụng lên tất cả các dầm của hai tầng trên cùng như được trình bày trong Hình 2., các tổ hợp tải trọng về cường độ, sử dụng và ràng buộc lần lượt là 13, 2 và 1. Các thuật toán ML được viết bằng ngôn ngữ Python kết hợp các thư viện phần mềm nguồn mở (Tensorflow, Sklearn và Keras). Khả năng dự đoán của các thuật toán ML được nghiên cứu bằng cách dự đoán hệ số tải cực hạn của khung với tổ hợp tải 1,2DL + 1,6W + 0,5LL. Các tham số trong Bảng 1 được áp dụng cho các thuật toán ML được chọn bằng phương pháp thử và sai và được thay đổi theo cách thủ công để xác định các kết hợp tối ưu liên quan đến MSE. Các thông số khác không có trong Bảng 2 được chọn làm giá trị mặc định của chương trình. Hàm mất mát của mô hình huấn luyện là MSE.



Hình 2. Sơ đồ khung thép 5 nhịp x 14 tầng

Bảng 1: Tải trọng gió ngang tác dụng vào khung 5x14

Tầng	Tải trọng gió tương đương (kN)	Tầng	Tải trọng gió tương đương (kN)
1	17,37	8	23,54
2	17,37	9	23,54
3	18,46	10	24,45
4	20,09	11	25,17
5	20,82	12	25,17
6	21,54	13	25,9
7	22,63	14	13,22

Bảng 2: Các tham số học máy của 3 thuật toán lựa chọn

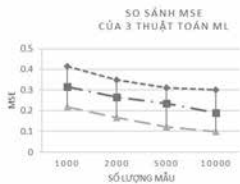
Thuật toán	Các giá trị tham số
LR	fit_intercept=True; normalize='deprecated'; copy_X=True; n_jobs=10
DL	Network = 128-256-256-128-64-1; Epoch = 2000; activation = LeakyReLU; Optimizer = adam; batch_size = Samples / 20; EarlyStopping: patience = 500; ModelCheckpoint
RF	n_estimator = 500; max_depth = None; bootstrap=True; min_impurity_decrease=1e-07; n_jobs=10

Hiệu suất của các thuật toán ML được nghiên cứu trước tiên bằng cách dự đoán hệ số tải cuối cùng của kết cấu với các tham số hệ thống của thuật toán ML được đưa ra trong Bảng 2. Kết quả được hiển thị trong Bảng 3. Trong số ba thuật toán, RF có hiệu suất tốt nhất và bằng với DL khi số lượng mẫu là 10000 thì độ chính xác đạt được là 86,45%, nếu số lượng mẫu ít hơn thì RF có khả năng dự đoán

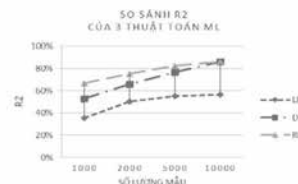
tốt hơn so với DL. Khi một mô hình học máy dự đoán tốt hơn một mô hình khác thì Giá trị MSE nhỏ nhất và giá trị R^2 lớn hơn tương ứng. Độ chính xác kém nhất là LR là một kết quả hợp lý do thuật toán áp dụng cho bài toán tuyến tính, nhưng rõ ràng thời gian chạy của LR nhanh nhất chỉ từ 3-5 giây so với hai thuật toán còn lại đòi hỏi nỗ lực tính toán cao hơn đặc biệt là RF gấp 60 lần so với LR và vẫn cần nhiều nỗ lực tính toán hơn khi có cùng độ chính xác ở số mẫu 10.000 so với DL (Bảng 3) và các hình 3,4,5.

Bảng 3: Hiệu suất các thuật toán ML cho khung thép 5 nhịp x 14 tầng

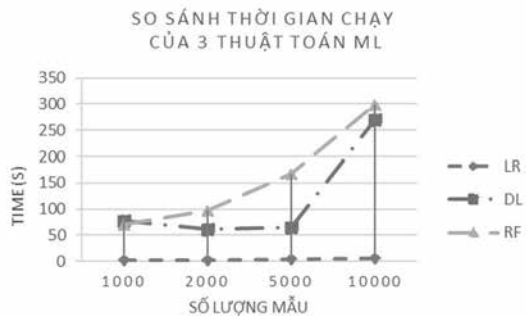
Mẫu đào tạo	Số liệu nghiên cứu	LR	DL	RF
1.000	MSE	4.15E-01	3.16E-01	2.18E-01
	R^2	35,18%	53,11%	66,72%
	Thời gian (giây)	3	78	70
2.000	MSE	3.48E-01	2.66E-01	1.65E-01
	R^2	50,05%	65,88%	75,30%
	Thời gian (giây)	3	61	98
5.000	MSE	3.12 E-01	2.35E-01	1.19E-01
	R^2	54,93%	76,81%	82,82%
	Thời gian (giây)	4	66	168
10.000	MSE	3.00E-01	1.88E-01	9.82E-02
	R^2	56,56%	86,24%	86,45%
	Thời gian (giây)	5	270	299



Hình 3: So sánh MSE của ba thuật toán ML



Hình 4: So sánh R^2 của ba thuật toán ML



Hình 5: So sánh thời gian chạy của ba thuật toán ML

4. KẾT LUẬN

Bài báo so sánh ba thuật toán ML bao gồm hồi quy tuyến tính (LR), học sâu (DL), Rừng ngẫu nhiên (RF) vào dự đoán hệ số chịu tải cực hạn của khung thép cho thấy RF và DL có hiệu suất tốt nhất khi số lượng mẫu học lớn, khi số lượng mẫu nhỏ hơn thì RF cho thấy hiệu suất cao hơn nhưng thời gian tính toán cần nhiều hơn so với hai thuật toán còn lại, LR cho độ chính xác thấp nhất nhưng với thời gian chạy rất ngắn nên không phù hợp cho bài toán khung thép phi tuyến. Do không có một thuật toán ML cố định nào phù hợp cho toàn bộ các bài toán trong thiết kế kỹ thuật xây dựng nói chung và kết cấu khung thép nói riêng nên vẫn cần có các nghiên cứu tiếp theo để cải thiện hiệu suất dự đoán ứng xử hay khả năng chịu tải cực hạn của khung và giảm thiểu các nỗ lực tính toán.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Bộ Giáo dục và Đào tạo trong đề tài mã số B2022-XDA-07.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Kim SE; Truong VH. Reliability evaluation of semirigid steel frames using advanced analysis. *Journal of Structural Engineering* 2020; 146(5): 04020064.
- [2] Truong VH, Nguyen PC, Kim SE. An efficient method for optimizing space steel frames with semi-rigid joints using practical advanced analysis and the micro-genetic algorithm. *Journal of Constructional steel research* 2017; 128: 416-427.
- [3] Truong VH, Kim SE. A robust method for optimization of semi-rigid steel frames subject to seismic loading. *Journal of Constructional Steel Research* 2018; 145: 184-195.
- [4] Ky VS, Tangaramvong S, Thepchatri T. Inelastic analysis for the post-collapse behavior of concrete encased steel composite columns under axial compression. *Steel and Composite Structures* 2015;19:1237-58.
- [5] Truong VH, Pham HA, Van TH, Tangaramvong S. Evaluation of machine learning models for load-carrying capacity assessment of semi-rigid steel structures. *Engineering Structures* 2022; 273: 115001.
- [6] Pham HA, Truong VH, Tran MT. Fuzzy static finite element analysis for functionally graded structures with semi-rigid connections. *Structures* 2020; 26: 639-650.
- [7] Pham HA, Truong VH, Vu TC. Fuzzy finite element analysis for free vibration response of functionally graded semi-rigid frame structures. *Applied Mathematical Modelling* 2020; 88: 852-869.
- [8] González MP, Zapico JL. Seismic damage identification in buildings using neural networks and modal data. *Computers & Structures* 2008; 86(3-5):416-426.
- [9] Sun H, Burton HV, Huang HL. Machine learning applications for building structural design and performance assessment: state-of-the-art review. *Journal of Building Engineering* 2021; 33: 101816.
- [10] Zhang Y, Burton HV, Sun H, Shokrabadi M. A machine learning framework for assessing post-earthquake structural safety. *Structural Safety* 2018; 72: 1-16.
- [11] Mangalathu S, Jeon JS. Classification of failure mode and prediction of shear strength for reinforced concrete beam-column joints using machine learning techniques. *Engineering Structures* 2018; 160: 85-94.
- [12] Paal SG, Jeon JS, Brilakis I, DesRoches R. Automated damage index estimation of reinforced concrete columns for post-earthquake evaluations. *Journal of Structural Engineering* 2015; 141(9): 04014228.
- [13] Hwang SH, Lignos DG. Assessment of structural damage detection methods for steel structures using full-scale experimental data and nonlinear analysis. *Bulletin of Earthquake Engineering* 2018; 16(7): 2971-2999.
- [14] Afshari SS, Enayatollahi F, Xu X, Liang XH. Machine learning-based methods in structural reliability analysis: A review. *Reliability Engineering and System Safety* 2022; 219: 108223.
- [15] Vu, Q., Truong, V. & Thai, H. Machine learning-based prediction of CFST columns using gradient tree boosting algorithm. *Composite Structures* 2021; Volume 259, p. 113505.
- [16] Truong, V., Vu, Q., Thai, H. & Ha, M. A robust method for safety evaluation of steel trusses using Gradient Tree Boosting algorithm. *Advances in Engineering Software* 2020; Volume 147, p. 102825.
- [17] Truong VH, Pham HA. Support vector machine for regression of ultimate strength of trusses: A comparative study. *Engineering Journal* 2021; 25(7): 157-166.
- [18] Kim, S. et al. Comparison of machine learning algorithms for regression and classification of ultimate load-carrying capacity of steel frames. *Steel and Composite Structures* 2020; 37(2), pp. 193-209.
- [19] Rahman, J. & et, a. Data-driven shear strength prediction of steel fiber reinforced concrete beams using machine learning approach. *Engineering Structures* 2021; Volume 233, p. 111743.
- [20] Xu, Y., Zheng, B. & Zhang, M. Capacity prediction of cold-formed stainless steel tubular columns using machine learning methods. *Journal of Constructional Steel Research* 2021; Volume 182, p. 106682.
- [21] Thai HT, Kim SE. Nonlinear inelastic analysis of space frames. *Journal of Constructional Steel Research* 2011; 67(4), 585-592.
- [22] Thai HT, Kim SE. Practical advanced analysis software for nonlinear inelastic dynamic analysis of space steel structures. *Journal of Constructional Steel Research* 2011; 67(3): 453-461.
- [23] Breiman L. Bagging predictors. *Machine Learning* 1996; 26(2): 123-140.
- [24] Amrani, Y, Lazaar, M, Kadiri, K. "Random forest and support vector machine based hybrid approach to sentiment analysis". *Procedia Computer Science* 2018; 127 : 511-520.

Mô hình hóa sự làm việc của dầm bê tông cốt phi kim loại được gia cường bằng tấm FRP

Fem modeling for frp-reinforced concrete beams strengthened in shear by FRP laminates

> **TRẦN CAO THANH NGỌC**

Khoa Kỹ thuật và QLXD, Trường ĐH Quốc tế - Đại học Quốc gia TP.HCM.
Đại học Quốc gia TP.HCM.

TÓM TẮT

Bài báo trình bày phân tích về ứng xử của dầm bê tông cốt phi kim loại Fiber-Reinforced Polymer (FRP) được gia cường bằng tấm FRP. Dựa trên nghiên cứu thực nghiệm đã thực hiện, mô hình mô phỏng phân tử hữu hạn (PTHH) được thiết lập và đối chứng với kết quả thí nghiệm. Sau đó, mô hình được sử dụng để đánh giá hiệu quả của một số phương án gia cường dầm bằng tấm FRP. Kết quả mô phỏng cho thấy với việc gia cường dầm bằng tấm FRP cải thiện đáng kể sức kháng cắt của dầm, tỉ lệ thuận với hàm lượng được gia cường. Cụ thể với việc gia cường toàn bộ dầm bằng 2 lớp FRP, sức kháng tăng lên tới 57% so với dầm không gia cường.

Từ khóa: FRP; dầm; ứng xử cắt; gia cường; mô hình hóa

ABSTRACT

This research presents an analytical study on the behavior of FRP-reinforced concrete beams strengthened in shear by FRP laminates. The FEM model is used to verify the results from the experimental studies. The parametric studies are conducted to study the effects of number of FRP layers on the behaviors of such beams. The analytical results indicate that the shear strengths of the beams are increased with the increase in the number of FRP layers. As comparing with the controlled beams, the shear strength of the beams with two layers of FRP increases by 57%.

Key words: FRP; beam; shear behaviour; strengthened; modeling

MỞ ĐẦU

Đối với các công trình xây dựng ven biển nói riêng hay ở môi trường nhiễm mặn nói chung, ăn mòn cốt thép là mối nguy cơ hiện hữu. Ngoài các giải pháp chống ăn mòn cho cốt thép, một hướng mới có tính bền vững là sử dụng các vật liệu cốt phi kim loại để thay thế cốt thép truyền thống. Trong số các loại vật liệu phi kim loại có thể làm cốt chịu lực cho bê tông thì cốt thanh phi kim loại Fiber-Reinforced Polymer (FRP) đã được nghiên cứu và đưa vào sử dụng từ hơn 2 thập kỷ qua. Cốt thanh FRP được tạo nên bằng

cách gắn kết các sợi (thủy tinh, aramid, các bon, bazan) bởi các chất nền là nhựa polyme. Cốt thanh FRP có ưu điểm rất lớn là cường độ chịu kéo cao hơn cốt thép truyền thống, trọng lượng rất nhẹ, không nhiễm từ và đặc biệt là không bị ăn mòn. Hệ thống tiêu chuẩn Việt Nam đã có tiêu chuẩn về cốt thanh FRP và loại thanh sợi thủy tinh đã được sản xuất trong nước từ năm 2015 [1], [2]. Tuy nhiên các tiêu chuẩn trên mới chỉ nêu các quy định tổng quan về nguyên tắc sử dụng, thiết kế, các quy định về vật liệu và phương pháp thử. Trong khi đó một số công trình đã được ứng dụng thanh FRP ở vùng biển-đảo, công trình nuôi trồng thủy sản nước mặn hay tường vây ga tàu điện ngầm [3-7]. Chính vì vậy, việc có những hư hỏng trong quá trình khai thác của các công trình sử dụng thanh FRP trên là điều khó tránh khỏi, nhất là trong bối cảnh kết cấu còn chịu nhiều tác động của tải trọng khác ngoài ăn mòn.

Để khắc phục, gia cố hư hỏng, phương pháp phổ biến được áp dụng hiện nay là dán tấm FRP thông qua các chất kết dính như epoxy, polyester, vinylester. Tấm FRP có nhiều ưu điểm như cường độ chịu kéo cao, chống ăn mòn, trọng lượng nhẹ, dễ thi công, tiết diện sau gia cường hầu như không thay đổi. Hiệu quả của tấm phụ thuộc rất nhiều vào quá trình thi công cũng như loại sợi. Làm rõ sự làm việc của kết cấu bê tông cốt phi kim được gia cường FRP vì thế là một vấn đề cấp thiết.

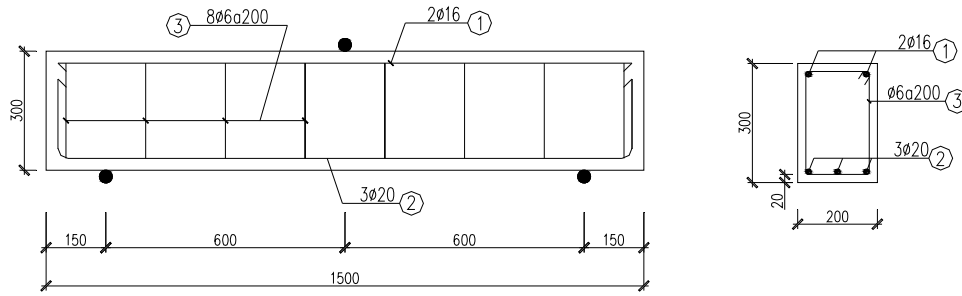
1. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

Hai mẫu dầm giống nhau có chiều dài 1,5m, mặt cắt ngang 200mm x 300mm được chế tạo để khảo sát trong nghiên cứu. Mẫu 1 (C-2.3) là dầm chưa được gia cường và mẫu 2 (FRP1-2.3) được gia cường bằng 1 lớp tấm FRP. Bê tông sử dụng có cường độ chịu nén trung bình 35 MPa. Bảng 1 thể hiện các thông số của cốt thanh thủy tinh FRP và tấm dán carbon FRP.

Bảng 1. Đặc trưng cơ học của vật liệu

Dạng	EF (GPa)	Cường độ chịu kéo (MPa)	Diện tích tiết diện (mm ²)	Chiều dày (mm)
Thanh FRP D6	42,5	810,0	19,6	-
Thanh FRP D16		800,2	165,0	-
Thanh FRP D20		801,3	240,4	-
Tấm FRP	82,0	834,3	-	0,51
Keo Tyfo S Epoxy	3,18	72,4	-	-

Các mẫu được thí nghiệm theo sơ đồ uốn 3 điểm. Tỷ lệ giữa cánh tay đòn chịu lực với chiều cao có hiệu là $a/d=2,3$. Các mẫu được gia tải theo chuyển vị tăng dần cho đến khi phá hoại.

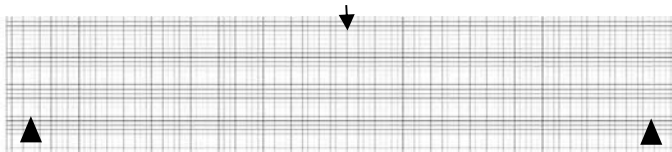


Hình 1. Kích thước đầm nghiên cứu

2. MÔ HÌNH MÔ PHỎNG PTHH

Thiết lập mô hình

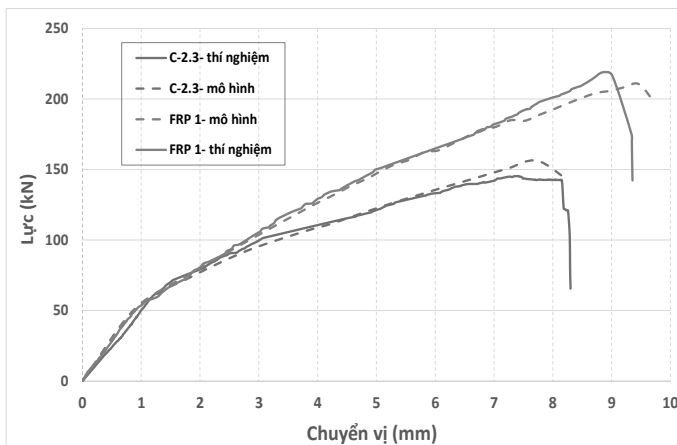
Mô hình được xây dựng dựa trên phần mềm PTHH Cast3M. Đây là phần mềm có mã nguồn mở, được xây dựng và phát triển bởi viện nghiên cứu năng lượng nguyên tử (CEA) của Pháp. Lưới phần tử hữu hạn của mô hình phẳng được thể hiện trên Hình 2. Bê tông được miêu tả bằng phần tử 4 nút (SEG4), cốt thép được mô hình bằng phần tử thanh 2 nút (SEG2). Tổng cộng, lưới phần tử hữu hạn gồm có 3080 phần tử. Các kết quả thu được trên các lưới phần tử mịn hơn không cho thấy sự chênh lệch đáng kể so với lưới phần tử được giới thiệu ở trên. Sự dính bám giữa bê tông, thép hình và cốt thép được giả thiết là dính bám tuyệt đối. Ứng xử của bê tông được miêu tả bằng mô hình Mazars trong Cast3M. Mô hình này cho phép miêu tả các ứng xử phi tuyến của bê tông khi chịu tải. Mô hình đàn dẻo tuyệt đối được sử dụng để miêu tả ứng xử của thanh FRP.



Hình 2. Lưới PTHH

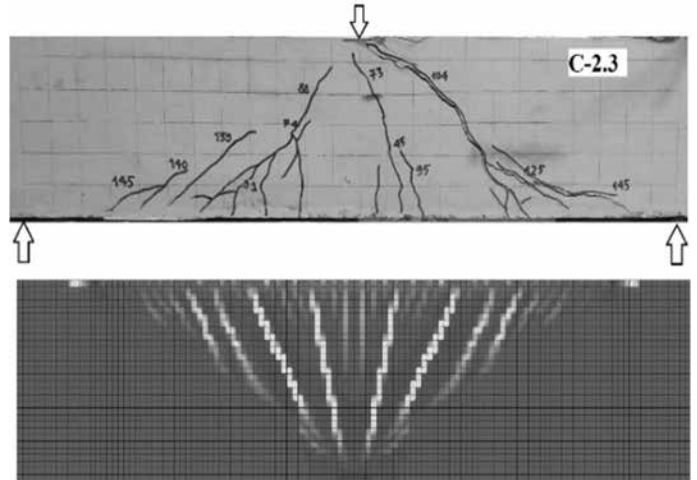
So sánh kết quả mô hình và kết quả thí nghiệm

Đường cong quan hệ giữa lực cắt và chuyển vị tại giữa đầm được thể hiện, so sánh tại Hình 3. Về mặt tổng thể, mô hình mô phỏng bám sát sự kết quả đã thu được từ thực nghiệm. Sau giai đoạn đàn hồi, các vết nứt dần xuất hiện khi tải trọng tác dụng tăng lên. Với việc gia cường bằng một lớp FRP, độ cứng của đầm FRP 1 được cải thiện đáng kể. Lực cắt tới hạn thí nghiệm của đầm gia cường tăng khoảng 50% so với đầm đối chứng (216 kN so với 144 kN). Các giá trị này ở mô hình mô phỏng là 210 kN và 155 kN.



Hình 3. Quan hệ lực cắt - chuyển vị giữa đầm

Dạng phá hoại của các mẫu đầm được thể hiện tại Hình 4. Với mẫu đầm không gia cường C-2.3, các vết nứt nghiêng đầu tiên xuất hiện mép phía dưới, ở 2 phía trong của gối. Khi tải trọng tăng lên, các vết nứt lan dần lên vị trí tác dụng lực. Bên cạnh đó, các vết nứt khác lan dần ra phía gối rồi cũng tiếp tục kéo dài lên đồng quy tại điểm đặt lực. Mô hình mô phỏng cũng cho thấy dạng phá hoại khá tương đồng về sự phân bố ứng suất, khẳng định mô hình có khả năng phân tích chính xác ứng xử của đầm.



Hình 4. Dạng phá hoại của đầm không gia cường

3. PHÂN TÍCH ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC GIẢI PHÁP GIA CƯỜNG

Các phương án khảo sát

Mô hình mô phỏng đã được xây dựng sẽ được sử dụng nhằm đánh giá sự ảnh hưởng của các giải pháp gia cường khác nhau đối với đầm bê tông cốt thanh FRP chịu cắt. Các trường hợp khảo sát được tóm tắt ở Bảng 2.

Bảng 2. Các trường hợp khảo sát

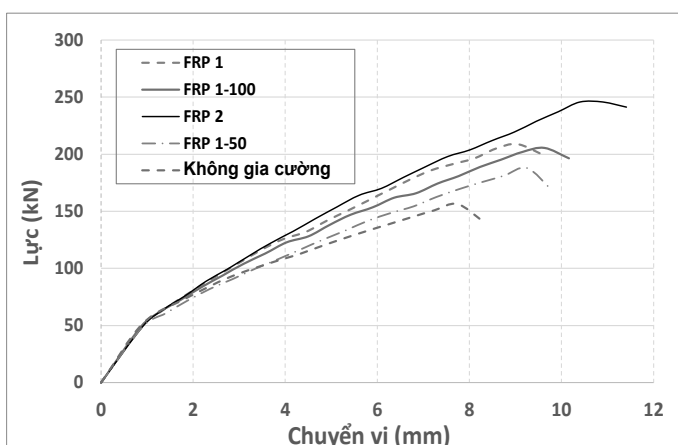
Tên đầm	Đặc điểm
C-2.3	Đầm đối chứng, không được gia cường
FRP 1	Đầm gia cường 1 lớp FRP
FRP 1-50	Đầm gia cường các dải FRP 50mm cách nhau 50mm
FRP 1-100	Đầm gia cường các dải FRP 50mm cách nhau 100mm
FRP 2	Đầm đối chứng, không được gia cường

Phân tích ảnh hưởng các tham số

Kết quả được phân tích đầu tiên là đường cong thể hiện mối quan hệ giữa lực cắt và chuyển vị tại giữa đầm. Như ta thấy, ứng xử của các đầm là tương đồng ở giai đoạn đàn hồi. Tuy nhiên kể từ khi vết nứt đầu tiên xuất hiện, sự làm việc của các đầm có sự khác

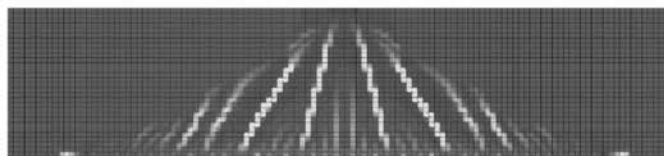
nhau rõ ràng. Đối với dầm đối chứng không gia cường, độ cứng bị suy giảm nhanh nhất tương ứng với tốc độ lan truyền của các vết nứt xiên do chịu cắt cho đến khi bị phá hoại tại giá trị lực cắt 156 kN, tương ứng chuyển vị giữa dầm 7,7 mm. Các phương án gia cường bằng các 1 lớp (dải FRP rộng 50 mm FRP 1-50, đặt cách nhau 100 mm (dầm FRP 1-100), 1 lớp toàn bộ không chỉ giúp dầm tăng độ cứng và điểm phá hoại gần như tương đồng. Điều này có thể giải thích được là do vị trí các vết nứt phần nhiều nằm trong vùng dải FRP nên sự khác biệt không rõ ràng. Lực cắt lớn nhất của 3 trường hợp này so với mẫu không gia cường tăng lên lần lượt 21%, 31% và 33%.

Trong khi đó nếu gia cường toàn bộ mặt dưới và hai mặt bên dầm bằng 2 lớp (FRP 2), độ cứng của dầm tăng lên rõ rệt. Sức kháng cắt của dầm tăng lên 245 kN, tương đương với 57% so với dầm đối chứng không gia cường.

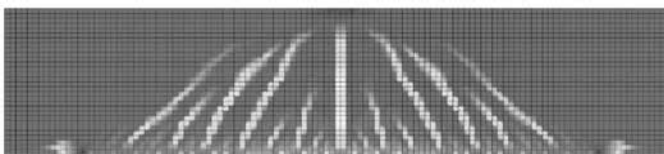


Hình 5. Quan hệ lực cắt - chuyển vị giữa dầm

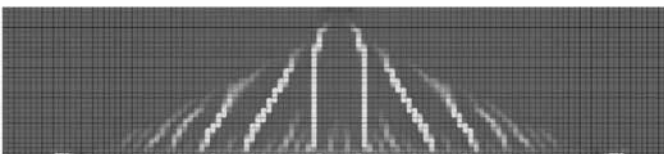
Hình ảnh phân bố ứng suất thêm trên bề mặt dầm thêm khẳng định sự khác biệt giữa các giải pháp gia cường (Hình 6). Rõ ràng khi hàm lượng FRP đủ lớn (ở 3 trường hợp FRP 1-50, FRP1, FRP 2), dầm đã cải thiện đáng kể về độ cứng. Dạng phá hoại tương đồng với việc các vết nứt sẽ phát tán chậm hơn so với dầm chưa gia cường.



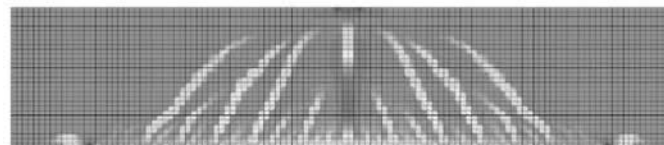
Không gia cường



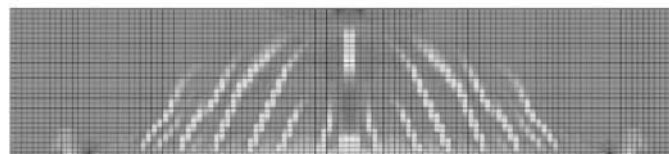
FRP 1-50



FRP 1-100



FRP 1



FRP 2

Hình 6. Dạng phá hoại của các dầm

4. KẾT LUẬN

Trong bài báo này, sự làm việc của dầm bê tông cốt phi kim loại gia cường bằng tấm FRP đã được phân tích dựa trên kết quả thực nghiệm và mô phỏng số. Một mô hình mô phỏng PTHH có xét đến tính phi tuyến của vật liệu được xây dựng và đối chứng với kết quả thí nghiệm. So sánh và phân tích cho thấy mô hình đề xuất có khả năng mô phỏng chính xác ứng xử tổng thể lẫn cục bộ của dầm. Mô hình mô phỏng sau đó đã được sử dụng nhằm làm rõ sự ảnh hưởng của các phương án gia cường tấm FRP cho dầm chịu cắt. Kết quả cho thấy với việc gia cường dầm bằng tấm FRP cải thiện đáng kể sức kháng cắt của dầm, tỉ lệ thuận với hàm lượng được gia cường. Cụ thể với việc gia cường toàn bộ dầm bằng 2 lớp FRP, sức kháng tăng lên tới 57% so với dầm không gia cường. Điều đó khẳng định hiệu quả của giải pháp gia cường dầm bê tông cốt phi kim loại khi chịu cắt bằng tấm FRP, tương đồng các nghiên cứu đối với gia cường dầm bê tông cốt thép.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu được tài trợ bởi Đại học Quốc gia TP.HCM (ĐHQG-HCM) trong khuôn khổ Đề tài mã số B2021-28-04.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. TCVN 11109:2015. *Cốt composite polyme*, Bộ Khoa học và Công nghệ.
- [2]. TCVN 11110:2015. *Cốt composite polyme dùng trong kết cấu bê tông và địa kỹ thuật*. Bộ Khoa học và Công nghệ.
- [3]. Đỗ Đức Thắng (2012), Triển vọng ứng dụng cốt sợi thủy tinh gia cường polymer thay thế cốt thép trong kết cấu bê tông cốt thép ở Việt Nam, *Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng*, (số 14 /12 /2012).
- [4]. Nguyễn Hùng Phong (2014), "Một số vấn đề về thiết kế cấu kiện chịu uốn bằng bê tông cốt thanh polyme cốt sợi thủy tinh", *Tạp chí Xây dựng*, số 8/2014, tr. 43-48.
- [5]. Nguyễn Hùng Phong (2014), "Nghiên cứu thực nghiệm sự làm việc của dầm bê tông có cốt polyme sợi thủy tinh hàm lượng thấp", *Tạp chí Xây dựng*, số 9/2014, tr.61-65.
- [6]. Trần Long Giang (2016), "Nghiên cứu sử dụng vật liệu bê tông cốt sợi thủy tinh kết hợp thanh composite trong thiết kế trụ tiêu bảo hiệu Hàng Hải", *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Hàng Hải*, số 45(1859-316x), tr. 73-76.
- [7]. Phan Minh Tuấn (2019) "Khả năng chịu mô men uốn của dầm bê tông cốt hỗn hợp thép và GFRP theo TCVN 5574:2018", *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Xây dựng*, số 13(4V), tr. 73-81.



**CÔNG TY CỔ PHẦN
XÂY DỰNG SỐ 303**



25 AN NHƠN 2, AN HẢI BẮC, SƠN TRÀ, ĐÀ NẴNG



CÔNG TY CỔ PHẦN MÔI TRƯỜNG ĐÔ THỊ ĐÀ NẴNG



Địa chỉ: 471 Núi Thành, P. Hòa Cường Nam, Q. Hải Châu, TP. Đà Nẵng



Điện thoại: 0236 3622007 / Fax: 0236 3642423