

# XÂY DỰNG

ISSN 2734-9888  
NĂM THỨ 60

TẠP CHÍ CỦA BỘ XÂY DỰNG  
JOURNAL OF CONSTRUCTION 60<sup>th</sup> Year

05-2021



Nova **WORLD**

PHAN THIET

**TUYỆT TÁC**  
*xiêng tâm*

TRONG LÒNG SÂN GOLF



Ưu đãi hội viên PGA Golf trị giá

**ĐỘC QUYỀN ĐẾN 35 NĂM** **1.15** tỷ đồng và nhiều ưu đãi khác

ƯU ĐÃI GẮN KẾT VÍ  
**1** tỷ VNĐ

ƯU ĐÃI BOOKING  
**150** triệu

CAM KẾT THUẾ  
Lên đến  
**500** triệu /2 năm

THANH TOÁN  
**20** %  
tối khi nhận nhà

TẶNG PHÍ QUẢN LÝ  
**5** năm

ƯU ĐÃI TRIỂN KHAI SÂN BAY  
**4** %

\*Ưu đãi có điều kiện

 novaworldphanthiet.com.vn

 **PGA**  
NOVAWORLD PHAN THIET



**HOTLINE: 0938 221 226**



**TOP 1**

**NHÀ THẦU XÂY DỰNG UY TÍN NHẤT**

Top 1 Ranking For The Most Reputable Contractor

*(Theo báo cáo Vietnam Report 2020/ According to Vietnam Report 2020)*



# MỤC LỤC CONTENT

## 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 Quốc Thông**  
**GS.TS.KTS Nguyễn Tố Lăng**  
**GS.TS Trịnh Minh Thu**  
**GS. TS Phan Quang Minh**  
**PGS.TS Lê Trung Thành**  
**TS Nguyễn Đại Minh**  
**TS Lê Văn Cư**

**PHÓ TỔNG BIÊN TẬP PHỤ TRÁCH:**  
**Nguyễn Thái Bình**

## 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

## Giấy phép xuất bản:

Số 372/GP-BTTTT ngày 05/7/2016

**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 Cường

**In tại:** Công ty TNHH In Quang Minh

Địa chỉ: 418 Bạch Mai - Hai Bà Trưng - Hà Nội

**Ảnh bìa 1:** Nhà ở xã hội do HUD đầu tư xây dựng tại Khu đô thị mới Thanh Lâm - Đại Thịnh 2, Mê Linh, Hà Nội, có giá bán bình quân chỉ 8,2 triệu đ/m<sup>2</sup>. Ảnh: Ngọc Liêm

**Giá 35.000 đồng**

## QUẢN LÝ NGÀNH

- PHẠM THỊ THU HÀ 4** “Xây dựng chính sách tổng thể nhà ở xã hội Việt Nam trong giai đoạn 2021 - 2030”
- MIN BEUM SIK 6** Phát triển nhà ở xã hội: Kinh nghiệm của Hàn Quốc và kỳ vọng ở Việt Nam
- MOON HYOGON 8** Gợi ý cho chính sách phát triển nhà ở xã hội tại Việt Nam
- QUỶ ANH 10** Hoàn thiện chính sách về phát triển và quản lý nhà ở xã hội
- LƯƠNG PHONG 12** Kỳ vọng phát triển thị trường nhà ở xã hội
- KỶ ANH 14** Huy động nguồn tài chính cho nhà ở xã hội
- QUỶ ANH 16** HUD chinh phục mục tiêu 1 triệu m<sup>2</sup> nhà ở xã hội vào năm 2025
- NGUYỄN TẤT THẮNG 18** Nhà ở xã hội Việt Nam: Những nghịch lý, thách thức và cơ hội

## GIỚI THIỆU SÁCH MỚI

- AN NHIÊN 23** Quy trình pháp lý thu hồi đất, trưng dụng đất, bồi thường, hỗ trợ, tái định cư và giải quyết khiếu nại, tố cáo, khởi kiện của người có đất thu hồi, trưng dụng

## GÓC NHÌN TỪ THỰC TIỄN

- PHẠM THANH TÙNG 24** Quy hoạch phân khu đô thị sông Hồng theo hướng “thuận thiên”
- NGỌC LÝ 27** Cần lưu tâm đến tác động môi trường và chính trị sông Hồng

## NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

- TRẦN THỊ PHƯƠNG LAN 30** Thi công cọc khoan nhồi tại trên nền hang castor
- PHÚ THỊ TUYẾT ANH, NGUYỄN MINH HÙNG, NGUYỄN KẾ TƯỜNG 34** Xác định sức chịu tải của cọc ép trong nền đất theo TCVN 10304:2014 theo phương pháp chỉ tiêu cơ lý đất nền
- ĐINH CÔNG ĐẠT 37** Điều khiển bám quỹ đạo tay máy robot hai khâu T-R đàn hồi
- BÙI THỊ THÚY 40** Tính toán dao động phi tuyến của móng máy trên nền đàn nhớt cấp phân số chịu kích động lệch tâm
- ĐỖ THẮNG 44** Bảo vệ bờ biển bị xói lở bằng cấu kiện kè bê tông cốt sợi đúc sẵn thành mảng mới
- LƯƠNG MINH CHÍNH 49** Cơ sở khoa học xác định tỷ lệ không gian cây xanh và mặt nước thích hợp cho quy hoạch đô thị sinh thái bằng ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS
- NGUYỄN THẾ QUÂN, NGUYỄN VĂN HẢI, NGUYỄN THỊ HOAN 54** Tự động hóa việc bóc tách khối lượng và dự toán chi phí xây dựng trong dự án đầu tư xây dựng trên nền tảng BIM
- NGUYỄN VIỆT HÙNG, NGUYỄN MINH HÙNG, NGUYỄN KẾ TƯỜNG 60** Xác định sức chịu tải của cọc ép trong nền đất theo TCVN 10304:2014 phương pháp cường độ đất nền
- LÊ THỊ PHƯƠNG LAN 62** Hoàn thiện quản lý nhà nước về quy hoạch đô thị hiện nay ở Việt Nam
- TRẦN THỊ TRÂM 67** Giải phương trình vi phân phi tuyến cấp ba bằng phương pháp phân tích Adomian
- VŨ HỮU TUYÊN, ĐỖ VIỆT ANH 70** Sử dụng toán học hóa trong dạy học môn hình họa vẽ kỹ thuật
- PHẠM THÚY BÌNH, NGUYỄN THẾ QUÂN, ĐỖ HỮU KHOA 74** Phương pháp dự toán chi phí ứng phó rủi ro trong dự án đầu tư xây dựng

**INDUSTRY MANAGEMENT**

- PHAM THI THU HA **4** Developing an overall policy on social housing in Vietnam in the period of 2021 - 2030
- MIN BEUM SIK **6** Social house development: Korea's experience and expectations in Vietnam
- MOON HYO GON **8** Suggestions for social housing development policy in Vietnam
- QUY ANH **10** Completing policies on development and management of social housing
- LUONG PHONG **12** Expectations for the development of the social housing market
- KY ANH **14** Completing policies on development and management of social housing
- QUY ANH **16** HUD conquers the goal of 1 million square of social housing by 2025
- NGUYEN TAT THANG **18** Social housing in Vietnam - Paradoxes, challenges and development opportunities

**INTRODUCING NEW BOOKS**

- AN NHIEU **23** The legal process of land recovery, land requisition, compensation, support, resettlement, and settlement of complaints, denunciations, and lawsuits by people whose land is recovered or requisitioned

**PERSPECTIVE FROM PRACTICE**

- PHAM THANH TUNG **24** Planning the urban zoning of the Red River in the direction of "following nature"
- NGOC LY **27** Attention should be paid to the environmental impact and management of the Red River

**SCIENTIFIC RESEARCH**

- TRAN THI PHUONG LAN **30** Solutions of bored piles construction in caves castings are as
- PHU THI TUYET NGA, NGUYEN MINH HUNG, NGUYEN KE TUONG **34** Determining the load resistance of pile in the foundation by TCVN 10304: 2014 method soil mechanical parameter
- DINH CONG DAT **37** Trajectory Tracking Control of a two-link flexible manipulator
- BUI THI THUY **40** Calculating nonlinear vibration of eccentrically activated engine foundation on viscoelastic foundation of fractional order
- DO THANG **44** Preventing coastline from erosion with novel precast thin-walled fiber concrete blocks
- LUONG MINH CHINH **49** Scientific basis of determining suitable percentage of the green plant and surface water space for ecological urban planning with using remote sensing technology and GIS
- NGUYEN THE QUAN, NGUYEN VAN HAI, NGUYEN THI HOAN **54** BIM-based automatic quantity take-off and construction cost estimation in construction projects
- NGUYEN VIET HUNG, NGUYEN MINH HUNG, NGUYEN KE TUONG **60** Determining the load resistance of pile in the foundation by TCVN 10304: 2014 method of strength of soil
- LE THI PHUONG LAN **62** Issues of state management of current urban planning today in Vietnam
- TRAN THI TRAM **67** Solving third-order nonlinear ordinary differential equation by Adomian method
- VU HUU TUYEN, DO VIET ANH **70** Application of mathematicalization in teaching descriptive geometry and technical drawing
- PHAM THUY BINH, NGUYEN THE QUAN, DO HUU KHOA **74** Methods for estimating risk response costs for construction investment projects

**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 Quoc Thong, Ph.D**

**Prof. Nguyen To Lang, Ph.D**

**Prof. Trinh Minh Thu, Ph.D**

**Prof. Phan Quang Minh, Ph.D**

**Ass.Prof Le Trung Thanh, Ph.D**

**Nguyen Dai Minh, Ph.D**

**Le Van Cu, Ph.D**

**DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF:**

**Nguyen Thai Binh**

**OFFICE:**

**37 LE DAI HANH, HAI BA TRUNG, HANOI**  
**Editorial Board:** 024.39740744  
**Email:** banbientapbcd.bxd@gmail.com

**Publication:**

**No:** 372/GP-BTTTT date 5th, July/2016

**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

# “Xây dựng chính sách tổng thể nhà ở xã hội Việt Nam trong giai đoạn 2021 - 2030”

## > PHẠM THỊ THU HÀ\*

**B**ộ Xây dựng vừa phối hợp với Cơ quan Hợp tác quốc tế Hàn Quốc (KOICA) tổ chức Hội thảo kết thúc và bàn giao sản phẩm dự án “Xây dựng chính sách tổng thể nhà ở xã hội Việt Nam trong giai đoạn 2021 - 2030”.

Dự án sử dụng vốn ODA viện trợ không hoàn lại của Chính phủ Hàn Quốc, được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt chủ trương đầu tư, tại Quyết định số 848/QĐ-TTg ngày 12/7/2018.

Dự án được triển khai trong 3 năm, bắt đầu từ tháng 11/2018, nhằm nghiên cứu xây dựng khung chính sách và bổ sung, hoàn thiện hệ thống văn bản quy phạm pháp luật về nhà ở xã hội (NOXH) tại Việt Nam.

Dự án gồm 3 hợp phần: Đánh giá thực trạng NOXH của các hộ gia đình thu nhập thấp tại khu vực đô thị và công nhân khu công nghiệp; Xây dựng các chính sách NOXH tại Việt Nam cho các nhóm đối tượng mục tiêu là các hộ gia đình thu nhập thấp tại khu vực đô thị hoặc công nhân khu công nghiệp thông qua các bài học từ kinh nghiệm quốc tế; Hoàn thiện Luật Nhà ở hiện hành nhằm thúc đẩy các chính sách NOXH.

Dự án đã tổ chức 2 khóa đào tạo tại Hàn Quốc và nhiều cuộc hội thảo, hội nghị trong nước.

BQLDA và các chuyên gia Hàn Quốc cũng đã phối hợp chặt chẽ với nhiều Bộ, ngành, địa phương để tìm hiểu thực trạng, cũng như hoàn thiện các đề xuất, kiến nghị về NOXH.

Một số kết quả nghiên cứu của Dự án đã được Bộ Xây dựng tham khảo để sửa đổi Nghị định số 100/2015/NĐ-CP về phát triển và quản lý NOXH. Đơn cử như điều chỉnh quy định

dành quỹ đất trong dự án phát triển đô thị, dự án đầu tư xây dựng nhà ở để phát triển NOXH; điều chỉnh cách thức chấm điểm thành cách thức bốc thăm trong trình tự, thủ tục mua, thuê, thuê mua NOXH...

Một số đề xuất của tư vấn Hàn Quốc cũng đang được tham khảo để quy định các điều kiện lựa chọn chủ đầu tư xây dựng dự án NOXH, xác định giá bán, giá cho thuê, giá cho thuê mua NOXH... tại Thông tư hướng dẫn Nghị định sửa đổi Nghị định 100/2015/NĐ-CP.

Ông Moon Hyogon - Giám đốc dự án phía Hàn Quốc cho biết: Trong khuôn khổ dự án, các chuyên gia đã khảo sát và phân tích những nguyên nhân khiến nguồn cung NOXH không được cung ứng tốt tại Việt Nam và đưa ra các phương án chính sách dựa trên kinh nghiệm của Hàn Quốc.

Theo ông Moon Hyogon, ước tính trong 10 năm, từ 2021 - 2030, Việt Nam cần cung cấp 31 triệu m<sup>2</sup> sàn, tương đương 465.467 căn hộ cho hộ thu nhập thấp tại các đô thị và 21 triệu m<sup>2</sup> sàn, tương đương 520.073 căn hộ cho công nhân tại các cụm công nghiệp trên toàn quốc. “Trên cơ sở đó, chúng tôi đưa ra các chính sách cần thiết để đạt được các mục tiêu này trong từng lĩnh vực như đất đai, tài chính nhà ở và mô hình cung ứng. Hy vọng dự án này sẽ mang lại cho Việt Nam những thay đổi cơ bản nhằm cung cấp NOXH liên tục và ổn định” - ông Moon Hyogon chia sẻ.

Đến nay, dự án đã cơ bản hoàn thành. Ông Kim Youin - Tùy viên xây dựng - giao thông Đại sứ quán Hàn Quốc tại Việt Nam nhận định: Dự án đã triển khai một cách khá toàn diện, từ việc đề xuất phương án cải tiến, thúc đẩy nguồn cung, tín dụng cho lĩnh vực nhà ở... cho đến việc cải thiện môi trường nhà ở. Đối tượng chính sách hướng tới chính là công nhân các khu công nghiệp, khu chế xuất - những người lao động đang rất cần chỗ

\* Cục Quản lý nhà và thị trường bất động sản - Bộ Xây dựng

20.04.2021 | Pan Pacific Ha Noi



Các chuyên gia Việt Nam, Hàn Quốc chia sẻ quan điểm, kinh nghiệm trong phát triển nhà ở xã hội.

ở ổn định và người thu nhập thấp tại các đô thị.

Theo ông Kim Youin, dự án góp phần quan trọng trong việc hỗ trợ hoàn thiện thể chế, pháp luật về NOXH; đồng thời nâng cao năng lực của các cơ quan hoạch định chính sách, các cấp quản lý nhà ở tại Việt Nam.

Ông Kim Youin cũng cho rằng các chính sách liên quan đến phát triển nhà ở, đặc biệt là NOXH, cần có thời gian thực hiện lâu dài và có lộ trình cụ thể. Chính phủ Việt Nam đã rất quan tâm đến vấn đề này và thời gian tới cần thêm sự đồng hành của cả các địa phương, doanh nghiệp, người dân hưởng ứng tham gia.

Đại diện phía Việt Nam, ông Bùi Xuân Dũng - Cục trưởng Cục Quản lý nhà và thị trường bất động sản (Bộ Xây dựng) cũng nhận định: Dự án đã đạt được một số kết quả rất đáng khích lệ. Nhiều sáng kiến, đề xuất của dự án đã được Bộ Xây dựng nghiên cứu, tham khảo vận dụng trong việc xây dựng chính sách nhà ở xã hội như: đề xuất về quỹ đất để phát triển nhà ở xã hội, cải cách thủ tục mua, thuê, thuê mua nhà ở xã hội, hoàn thiện các quy định về ưu đãi và thủ tục lựa chọn chủ đầu tư dự án nhà ở xã hội... được thể hiện ngay trong Nghị định số 49/2021/NĐ-CP của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số nội dung của Nghị định số 100/2015/NĐ-CP về phát triển và quản lý nhà ở xã hội.

Các đề xuất, kiến nghị cũng như những chia sẻ kinh nghiệm về hoàn thiện cơ chế chính sách trong phát triển nhà ở xã hội của các chuyên gia Hàn Quốc tại dự án sẽ là tiền đề để Bộ Xây dựng làm cơ sở nghiên cứu, xây dựng, trình cơ quan có thẩm quyền trong quá trình rà soát, phê duyệt Chiến lược phát triển nhà ở quốc gia giai đoạn 2021 - 2030, cũng như việc sửa đổi bổ sung Luật Nhà ở 2014 nhằm đẩy mạnh phát triển nhà ở xã hội của Việt Nam trong thời gian tới.



Lễ bàn giao sản phẩm dự án.

Ông Dũng cho biết, Bộ Xây dựng cũng sẽ nghiên cứu, tham khảo các kinh nghiệm của phía Hàn Quốc trong phát triển nhà ở xã hội và các đề xuất của dự án về vấn đề tạo lập quỹ đất cho nhà ở xã hội; tập trung chính sách nhà ở xã hội cho 2 nhóm đối tượng là công nhân khu công nghiệp và người thu nhập thấp khu vực đô thị thay vì 10 nhóm đối tượng như Luật Nhà ở 2014 quy định; xây dựng giá trần nhà ở xã hội; ưu đãi và thủ tục lựa chọn chủ đầu tư dự án đầu tư xây dựng nhà ở xã hội...

Trong khuôn khổ Hội thảo cũng đã diễn ra lễ bàn giao sản phẩm Dự án giữa Bộ Xây dựng và KOICA Hàn Quốc.❖

PHÁT TRIỂN NHÀ Ở XÃ HỘI:

# Kinh nghiệm của Hàn Quốc và kỳ vọng ở Việt Nam

## > TS MIN BEUM SIK\*

### KINH NGHIỆM PHÁT TRIỂN NOXH CỦA HÀN QUỐC

Nhà ở (công) xã hội của Hàn Quốc thường được chỉ đạo bởi khu vực công hoặc các công ty công của nhà nước, chẳng hạn như LH (Công ty Đất đai & Nhà ở Hàn Quốc). Cụ thể là trong trường hợp phát triển thị trấn mới do nhà nước chỉ đạo, có khoảng 70% phát triển nhà ở là dành cho nhà ở xã hội (NOXH) và 30% khác là dành cho phát triển tư nhân. Điểm mấu chốt là khu vực công tích cực tham gia vào các dự án phát triển đô thị quy mô lớn và nhà ở công (hoặc để bán hoặc để cho thuê) thường chiếm hơn 70% tỷ trọng phát triển nhà ở trong các dự án đó.

Về ngân quỹ nhà ở của Hàn Quốc. Ngân quỹ nhà ở của Hàn Quốc được bao gồm tiền tiết kiệm về nhà ở (từ những người mua nhà tiềm năng), ngân sách chính phủ, trái phiếu bắt buộc (mà các nhà đầu tư được yêu cầu mua để xin cấp phép triển khai) và tiền từ xổ số.

Nguồn tiền hỗ trợ những người mua tiềm năng mua nhà xây mới với khoản vay ưu đãi lãi suất thấp, cũng như các chủ thầu xây nhà (nhà hoạch định) với thế chấp lãi suất thấp. Những người mà muốn mua nhà xây mới được yêu cầu phải mở một tài khoản đăng ký nhà ở (tiết kiệm về nhà ở) và khi họ vẫn đăng ký trong một thời gian nhất định hoặc khi số tiền tiết kiệm đạt được một mức nhất định thì họ được ưu tiên để mua nhà xây mới. Các nhà hoạch định (nhà đầu tư) cũng

được hưởng lợi từ các khoản thế chấp lãi suất thấp (thấp hơn lãi suất thị trường) từ quỹ.

Ngoài ra, đối với các nhà hoạch định nhà ở công, chính phủ cung cấp dịch vụ một cửa đối với việc xin phép lập quy hoạch (tất cả các thủ tục khác nhau liên quan đến việc phát triển đều được xem xét/cân nhắc/phê chuẩn tại cùng lúc). Bằng cách tạo thuận lợi và đơn giản hóa các thủ tục cấp giấy phép hoặc cấp phép quy hoạch thì toàn bộ quá trình xây dựng nhà đã được thực hiện dễ dàng.

Các dự án nhà ở công của Hàn Quốc được chỉ đạo quản lý bởi các công ty công như LH (Công ty Đất đai & Nhà ở Hàn Quốc hoặc các công ty công địa phương khác). LH trực tiếp đảm trách các dự án phát triển đô thị và đất đai để xây dựng nhà ở công và cung cấp nhà ở công (để bán/để cho thuê) thấp hơn giá cả thị trường. Các nhà ở công để bán ở mức giá khoảng 80% của giá thị trường trong khi nhà ở công để cho thuê ở mức 50-80% giá thị trường tùy vào từng loại.

Nhà ở công nên được cung cấp ở mức giá phải chăng, hầu hết các tổ hợp nhà ở công đều đặt tại các vùng ngoại ô của các thành phố lớn vì có giá đất đai rẻ. Thay vào đó, nhà hoạch định đất đai công của Hàn Quốc (LH) cũng xây dựng các mạng lưới giao thông đến thành phố hoặc các cơ sở hạ tầng khác cùng với việc phát triển đất đai ở quy mô lớn. Để trang trải các chi phí này, họ cùng nhau triển khai các khu đất thương mại và tái đầu tư lợi nhuận từ các phát triển thương mại vào việc phát triển cơ sở hạ tầng cũng như hạ giá nhà ở công (trợ cấp chéo).

(\*) Viện Nghiên cứu Đô thị Han-A



Ở Hàn Quốc, nhà ở công để bán ở mức giá khoảng 80% của giá thị trường trong khi nhà ở công để cho thuê ở mức 50-80% giá thị trường tùy vào từng loại.

## MÔI TRƯỜNG CHÍNH SÁCH NƠXH CỦA VIỆT NAM VÀ KỶ VỌNG

Cần sự hỗ trợ nhiều hơn từ Chính phủ để nâng cao nguồn cung NƠXH. Để cho phép nhiều người dân hơn tiếp cận dễ dàng hơn với NƠXH, các chương trình/hệ thống (lãi suất thấp) tài chính phải chăng về nhà ở nên được thực hiện. Đối với việc này, chúng tôi đề xuất thiết lập một ngân quỹ NƠXH. Một điều khác nữa là, không giống như các nhà đầu tư (nhà hoạch định), vì lợi ích công chúng tôi tiên liệu rằng các công ty công như HUD chẳng hạn nên tham gia tích cực hơn trong việc phát triển đô thị. Do vậy, chúng tôi đề xuất tăng cường vai trò công trong việc phát triển đô thị.

Về các nhà ở mẫu, mức độ xây dựng NƠXH của HUD được xem là khá cao và rằng không có sự khác biệt đáng kể nào so với của Hàn Quốc (đánh giá từ cuộc khảo sát hiện trường). Kích cỡ và thành phần của các phòng chính và tiện ích nội khu cũng đều có chất lượng cao. Vì vậy trong tương lai, chúng tôi trông đợi vào vai trò của HUD trong việc cung cấp và cải thiện NƠXH.

Hiện nay ở Việt Nam, giá cả của NƠXH có hơi quá mức (đắt đỏ) đối với công nhân ở các khu công nghiệp và người dân thu nhập thấp. Trong trường hợp của Hàn Quốc, chúng tôi cũng cung cấp nhà ở cho thuê lâu dài có chi phí thấp cho những người dân thu nhập thấp và nhà ở rất nhỏ cho 1 - 2 công nhân. Theo đó, cần cung cấp NƠXH quy mô nhỏ hơn để công nhân các khu công nghiệp và người dân thu nhập thấp cũng có thể mua hoặc thuê.

Đặc biệt, Dự án KOICA này đã xem xét tới các diện tích

như thế và đã đề xuất chúng với Bộ Xây dựng Việt Nam. Liên quan tới việc hỗ trợ chính sách này, tôi hy vọng rằng trong tương lai bằng việc cung cấp NƠXH giá phải chăng ở nhiều loại, nhà ở cho công nhân khu công nghiệp và người dân thu nhập thấp sẽ được giải quyết và nó sẽ góp phần cải thiện văn hóa nhà ở của Việt Nam.

Tiêu chuẩn nhà ở tối thiểu là thiết lập tiêu chuẩn tối thiểu đối với không gian nơi người dân sinh sống. Dẫu cho Việt Nam đã thiết lập và quản lý tiêu chuẩn nhà ở tối thiểu, nhưng môi trường nhà ở tối thiểu đã bị thay đổi do các điều kiện sống và tỷ lệ tăng trưởng kinh tế. Và sau đó cần phải kiểm tra lại chất lượng của các tiêu chuẩn nhà ở. Ngoài ra, về mặt cung cấp NƠXH, cần thiết phải xem xét các tiêu chuẩn nhà ở tối thiểu thích hợp để thúc đẩy việc triển khai và cung cấp NƠXH trong khu vực tư nhân.

Do vậy, để cân nhắc đến mức độ kinh tế và cải thiện diện tích nhà ở (hiện đang được cung cấp trong các diện tích 50 - 60 m<sup>2</sup>), chúng tôi đề xuất một chiến lược để cải thiện các tiêu chuẩn tối thiểu mà xét tới các đặc điểm của hộ gia đình tại Việt Nam, các tiêu chuẩn về môi trường và an toàn; có tham chiếu đến các trường hợp của nước ngoài. Cụ thể, chúng tôi đã đề xuất các kế hoạch tiêu chuẩn khác nhau 25 - 70 m<sup>2</sup> để xúc tiến việc cung cấp NƠXH theo một mức giá và quy mô phải chăng cho loại yêu cầu. Qua việc này, chúng tôi nhắm đến cung cấp các cơ hội để cung cấp NƠXH cho công nhân khu công nghiệp, nhóm có thu nhập thấp ở đô thị và những người mới gia nhập vào xã hội, và cũng để cải thiện chất lượng của NƠXH, giúp cải thiện và thúc đẩy văn hóa nhà ở Việt Nam.❖

# Gợi ý cho chính sách phát triển nhà ở xã hội tại Việt Nam

## > MOON HYOON\*

### CHÍNH SÁCH TIẾP CẬN DỰ ÁN NHÀ Ở XÃ HỘI

Nhà ở quốc gia ở Hàn Quốc, tương đương như là nhà ở xã hội (NOXH) của Việt Nam, đã góp phần vào việc ổn định nơi ở cho những người không có nhà cửa và có thu nhập thấp. Từ những năm 1970, Chính phủ Hàn Quốc đã xây dựng và cung cấp một số lượng lớn nhà ở quốc gia ưu đãi cho những người không có nhà. Một trong các yếu tố cho phép có nhiều nhà ở cung cấp trong một thời gian ngắn là việc phát triển cơ cấu tài trợ vốn cụ thể của nhà nước. Đặc biệt, Hàn Quốc không chỉ dựa vào nguồn ngân quỹ công được cung cấp bởi chính quyền trung ương và địa phương, mà còn sử dụng hoa lợi của công ty tư nhân và thu nhập hộ gia đình gia tăng được kết hợp với sự tăng trưởng kinh tế của đất nước để tài trợ cho các dự án xây dựng nhà ở quốc gia. Trong một đất nước tăng trưởng nhanh, Hàn Quốc trong quá khứ và Việt Nam của ngày hôm nay, có nhiều khu vực diện tích yêu cầu có đầu tư của nhà nước, chẳng hạn vốn xã hội ổn định và các ngành công nghiệp cơ bản. Do đó, sẽ là một thách thức đối với ngân quỹ do chính phủ điều hành để đáp ứng đầy đủ các nhu cầu ngày càng gia tăng. Chính phủ Hàn Quốc đã triển khai một hệ thống cho phép sử dụng ngân quỹ từ khu vực tư nhân bằng việc yêu cầu những người được cấp phép khác nhau mua trái phiếu nhà ở quốc gia và khuyến khích những người mua nhà tiềm năng mở tài khoản bao mua.

Tiếp đó, tiền được thu từ trái phiếu nhà ở quốc gia và tài khoản bao mua không được quản lý bởi các nhà chức trách cá nhân, nhưng được yêu cầu tập hợp trong một quỹ hoạt động độc lập được gọi là Quỹ nhà ở quốc gia (NHF) được dùng để triển khai nhà ở quốc gia và cung cấp tiền trợ cấp

*(\*) Giám đốc bộ phận nghiên cứu kế hoạch và quản lý, Viện Nghiên cứu nhà ở và đất đai Hàn Quốc (LHI)*

cho việc mua và thuê. Đây là một yếu tố thành công chính khác đối với việc cung cấp nhà ở.

Các chính sách nhà ở của Hàn Quốc đã có hiệu quả trong việc cung cấp nhà ở đang gia tăng trong một cách thức đáng kể và làm cho người dân có hy vọng rằng họ có thể có nhà thuộc sở hữu của họ. Đầu tiên, về nguồn cung, số lượng nhà ở trong nước đã tăng đáng kể từ khoảng 4,7 triệu nhà ở năm 1975 lên 180 triệu nhà ở năm 2019. Trong thời gian này, khoảng chừng 30% nhà ở được cung cấp đã được hỗ trợ bởi NHF. Việc hỗ trợ tiền được NHF cung cấp cho các nhà ở để bán trong quá khứ, trong khi quỹ hiện được sử dụng để xây dựng nhà ở cho thuê và hỗ trợ những người mua để mua và thuê.

Việc cung cấp gia tăng này mang lại cho nhiều người dân hy vọng rằng họ có nhà thuộc sở hữu của họ. Tại Hàn Quốc, một người cần mở một tài khoản bao mua để được cung cấp một nhà ở mới. Khoảng 28 triệu dân, gần một nửa dân số của đất nước đã mở tài khoản bao mua tại cuối năm 2020. Những người góp tiền được yêu cầu gửi một số tiền cụ thể vào tài khoản của họ mỗi tháng, làm tăng số tiền thu được trong NHF để sau đó có thể được dùng cho việc hỗ trợ tiền và do vậy tạo ra một chu trình tốt.

### GỢI Ý CHO CHÍNH SÁCH PHÁT TRIỂN NOXH TẠI VIỆT NAM

Chính phủ Việt Nam rất quan tâm đến việc phát triển NOXH và đang hết sức cố gắng. Đặc biệt, dự án 30 ngàn tỷ đồng đã tăng đáng kể việc cung cấp NOXH và đã cung cấp lợi ích cho nhiều người dân. Ngoài ra, Việt Nam thực thi một chính sách khá hiếm là yêu cầu các nhà đầu tư mà mong muốn triển khai nhà ở thương mại, cung cấp 20% đất hoặc tiền cho NOXH. Như vậy, chúng tôi tin tưởng rằng Chính phủ Việt Nam rất quan tâm về NOXH và đã định hướng một cách thỏa đáng về phương diện chính sách. Khi đi vào thực hiện cụ thể, cần chính quyền trung ương phê chuẩn việc kiểm



*Hàn Quốc không chỉ dựa vào nguồn ngân quỹ công, mà còn sử dụng hoa lợi của công ty tư nhân và thu nhập hộ gia đình để tài trợ cho các dự án xây dựng nhà ở quốc gia.*

soát thông tin có hệ thống trong các hệ thống và chính sách hiện có. Ví dụ, chính quyền trung ương nên xác định đồng bộ các địa điểm và khu vực đất đai được cung cấp cho việc phát triển nhà ở thương mại và số lượng và việc dùng tiền được cung cấp thay cho đất.

Chúng tôi đã khuyến cáo rằng Chính phủ Việt Nam thiết lập một quỹ được chỉ định để cung cấp NOXH như ở Hàn Quốc. Chính quyền trung ương cần thiết lập một quỹ NOXH cho mục đích quản lý. Ban đầu, quỹ có thể thu tiền được cung cấp cho việc phát triển nhà ở thương mại và tiết kiệm nhà ở của Ngân hàng Chính sách Xã hội Việt Nam (VBSP).

Tiết kiệm nhà ở VBSP, tuy nhiên, có ít thành viên do các khuyến khích không đầy đủ và quy trình hội viên phức tạp. Do đó cần phát triển một hệ thống đăng ký tương tự như của Hàn Quốc để giúp gia tăng số lượng thành viên bằng cách đưa ra các khuyến khích cho những người mua nhà ở mới và cấp khoản vay từ quỹ NOXH để mua nhà. Cũng yêu cầu phải xác định cụ thể số tiền tối thiểu gửi vào hàng tháng để tăng ngân quỹ theo một cách thức bất biến. Tại Hàn Quốc, một người phải mở một tài khoản bao mua để mua một nhà mới và gửi ít nhất 20 ngàn won (khoảng hơn 400 ngàn đồng Việt Nam) vào tài khoản mỗi tháng.

Ngoài các hệ thống hiện có, các biện pháp khác để thu tiền vào quỹ là cần thiết, chẳng hạn như một trái phiếu nhà ở hoặc xổ số NOXH. Tại Hàn Quốc, trái phiếu nhà ở quốc gia được yêu cầu mua để được nhận các giấy phép xây dựng và giấy phép khác, và tiến hành các giao dịch về bất động sản. Trái phiếu đáp ứng như là một nguồn lớn của Quỹ nhà ở quốc gia (NHF).

Chứng kiến một tốc độ tăng trưởng kinh tế nhanh như hiện nay, Việt Nam có khả năng ngày càng có nhiều người dân di chuyển tới các thành phố lớn, tuy nhiên, tập trung vào các tòa nhà căn hộ đắt tiền. Do vậy, cần thiết phải gia tăng cung cấp NOXH phải chăng cho viên chức, nhân viên văn phòng và những người dân bình thường khác. Với kỳ vọng



rằng kết quả của việc tăng trưởng kinh tế của đất nước sẽ được phân bổ đến cho một số lượng dân chúng lớn hơn vì nhiều người dân có thể mua hoặc thuê nhà khi việc cung cấp NOXH được mở rộng.

Trong thời kỳ tăng trưởng kinh tế, chỉ hỗ trợ của Chính phủ thì không thể cung cấp đủ nhà ở để đáp ứng nhu cầu. Yêu cầu có một hệ thống được thực hiện mà có thể sử dụng tiền từ khu vực tư nhân cho việc cung cấp nhà ở. Hiện tại, nhiều doanh nghiệp Việt Nam đang nhìn thấy lợi nhuận từ thu nhập hộ gia đình đang ngày càng cao hơn. Một số lượng nhất định của những khoản thu này nên được dùng để tăng quỹ phát triển và cung cấp hỗ trợ cho NOXH, việc giới thiệu một quỹ như vậy được kỳ vọng sẽ thực hiện việc quản lý thống nhất, có hệ thống về nhiều khía cạnh bao gồm nguồn lực tài chính, và do đó đạt được một kết quả thành công.❖

# Hoàn thiện chính sách về phát triển và quản lý nhà ở xã hội

## > QUÝ ANH

**N**gày 01/4/2021, Chính phủ đã ban hành Nghị định số 49/2021/NĐ-CP sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 100/2015/NĐ-CP về phát triển và quản lý nhà ở xã hội (NOXH), nhằm tháo gỡ một số tồn tại, khó khăn vướng mắc trong phát triển NOXH trong thời gian qua. Dự kiến cuối quý II này Bộ Xây dựng sẽ ban hành Thông tư hướng dẫn Nghị định số 49/2021/NĐ-CP. Như vậy, chính sách về phát triển và quản lý NOXH đã và đang dần được hoàn thiện.

Theo Bộ Xây dựng, sau gần 10 năm thực hiện Chiến lược phát triển nhà ở quốc gia, Chương trình phát triển NOXH đạt được kết quả nhất định, góp phần đáng kể vào chính sách đảm bảo an sinh xã hội của đất nước.

Cụ thể, đến nay, cả nước đã hoàn thành 249 dự án NOXH khu vực đô thị và công nhân khu công nghiệp, quy mô xây dựng khoảng hơn 104.200 căn, với tổng diện tích hơn 5,21 triệu m<sup>2</sup>. Hiện đang tiếp tục triển khai 264 dự án, với quy mô xây dựng khoảng 219 nghìn căn, với tổng diện tích khoảng 10,95 triệu m<sup>2</sup>.

Tuy nhiên, kết quả này mới chỉ đạt được khoảng 41,7% so với mục tiêu đề ra tại Chiến lược phát triển nhà ở quốc gia đến năm 2020 là 12,5 triệu m<sup>2</sup> NOXH.

Phân tích nguyên nhân khiến việc phát triển NOXH chưa đạt mục tiêu đề ra trong Chiến lược phát triển nhà ở quốc gia, ông Hà Quang Hưng - Phó cục trưởng Cục Quản lý nhà và thị trường bất động sản (Bộ Xây dựng) cho rằng có một số nguyên nhân chính.

Nguyên nhân thứ nhất là thiếu quỹ đất sạch. Tại một số địa phương, trong quy hoạch đô thị, khu công nghiệp chưa xác định rõ quỹ đất cho phát triển NOXH, chưa thực hiện nghiêm quy định dành 20% quỹ đất trong các dự án nhà ở thương mại để phát triển NOXH hoặc có bố trí nhưng ở tại các vị trí không thuận lợi hoặc chưa giải phóng xong mặt bằng..., dẫn đến thiếu quỹ đất sạch để triển khai các dự án NOXH.

Nguyên nhân thứ hai là thiếu nguồn vốn phát triển

NOXH. Do hạn chế về nguồn vốn tín dụng ưu đãi cho phát triển NOXH, trong đó ngân sách bố trí cho Ngân hàng Chính sách xã hội trong giai đoạn 2016 -2020 đạt thấp, khoảng 2.163/9.000 tỷ đồng (chỉ đáp ứng khoảng 24% so với nhu cầu của Ngân hàng Chính sách xã hội). Trong khi đó, nguồn vốn để cấp bù lãi suất cho các tổ chức tín dụng để cho vay thực hiện chính sách NOXH đến nay vẫn chưa được bố trí. Vì vậy, có nhiều dự án NOXH không thể triển khai thực hiện do không có vốn...

Một nguyên nhân nữa là cơ chế chính sách phát triển nhà ở nói chung và NOXH chưa đồng bộ, chưa đủ mạnh, có một số điểm chưa phù hợp với cơ chế thị trường, chưa khuyến khích, thu hút các thành phần kinh tế tham gia đầu tư xây dựng NOXH.

Nhằm thúc đẩy phát triển NOXH, Bộ Xây dựng đã đưa ra một số giải pháp, trong đó chú trọng hoàn thiện cơ chế chính sách. Điển hình, Bộ Xây dựng đã tham mưu Chính phủ ban hành Nghị định số 49/2021/NĐ-CP ngày 01/4/2021 sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 100/2015/NĐ-CP về phát triển và quản lý NOXH nhằm tháo gỡ một số tồn tại, khó khăn vướng mắc trong phát triển NOXH trong thời gian qua.

Nghị định số 49/2021/NĐ-CP quy định cụ thể về việc bố trí quỹ đất để đầu tư hạ tầng kỹ thuật trong các dự án nhà ở thương mại, dự án khu đô thị để phát triển NOXH; điều kiện, tiêu chí lựa chọn chủ đầu tư dự án NOXH; quy trình, thủ tục xét duyệt, mua bán NOXH...

Nhận định ban đầu về điểm mới của Nghị định số 49/2021/NĐ-CP, ông Tạ Trọng Tấn - Phó Tổng giám đốc Tổng công ty HUD cho biết: Trước đây, quá trình triển khai các dự án NOXH có những vướng mắc nhất định cần tháo gỡ như thời gian thông báo và tiếp nhận hồ sơ đăng ký mua, thuê mua NOXH kéo dài. Các thủ tục xác nhận thông tin, nhân thân người mua phức tạp, một số thủ tục khó khả thi. Thời gian khách hàng vay mua nhà còn ngắn. Các quy định khấu trừ chi phí bồi thường giải phóng mặt bằng, hạ tầng kỹ thuật dự án chưa rõ ràng...



*Dự án nhà ở xã hội tại KĐT Phước Long, TP Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa.*

*“Phát triển nhà ở theo hướng nâng cao chất lượng, bảo đảm môi trường sống, hạ tầng đồng bộ; tập trung giải quyết cơ bản nhu cầu về nhà ở cho người dân, đặc biệt là các hộ gia đình nghèo, cán bộ, công chức, viên chức, công nhân khu công nghiệp và các đối tượng chính sách xã hội có khó khăn về nhà ở” - Đây là quan điểm của Bộ Xây dựng trong nghiên cứu xây dựng Chiến lược phát triển nhà ở Quốc gia giai đoạn 2021-2030 tầm nhìn đến năm 2040.*



Khi Nghị định số 49/2021/NĐ-CP được ban hành, những khó khăn vướng mắc nói trên đã cơ bản được tháo gỡ. Nghị định đã quy định rõ việc khấu trừ chi phí giải phóng mặt bằng khi xác định nghĩa vụ tài chính với địa phương; thời gian vay mua nhà được kéo dài lên 25 năm so với trước đây là 15 năm...

Bên cạnh đó, rất nhiều quy định mới trong Nghị định số 49/2021/NĐ-CP sẽ mang lại những ưu đãi và tạo điều kiện thuận lợi cho cả chủ đầu tư và người mua nhà, nhất là đối với người mua nhà, như nguồn vốn phục vụ dự án, vốn cho người vay mua nhà, quỹ đất phát triển dự án...

“Với những điểm mới về phương thức, cơ chế chính sách, Nghị định 49/2021/NĐ-CP sẽ góp phần thúc đẩy phát triển các dự án NOXH, góp phần giải quyết căn bản nhu cầu về nhà ở cho các đối tượng chính sách trong lĩnh vực nhà ở”, ông Tấn kỳ vọng.

Phó cục trưởng Cục Quản lý nhà và thị trường bất động sản Hà Quang Hưng cho biết, dự kiến cuối quý II/2021, Bộ Xây dựng sẽ ban hành Thông tư hướng dẫn Nghị định số

49/2021/NĐ-CP, trong đó có quy định việc lựa chọn chủ đầu tư dự án đầu tư xây dựng NOXH, là một trong những vướng mắc lớn trong thời gian vừa qua.

Với một số vấn đề bất cập liên quan đến phát triển NOXH chưa thể tháo gỡ được ở Nghị định số 49/2021/NĐ-CP do vướng mắc quy định của Luật Nhà ở 2014, ông Hà Quang Hưng cho biết Bộ Xây dựng đang tiếp tục nghiên cứu, đề xuất báo cáo các cơ quan có thẩm quyền trong quá trình sửa đổi Luật Nhà ở, Chiến lược phát triển nhà ở quốc gia trong thời gian tới.

Ngoài ra, thực hiện Nghị quyết số 41/NQ-CP của Chính phủ, Bộ Xây dựng sẽ phối hợp với Bộ Kế hoạch và Đầu tư, Bộ Tài chính, Ngân hàng Nhà nước Việt Nam, Ngân hàng Chính sách xã hội báo cáo các cấp có thẩm quyền xem xét, sớm bố trí nguồn vốn để cấp bù lãi suất cho các ngân hàng thương mại để cho vay NOXH và bổ sung nguồn vốn cho Ngân hàng Chính sách xã hội để cho vay NOXH.❖

# Kỳ vọng phát triển thị trường nhà ở xã hội

> LƯƠNG PHONG

Một loạt các động thái của Chính phủ, Bộ Xây dựng thời gian gần đây cho thấy tín hiệu tích cực nhằm tạo ra những cú hích quan trọng cho phát triển thị trường nhà ở xã hội thời gian tới.

Cùng trong ngày 01/4/2021, Chính phủ phát đi những tín hiệu mới về phát triển và quản lý nhà ở xã hội (NOXH) bằng việc ban hành Nghị định số 49/2021/NĐ-CP sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 100/NĐ-CP về phát triển và quản lý NOXH và Quyết định 532/QĐ-TTg ngày 01/4/2021 “Về mức lãi suất cho vay ưu đãi của Ngân hàng Chính sách xã hội để mua, thuê mua NOXH.

Theo đó, nhằm tránh tình trạng các chủ đầu tư “lách luật” để “né” việc dành quỹ đất 20% tại dự án cho phát triển NOXH, Nghị định số 49/2021/NĐ-CP sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 100/NĐ-CP về phát triển và quản lý NOXH, trong đó bỏ hình thức dành quỹ nhà hoặc nộp bằng tiền để thực hiện nghĩa vụ NOXH; dự án tại các đô thị loại đặc biệt và loại I có quy mô sử dụng đất từ 2 ha trở lên, đối với đô thị loại II và III thì quy mô sử dụng đất là 5 ha trở lên thì phải dành quỹ đất 20% cho NOXH; bổ sung các tiêu chí để Thủ tướng Chính phủ có cơ sở xem xét, chấp thuận việc không bố trí quỹ đất 20% để xây dựng NOXH do không phù hợp với quy hoạch của địa phương hoặc có bố trí nhưng không đủ quỹ đất 20% để xây dựng NOXH; bổ sung quy định về trách nhiệm của UBND cấp tỉnh về bố trí quỹ đất,

nguồn vốn từ ngân sách do địa phương quản lý và thực hiện giải phóng mặt bằng quỹ đất dành để xây dựng NOXH thuộc khu đất quy hoạch làm thiết chế của công đoàn đã được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt nhằm phục vụ nhu cầu nhà ở cho công nhân, người lao động tại khu công nghiệp; thời gian vay mua nhà kéo dài đến 25 năm...

Bên cạnh đó, Thủ tướng Chính phủ cũng ban hành Quyết định số 532/QĐ-TTg ngày 01/4/2021 “Về mức lãi suất cho vay ưu đãi của Ngân hàng Chính sách xã hội để mua, thuê mua NOXH” là 4,8%/năm.

Mới đây nhất, ngày 22/4/2021, Ngân hàng Nhà nước vừa ban hành Quyết định 679/QĐ-NHNN “Về mức lãi suất cho vay NOXH tại các tổ chức tín dụng do Nhà nước chỉ định” là 4,8%/năm.

Theo đánh giá của Hiệp hội BĐS TP.HCM (HoREA), đây là lần đầu tiên kể từ ngày Luật Nhà ở 2014 có hiệu lực (01/7/2015) đến nay, Chính phủ áp dụng thống nhất mức lãi suất cho vay NOXH tại Ngân hàng Chính sách xã hội và tại các tổ chức tín dụng do Nhà nước chỉ định là 4,8%/năm, khác với giai đoạn 2016 -2020, hàng năm Thủ tướng Chính phủ quyết định mức lãi suất cho vay NOXH tại Ngân hàng Chính sách xã hội là 4,8%/năm; Ngân hàng Nhà nước quyết



*Việc phát triển NOXH cho các đối tượng thu nhập thấp khu vực đô thị, công nhân khu công nghiệp trên cả nước mới chỉ đạt khoảng 42% so với mục tiêu đã đề ra.*

định mức lãi suất cho vay NOXH tại các tổ chức tín dụng do Nhà nước chỉ định tương đương 5%/năm (theo nguyên tắc bằng khoảng phân nửa mức lãi suất cho vay của các ngân hàng thương mại lớn).

Đặc biệt, Bộ Xây dựng cũng thể hiện sự khẩn trương, quyết liệt và chủ động trong phát triển bền vững ngành Xây dựng nói chung cũng như thị trường BĐS, phát triển NOXH nói riêng. Ngày 22/4/2021, tại Hội nghị triển khai công tác Bộ Xây dựng, Bộ trưởng Nguyễn Thanh Nghị đã chỉ đạo: “Không được chủ quan, phải chủ động theo dõi, bám sát, nắm chặt chẽ diễn biến tình hình thị trường BĐS và kịp thời đề xuất các giải pháp về cân đối nguồn cung, minh bạch thông tin quy hoạch, tháo gỡ khó khăn về vốn, đất đai, thủ tục hành chính... đảm bảo thị trường BĐS phát triển một cách ổn định và bền vững. Không cầu toàn, phải quyết liệt, chủ động sửa đổi ngay các văn bản quy phạm pháp luật có vướng mắc, cản trở sự phát triển, không phù hợp thực tiễn, kể cả các văn bản quy phạm pháp luật mới ban hành”.

Việt Nam có tốc độ đô thị hóa nhanh, có tác động tích cực đến phát triển kinh tế - xã hội nhưng sức ép gia tăng dân số kéo theo một số hệ lụy, trong đó có áp lực về nhà ở, không đáp ứng kịp nhu cầu của người dân sống tại đô thị,

đặc biệt là nhu cầu của người thu nhập thấp.

Tính riêng trong quý I/2021, có 2 dự án NOXH với 595 căn được cấp phép mới; 72 dự án NOXH với 105.971 căn đang triển khai; 6 dự án NOXH với 630 căn hoàn thành; 11 dự án NOXH với 3.606 căn hộ được các Sở Xây dựng có văn bản thông báo đủ điều kiện bán nhà ở hình thành trong tương lai.

Những con số này còn quá khiêm tốn so với nhu cầu của người dân, đặc biệt là người dân ở các thành phố lớn như Hà Nội, TP.HCM và công nhân các khu công nghiệp, khu chế xuất. Theo ông Bùi Xuân Dũng - Cục trưởng Cục Quản lý nhà và thị trường BĐS (Bộ Xây dựng), Chương trình phát triển NOXH được Chính phủ đặc biệt quan tâm và người dân đánh giá cao, đồng tình, ủng hộ, tuy nhiên kết quả vẫn còn nhiều hạn chế, việc phát triển NOXH cho các đối tượng thu nhập thấp khu vực đô thị, công nhân khu công nghiệp trên cả nước mới chỉ đạt khoảng 42% so với mục tiêu đã đề ra.

Kỳ vọng, với những chính sách mới về quản lý và phát triển NOXH cũng như những ưu đãi về thời gian được vay, lãi suất cho vay mua NOXH sẽ tạo ra những cú hích quan trọng cho phát triển thị trường NOXH thời gian tới.❖

# Huy động nguồn tài chính cho nhà ở xã hội

## > KỶ ANH

**V**iệt Nam có mức độ đô thị hoá nhanh với ước tính khoảng một triệu dân cư đô thị mới tăng lên mỗi năm. Khi tốc độ đô thị hoá tăng nhanh, sức ép về nhà ở tăng cao dẫn đến giá nhà đất tại đô thị sẽ ngày càng trở nên đắt đỏ đối với người dân sinh sống tại đô thị. Bên cạnh đó, số lượng người nghèo đô thị cũng tăng lên và phải đối mặt với khó khăn trong việc tiếp cận nhà ở với giá phù hợp với khả năng về tài chính của họ. Do đó, đối với các đối tượng là hộ gia đình nghèo hoặc có thu nhập thấp không có khả năng về tài chính để tự lo về nhà ở thì cần có các phương án cơ chế, chính sách tài chính để đẩy mạnh phát triển nhà ở với giá cả phù hợp.

### HIỆN TRẠNG CƠ CHẾ TÀI CHÍNH VỀ NHÀ Ở XÃ HỘI

Theo tài liệu “Dự án Xây dựng chính sách tổng thể nhà ở xã hội Việt Nam trong giai đoạn 2021 – 2030” được phía Hàn Quốc chuyển giao sau khi nghiên cứu hoàn thành, đã chỉ ra nhiều bất cập trong cơ chế huy động tài chính cho phát triển nhà ở xã hội (NOXH). Việc cân đối nguồn vốn ngân sách cho phát triển NOXH gặp nhiều khó khăn, còn thiếu các định chế tài chính tham gia hỗ trợ vốn cho phát triển nhà ở, đặc biệt là nguồn vốn hỗ trợ cho người nghèo, người thu nhập thấp vay để mua, thuê mua, thuê NOXH và cho các doanh nghiệp vay để đầu tư xây dựng NOXH; Nhà nước chưa cân đối bố trí được vốn cấp bù lãi suất cho các tổ chức tín dụng để thực hiện cho vay NOXH.

Chuyên gia Lee Jae Song của Hàn Quốc đã nêu, nguồn tài chính cho NOXH ở Việt Nam chủ yếu là ngân sách do Chính phủ, được phân bổ qua Ngân hàng Chính sách Xã hội. Hiệu quả thể hiện là gói tín dụng ưu đãi 30.000 tỉ đồng đã hỗ trợ được nhiều chủ đầu tư, người dân an cư. Nhưng sau khi gói 30.000 tỉ đồng không còn, từ 2017 đến nay việc phát triển NOXH có phần chững hẳn.

Mặc dù Chính phủ ban hành Nghị định số 100/2015/NĐ-

CP có quy định tại Điều 15 là hỗ trợ cho vay mua NOXH với lãi suất thấp khi gửi tiết kiệm trên 12 tháng, nhưng quy định này chưa thực sự phát huy hiệu quả, nguồn vốn vẫn phụ thuộc chủ yếu từ ngân sách.

Do đó, để đảm bảo nguồn tài chính ổn định cho phát triển NOXH không quá phụ thuộc vào chính sách nhà nước có thể tận dụng lợi ích từ nền kinh tế tăng trưởng với tốc độ cao và từ thu nhập đang ngày càng gia tăng của người có nhu cầu mua nhà. Theo đề xuất mô hình huy động tài chính của Dự án xây dựng chính sách tổng thể NOXH Việt Nam có đưa ra các phương án khác nhau.

### MỞ RỘNG CƠ CHẾ TIẾT KIỆM NHÀ Ở CỦA NGÂN HÀNG CHÍNH SÁCH XÃ HỘI

Hiện nay, quỹ tiết kiệm nhà ở của Ngân hàng chính sách xã hội được thành lập với mục đích tiếp nhận vốn cho người tiêu dùng có đủ điều kiện vay nên khả năng tiếp cận tài chính còn hạn chế. Chính sách hiện tại khó có thể tận dụng sự gia tăng thu nhập của khách hàng tiềm năng làm quỹ phục vụ công tác phát triển NOXH. Nên nếu mở rộng đối tượng đăng ký tiết kiệm mua nhà sang cả những đối tượng khách hàng tiềm năng, sẽ thu hút thêm nhiều đối tượng tham gia, đảm bảo nguồn vốn cho Quỹ NOXH. Bên cạnh đó, có thể quy định số tiền tối thiểu bắt buộc phải tiết kiệm hàng tháng để đảm bảo sự ổn định của quỹ NOXH.

Ưu đãi khi bán nhà mới cho những người đăng ký tiết kiệm nhà ở là phương án trao cơ hội cho những người đã được một khoảng thời gian nhất định sau khi đăng ký tiết kiệm mua nhà hoặc phương án thêm điểm khi bán nhà. Nếu trao quyền ưu tiên mua NOXH cho các cá nhân đã tham gia tiết kiệm nhà ở tại Ngân hàng Chính sách xã hội sẽ mang lại các hiệu quả như gia tăng số lượng người tham gia tiết kiệm, mở rộng nguồn Quỹ, nâng cao sự quan tâm của cộng đồng với NOXH. Người đăng ký tiết kiệm vay vốn mua nhà tăng có thể tạo ra một cấu trúc tuần hoàn giúp huy động nguồn lực tài chính để phát triển NOXH.



Dự án chung cư nhà ở xã hội Đặng Xá - Gia Lâm, Green Link City

### **THIẾT LẬP QUỸ HỖ TRỢ NHÀ Ở BẰNG PHƯƠNG PHÁP HIỆN HÀNH**

Thiết lập nguồn vốn: để thu hút được nhiều người tham gia, cần giảm bớt nhiều điều kiện vay vốn, nếu xây dựng các ưu đãi, tích cực quảng bá trên đối tượng là những người lao động có thu nhập ổn định tại các thành phố lớn qua đó tăng số lượng người tham gia vay vốn sẽ thiết lập được nguồn vốn của Quỹ phát triển nhà ở thông qua số tiền gửi tiết kiệm vay vốn mua nhà của các đối tượng này.

Trong quá trình phát triển nhà ở thương mại, cần cơ chế hóa để có thể sử dụng nguồn vốn huy động từ các nguồn như quỹ đất, tiền chủ đầu tư nộp cho chính quyền hoặc từ nguồn tiết kiệm vay vốn mua nhà vào hoạt động phát triển NOXH. Tuy nhiên, chính quyền, trung ương cần nắm rõ hiện trạng quỹ đất phát triển nhà ở thương mại và quản lý một cách tổng thể, có hệ thống. Đồng thời, cần cơ chế để có thể lập quỹ gồm tiền nhà đầu tư, nộp cho chính quyền khi phát triển nhà ở thương mại số tiền thu được từ nguồn tiết kiệm nhà ở của người mua nhà và sử dụng vào phát triển NOXH và hỗ trợ mua nhà.

### **PHÁT TRIỂN NHÀ Ở QUA KINH DOANH SỐ XỐ KIẾN THIẾT**

Việt Nam cần có phương án mở rộng việc thu hồi lợi nhuận phát triển từ tăng trưởng kinh tế sang các lĩnh vực khác nhau như gây quỹ phát triển NOXH từ kinh doanh xổ số kiến thiết. Hoạt động này ở Việt Nam khá sôi động, có thể nghiên cứu lập quỹ tiết kiệm nhà ở, nếu chọn tiền trúng thưởng ở mức có thể mua NOXH và quảng bá rộng rãi thì hoạt động kinh doanh xổ số này vừa hoạt động huy động vốn hiệu quả, vừa nâng cao vai trò, nhận thức và quan tâm của cộng đồng, mở rộng thêm nguồn vốn.

Để phát triển mô hình huy động nguồn vốn tài chính NOXH tại Việt Nam bằng cách tổng hợp thực trạng trong nước và học tập kinh nghiệm của các quốc gia, thì phương án lập quỹ bằng cách tận dụng các cơ chế hiện hành, quỹ

được lập từ tiền do nhà đầu tư nộp cho chính quyền khi phát triển nhà ở thương mại và tiền tiết kiệm vay vốn của người có nhu cầu mua nhà. Nguồn vốn phát triển NOXH, có thể giao trực tiếp Bộ Xây dựng hoặc Ngân hàng Chính sách xã hội hay thành lập mới 1 tổ chức chuyên trách. Với hoàn cảnh ở Việt Nam hiện nay, giao cho Ngân hàng Chính sách xã hội quản lý là phù hợp nhất. Nhưng dòng tiền cần đưa vào 1 quỹ riêng, trong quá trình vận hành quỹ, Ngân hàng Chính sách xã hội có thể sử dụng phương án ủy thác một phần công việc cho cơ quan tín dụng được chỉ định. Ngay cả khi nguồn vốn phát triển NOXH được phân công cho từng chính quyền địa phương quản lý như hiện nay, vẫn có thể xem xét phương án thành lập tài khoản quỹ cho từng chính quyền địa phương. Hiện nay, chính quyền địa phương quản lý số tiền nhà đầu tư nộp khi phát triển nhà ở thương mại, có thể ủy thác công tác này cho Ngân hàng Chính sách xã hội, ngân hàng sẽ quản lý nguồn tiền này dưới dạng quỹ và sử dụng để phát triển NOXH theo từng địa phương.

### **PHƯƠNG ÁN CẢI THIỆN CƠ CHẾ TÍN DỤNG**

Về mặt dài hạn cần xúc tiến huy động nguồn vốn thông qua việc thành lập các Quỹ đầu tư tín thác bất động sản (REIT) phát triển NOXH và thu hút đầu tư nước ngoài.

Việc thành lập các REITs thông qua thu hút vốn tư nhân hoặc thu hút đầu tư nước ngoài đòi hỏi phải đảm bảo tính khả thi, do đó cần cải thiện cơ chế hiện hành nhằm đơn giản hóa các thủ tục kinh doanh và đảm bảo lợi nhuận. Hiện tại lợi nhuận NOXH ở Việt Nam là 10% đối với hình thức nhà ở để bán và 15% đối với hình thức nhà ở cho thuê có thể thu hút vốn nước ngoài với lãi suất thấp. Việt Nam đã cung cấp cơ chế bảo lãnh mua nhà thông qua các tổ chức tài chính, tuy nhiên cần áp dụng cơ chế bảo lãnh công để giảm bớt gánh nặng cho phí ban đầu cho các nhà đầu tư NOXH và đảm bảo an toàn cho người mua.❖

# HUD chinh phục mục tiêu 1 triệu m<sup>2</sup> nhà ở xã hội vào năm 2025

## > QUÝ ANH

Trong lĩnh vực hoạt động chủ yếu của HUD là đầu tư phát triển nhà và đô thị, thì phát triển các dự án nhà ở xã hội mang nhiều ý nghĩa nhất, thể hiện rõ nhất vai trò của các doanh nghiệp Nhà nước trong lĩnh vực này.

**M**ới đây, sau khi mở bán dự án nhà ở xã hội CT-08 tại Khu đô thị mới Thanh Lâm - Đại Thịnh 2 (huyện Mê Linh, TP Hà Nội), với 268 căn hộ, chủ đầu tư Tổng công ty Đầu tư phát triển nhà và đô thị (HUD) đã nhận được số lượng hồ sơ đăng ký lớn gấp 2 lần so với số căn hộ. Điều này cho thấy, dự án có sức hấp dẫn và nhu cầu về nhà ở xã hội (NƠXH) vẫn luôn rất cao.

### SỨC HẤP DẪN CỦA DỰ ÁN NƠXH CT-08 THANH LÂM - ĐẠI THỊNH 2

Dự án nhà ở xã hội CT-08 Thanh Lâm - Đại Thịnh 2 gồm 06 tòa nhà 06 tầng được thiết kế kiến trúc hiện đại, hài hòa cảnh quan chung. Với giá bán 8,2 triệu đ/m<sup>2</sup>, đây là dự án NƠXH có giá thấp nhất trên địa bàn Hà Nội hiện nay.

Lý giải về sức hấp dẫn của dự án này, ông Ngô Duy Đông - Giám đốc BQLDA số 12 Tổng công ty HUD cho biết: Dự án được đầu tư bài bản với hệ thống sân vườn, bãi đỗ xe, khu sân chơi, tiểu cảnh, khu vui chơi, thể dục thể thao..., đi kèm với các dịch vụ, tiện ích công cộng, phục vụ cho các cư dân về sinh sống.

Đặc biệt, dự án được kết nối với hệ thống hạ tầng kỹ thuật đồng bộ của Khu đô thị mới Thanh Lâm - Đại Thịnh 2 cũng như hệ thống hạ tầng kỹ thuật, hạ tầng xã hội chung của huyện Mê Linh.

Với lợi thế tiếp cận tuyến đường 48 m, kết nối trực tiếp với Trung tâm hành chính huyện Mê Linh, sân bay Nội Bài cũng như các tuyến giao thông huyết mạch trên địa bàn, dự án hứa hẹn sẽ là một điểm nhấn tiêu biểu về quá trình đô thị hóa

của các huyện ngoại thành cửa ngõ phía Bắc Thủ đô.

Ở một góc nhìn khác, ông Đỗ Quốc Toàn - Trưởng phòng Quản lý đô thị huyện Mê Linh cho rằng, dự án có sức hấp dẫn bởi nằm trong khu vực có nhu cầu cao về nhà ở.

Theo ông Toàn, nhu cầu NƠXH trên địa bàn huyện Mê Linh rất lớn. Trên địa bàn hiện có KCN Quang Minh 1 đang hoạt động với 265 doanh nghiệp và khoảng 37 nghìn lao động làm việc. Dự án NƠXH CT-08 Thanh Lâm - Đại Thịnh 2 có chất lượng công trình tương đương như nhà thương mại, giá bán thấp, mới chỉ đáp ứng được một phần nhu cầu của các đối tượng trên địa bàn. Trong tương lai, nhu cầu về NƠXH sẽ tiếp tục tăng lên khi trong khu vực có thêm KCN Quang Minh 2...

### LIÊN TIẾP KHỞI CÔNG CÁC DỰ ÁN NƠXH TRONG 2 NĂM 2021 - 2022

Dự án NƠXH CT-08 chỉ là một dự án thành phần của dự án NƠXH thuộc Khu đô thị mới Thanh Lâm - Đại Thịnh 2, với tổng quy mô 5,24 ha, tổng diện tích sàn 100 nghìn m<sup>2</sup>, bao gồm 14 khối nhà cao 6 tầng, 1.030 căn hộ.

Sau dự án NƠXH CT-08, trong năm 2021 HUD sẽ tiếp tục triển khai giai đoạn tiếp theo của dự án NƠXH Thanh Lâm - Đại Thịnh 2, với quy mô gần 30 nghìn m<sup>2</sup>, 280 căn hộ.

Cũng trong năm 2021, HUD đồng thời triển khai dự án NƠXH Vân Canh (Hà Nội), với tổng diện tích sàn hơn 53 nghìn m<sup>2</sup>, với 463 căn hộ.

Tiếp đó, sang năm 2022 HUD sẽ khởi công đồng loạt một số dự án NƠXH tại cả ba vùng miền trên cả nước, với tổng



*Dự án nhà ở xã hội Vân Canh dự kiến được Tổng công ty HUD khởi công vào cuối năm 2021.*

diện tích sàn gần 180 nghìn m<sup>2</sup>, gần 2 nghìn căn hộ. Trong đó có các dự án NƠXH HUD Sơn Tây quy mô 22 nghìn m<sup>2</sup> sàn, với 187 căn; dự án NƠXH HUD Phú Mỹ (Quảng Ngãi) hơn 20 nghìn m<sup>2</sup> sàn, với 130 căn hộ; dự án NƠXH An Sinh tại Chánh Mỹ (Bình Dương) hơn 82 nghìn m<sup>2</sup> sàn, với gần 1 nghìn căn hộ; dự án NƠXH tại Hà Nam hơn 50 nghìn m<sup>2</sup> sàn, với gần 700 căn hộ.

Các dự án nói trên đều nằm trong kế hoạch phát triển NƠXH giai đoạn 2021 - 2025 của HUD với hơn 700 nghìn m<sup>2</sup>, tương đương với gần 8 nghìn căn hộ. Cùng với những dự án đã triển khai trước đây, HUD phấn đấu cán mốc triển khai 1 triệu m<sup>2</sup> sàn NƠXH vào năm 2025.

Chia sẻ lý do Tổng công ty HUD coi trọng việc phát triển NƠXH, Phó tổng giám đốc HUD Tạ Trọng Tấn cho biết: Trong lĩnh vực hoạt động chủ yếu của HUD là đầu tư phát triển nhà và đô thị thì phát triển các dự án NƠXH mang nhiều ý nghĩa nhất, thể hiện rõ nhất vai trò của các doanh nghiệp nhà nước trong lĩnh vực này.

Tham gia phát triển NƠXH, HUD phát huy vai trò, trách nhiệm của doanh nghiệp Nhà nước trong thực hiện các chính sách an sinh xã hội, giải quyết nhu cầu an cư cho các đối tượng chính sách có khó khăn về nhà ở, đóng góp tích cực vào việc thực hiện các mục tiêu của Chiến lược phát triển nhà ở quốc gia đến năm 2020 tầm nhìn đến năm 2030.

Theo ông Tấn, tham gia phát triển NƠXH, HUD góp phần giúp lực lượng lao động có cơ hội nâng cao các điều kiện về sức khỏe, giáo dục, giải trí..., tạo điều kiện tốt hơn để tái sản xuất sức lao động, gián tiếp nâng cao năng suất lao động,



*Dự án nhà ở xã hội CT-08 Thanh Lâm - Đại Thịnh 2 có giá bán thấp nhất Hà Nội, tính tới thời điểm hiện tại, 8,3 triệu đ/m<sup>2</sup> (sau thuế).*

tăng sức cạnh tranh của nền kinh tế. Đồng thời, góp phần kích thích nền kinh tế quốc dân thông qua tăng cường lĩnh vực xây dựng, tạo thêm việc làm; Tăng cường sự hòa nhập xã hội, giúp tăng cường an ninh chính trị, trật tự an toàn xã hội; Góp phần hoàn thiện các khu đô thị mới, tăng sức sống của các khu đô thị. Hơn nữa, đối với các nhà đầu tư, NƠXH cũng là một phân khúc tiềm năng về hiệu quả kinh tế.❖

NHÀ Ở XÃ HỘI VIỆT NAM:

# Những nghịch lý, thách thức và cơ hội

## Social housing in Vietnam - Paradoxes, challenges and development opportunities

> TS.KTS NGUYỄN TẤT THẮNG\*

### ABSTRACT:

Housing in general and social housing (SH) in particular, is one of the goals and strategies in the socio-economic development of each country. For Vietnam, it is even more demanding, because it is necessary to not only ensuring social security but also meeting the needs of citizens' right to lawful housing according to the Constitution. Over the past two decades, the Government of Vietnam has introduced strategies, mechanisms and policies on various aspects, in order to promote the development of social housing, along with the process of industrialization and modernization of the country, which have obtained relatively good results. The term and concept "SH" was first appeared in the "National Housing Development Strategy", issued under Decision 76/2004/QĐ-TTg dated May 6, 2004 of the Prime Minister, which is almost 20 years up to now. In that relatively sufficient time, although there have been many successes, in order to sustainably develop the field of social housing, it is necessary and important to objectively assess the limitations and offer scientific solutions to overcome and develop social housing in Vietnam.

**Keyword:** Social housing; Development of social housing; Sustainable development of social housing.

### Author:

Name: Nguyen Tat Thang

Degree: PhD in Architecture

Research title: Senior researcher

Organization: Vietnam Institute of Architecture - Ministry of Construction

Telephone number: 0903408306; Email: thangtskts@gmail.com

Nhà ở nói chung và nhà ở xã hội (NOXH) nói riêng, là một trong những mục tiêu và chiến lược trong phát triển kinh tế - xã hội của mỗi một quốc gia. Với Việt Nam, điều đó lại càng đòi hỏi hơn, bởi cần phải vừa đảm bảo vấn đề an sinh xã hội, vừa đáp ứng nhu cầu quyền có nhà ở hợp pháp của công dân theo Hiến pháp đã quy định. Trong gần 2 thập kỷ qua, Chính phủ Việt Nam đã đưa ra các chiến lược, cơ chế chính sách trên nhiều phương diện khác nhau, nhằm thúc đẩy phát triển NOXH, cùng song hành với quá trình công nghiệp, hiện đại hóa đất nước, và đã thu được những kết quả tương đối tốt. Thuật ngữ và khái niệm "NOXH" đã được xuất hiện đầu tiên trong "Chiến lược phát triển nhà ở quốc gia", được ban hành theo Quyết định 76/2004/QĐ-TTg ngày 06/5/2004 của Thủ tướng Chính phủ, tới nay đã gần 20 năm. Với khoảng thời gian tương đối đủ đó, tuy đã có không ít thành công, nhưng để phát triển bền vững lĩnh vực NOXH, cần phải nhìn nhận đánh giá một cách khách quan những hạn chế và đưa ra các giải pháp khoa học để khắc phục và phát triển NOXH tại Việt Nam là vấn đề hết sức quan trọng.

### 1. THỰC TRẠNG VÀ NHỮNG NGHỊCH LÝ TRONG PHÁT TRIỂN NOXH TẠI VIỆT NAM HIỆN NAY:

*Quy hoạch, kế hoạch phát triển NOXH tại các địa phương:*

Tại các khoản 1 và 2 thuộc Điều 15 và 16 của Luật Nhà ở 2014 đã nêu rõ về Chương trình, kế hoạch phát triển nhà ở của địa phương; Xác định quỹ đất để phát triển nhà ở cho kế hoạch 5 - 10 năm, trong đó có lĩnh vực NOXH. Tuy nhiên, trong kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội của các địa phương, thông qua quy hoạch và kế hoạch hàng năm, cũng như chiến lược 5 năm, rất nhiều địa phương lúng túng không biết xác định phát triển NOXH như thế nào? Nhất là những vùng miền, địa phương chưa bị ảnh hưởng nhiều của đô thị hóa và ít có điều kiện phát triển công nghiệp. Mặc dù NOXH nói chung hay các căn hộ khép kín thuộc NOXH nói riêng là

(\*) Nghiên cứu viên cao cấp - Viện Kiến trúc Quốc gia (Bộ Xây dựng)



Aychentina

*Nhà ở xã hội tại một số quốc gia trên thế giới*



Pháp



Đan Mạch

một loại hình bất động sản (BDS) nằm trong thị trường BDS chung, nhưng lại có vị thế hết sức thấp kém do quan niệm việc đầu tư xây dựng là cho các đối tượng thuộc diện nghèo trong xã hội, với các tiêu chuẩn và tiện nghi ở mức độ tối thiểu. Đối lập với điều đó, là thị trường BDS như nhà ở thương mại, nhà ở chung cư cao cấp, condotel, officetel, biệt thự nghỉ dưỡng, các khu resort... lại có sức hấp dẫn bởi cung cầu cũng như đem lại nhiều lợi nhuận cho các chủ thể đầu tư... Chính vì lẽ đó, đầu tiên, cần khẳng định rõ, không phải do thiếu đất để phát triển NOXH, mà do các địa phương không quan tâm đúng mức, không có chương trình kế hoạch xác định quỹ đất để quy hoạch xây dựng NOXH... mà chỉ dành sự quan tâm cho những vị trí địa điểm, quỹ đất để xây dựng các loại hình BDS khác.

Theo các dự báo của Ngân hàng Thế giới và của Bộ Xây dựng, Việt Nam là quốc gia có tốc độ đô thị hóa nhanh, dự kiến tăng khoảng 1 triệu dân vào khu vực đô thị mỗi năm. Song việc quy hoạch phát triển NOXH tại các địa phương đang có xu thế manh mún, còn tâm gửi vào các dự án phát triển nhà ở thương mại. Quy hoạch NOXH chưa có tính kết nối và chia sẻ giữa các địa phương; Chưa tính đến ở góc độ quy hoạch vùng, khu vực, loại đô thị và theo nhóm đối tượng được thụ hưởng trên cơ sở dự báo về nhu cầu NOXH (vì thực tế đã và sẽ hình thành các khu công nghiệp tập trung, khu chế xuất, khu công nghệ cao, các khu liên cơ hành chính, các khu tập trung các trường đại học, cao đẳng, dạy nghề...).

Chưa bao giờ thị trường BDS lại chi phối đến diện mạo quy hoạch và kiến trúc cũng như chất lượng cuộc sống của người dân ở cả đô thị và nông thôn như hiện nay, trong đó có NOXH. Tại Điều 7 của Nghị định 100/2015/NĐ-CP về phát triển và quản lý NOXH đã cho phép dự án NOXH được điều chỉnh mật độ xây dựng và hệ số sử dụng đất lên 1,5 lần. Điều này dẫn tới, cả chính thức lẫn phi chính thức bởi các cơ chế xin cho, lách luật vượt rào, bất chấp quy định, hoặc viện cớ để phát triển... Dẫn tới phá vỡ quy hoạch, mất cân bằng các chỉ

tiêu về mật độ dân số, mật độ cư trú cùng gây áp lực lên hạ tầng xã hội và kỹ thuật kèm theo. Bên cạnh đó, NOXH được xây dựng trên quỹ đất 20% trong các dự án nhà ở thương mại thường xảy ra các khiếu kiện về mức phí dịch vụ khu đô thị do cùng sử dụng các tiện ích dịch vụ nhưng các hộ dân lại có điều kiện kinh tế khác nhau hoặc các xung đột văn hóa do môi trường dân trí cũng khác nhau...

Việc quy hoạch phát triển NOXH cho các đối tượng được ưu đãi hiện nay có xu hướng tách biệt giữa NOXH dành cho công nhân, sinh viên với các đối tượng còn lại... Điều đó đúng với các khu tập trung đông công nhân hoặc sinh viên. Tuy nhiên, rất khó linh hoạt để đáp ứng khi các đối tượng thuộc diện chính sách có nhu cầu và quyền lựa chọn chỗ ở phù hợp với điều kiện sinh kế của mình. Chính vì vậy, NOXH ngoài việc chưa đáp ứng giải quyết nhu cầu ở linh hoạt cho các đối tượng chính sách, thì cũng đồng thời chưa thể chia sẻ, là nguồn cung dồi dào cho quỹ nhà ở đến bù tái định cư theo hình thức tái định cư không tại chỗ.

*Thể chế, cơ chế chính sách về tài chính và an sinh xã hội trong phát triển NOXH:*

Có thể thấy rõ ngay về thể chế và cơ chế chính sách vĩ mô trong phát triển NOXH - Đó là Nhà nước đã không còn đóng vai trò trung tâm trong quản lý, đầu tư và xây dựng NOXH. Việc điều tiết nhu cầu và thị trường thường thông qua các doanh nghiệp với các cơ chế chính sách khác nhau. Điều đó, ảnh hưởng ít nhiều đến chế độ ưu việt so với thời kỳ bao cấp và Nhà nước rất khó chủ động trong việc quản lý, điều tiết để ổn định an sinh xã hội thông qua lĩnh vực nhà ở cho người dân. Vào những năm của giai đoạn 1960 - 1990, Việt Nam đã phát triển một dạng NOXH phi chính thức (còn gọi là nhà ở tập thể), được phân phối cấp cho các đối tượng có đủ tiêu chuẩn sử dụng và đóng tiền thuê nhà (về bản chất là nhà cho thuê); sau này, theo Nghị định 60, 61/NĐ-CP, chúng ta đã bán, thanh lý cho các hộ dân. Đây là loại hình NOXH cho thuê, rất phù hợp và cần đối với nhu cầu của xã hội, nhất là với các đối



Các hình thức nội thất thông minh trong các căn hộ NOXH giá rẻ.

tượng làm công hưởng lương từ trong và ngoài Nhà nước. Tuy nhiên, hiện nay, việc đầu tư và xây dựng NOXH chủ yếu là bán hoặc thuê mua (mua theo hình thức trả góp có thời hạn).

Mặc dù đã có những những chính sách ưu đãi định chế về vốn như nguồn vốn cho doanh nghiệp vay, người mua nhà vay, tuy nhiên vẫn chưa có thể phát triển NOXH, đặc biệt là loại hình cho thuê theo hướng hợp tác công tư giữa Nhà nước và doanh nghiệp. Nhà nước vẫn đứng vai trò trung gian ở giữa, điều tiết bằng các hình thức tín dụng, chứ chưa thực sự là nhà đầu tư chính trong phát triển NOXH. Tuy thị trường cũng đã hình thành chuỗi cung ứng tương đối đầy đủ và khép kín: từ xét duyệt tiêu chuẩn đến đăng ký, vay vốn, làm các thủ tục mua, thuê mua, chứng nhận quyền sở hữu nhà... nhưng hết sức nan giải với người dân, bởi các nghĩa vụ, trách nhiệm, quyền lợi luôn giằng co giữa người dân và doanh nghiệp. Và do đó, NOXH tuy là một loại hình BĐS, nhưng chưa thực sự có vị thế xứng đáng và đóng vai trò quan trọng như một loại hình hóa đặc biệt, giúp Nhà nước điều tiết và ổn định an sinh xã hội.

Tại Điều 1, khoản 5 của Nghị định 49/2021/NĐ-CP ngày 01/4/2021 về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của NĐ100/2015/NĐ-CP có nói tới đối tượng được hưởng thụ NOXH là "người có thu nhập thấp". Thuật ngữ và khái niệm này chưa thật chính xác và rất khó xác định, nếu chỉ dựa vào tiêu chí là đối tượng không phải nộp thuế thu nhập cá nhân như Nghị định đã nêu. Bởi lẽ, không thể kiểm soát được thu nhập của mỗi công dân, cũng như không phản ánh đúng bản chất ưu việt của vấn đề cung cầu về nhà ở dưới góc độ đáp ứng an sinh xã hội cho các đối tượng thuộc nhóm chính sách nhưng lại có mức thu nhập khác nhau.

*Các yếu tố quy phạm pháp luật và kinh tế kỹ thuật trong phát triển NOXH:*

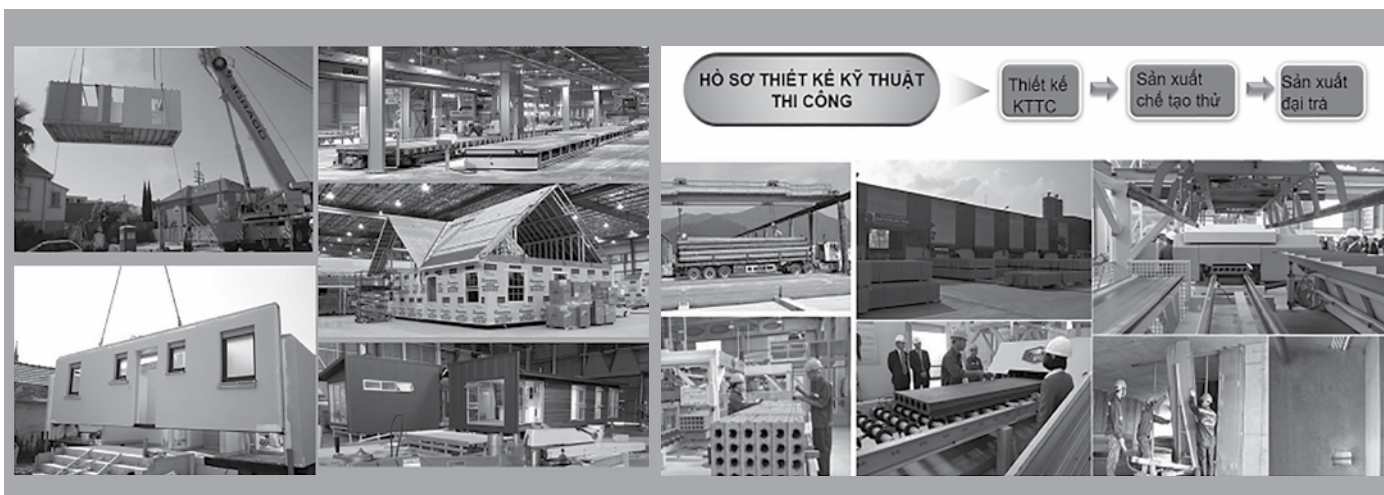
Trong nội dung thuộc Điều 6 của Nghị định 100/2015/NĐ-CP và Nghị định 49/2021/NĐ-CP, đều có nói tới quỹ đất để phát triển NOXH đối với các khu công nghiệp, tuy nhiên

chưa nêu được quy mô dân số hay quy mô NOXH ứng với hạ tầng xã hội và kỹ thuật cần có, vừa đáp ứng với thiết chế công đoàn cho công nhân, vừa thỏa mãn yêu cầu về chỉ tiêu quy hoạch và kỹ thuật của khu NOXH ở các quy mô lớn nhỏ khác nhau như nhóm nhà ở, tiểu khu nhà ở, khu nhà ở, khu đô thị NOXH... tương ứng với các quy mô như nhà máy, cụm công nghiệp, khu công nghiệp tập trung, khu chế xuất, khu công nghệ cao...

Tại khoản 1 Điều 7 của hai Nghị định này, với nội dung yêu cầu về loại nhà ở và tiêu chuẩn diện tích NOXH, đang quy định loại hình chung cư với căn hộ ở khép kín, có diện tích nhỏ nhất 25 m<sup>2</sup> và lớn nhất 70 m<sup>2</sup>. Thực tế nhu cầu cho thấy, với căn hộ 25 m<sup>2</sup> (dạng studio) tuy ít nhưng có khả dụng, căn hộ có nhu cầu lớn nhất thường với cơ cấu 2 phòng ngủ với diện tích từ 50 - 70m<sup>2</sup>, nhưng với căn hộ lớn nhất, dù không nhiều, thường ở với 3 thế hệ do người lao động đưa cả gia đình vào định cư, và do đó diện tích này tương đối nhỏ so với nhu cầu ở thực tế.

Cũng tại khoản 2 điều này, có quy định về các dự án đầu tư xây dựng NOXH bằng nguồn vốn ngân sách Nhà nước, cần phải áp dụng thiết kế mẫu, thiết kế điển hình. Đây là quy định rất khó khả thi để thực hiện, bởi lâu nay, chúng ta thực hiện công tác thiết kế điển hình tương đối lãng phí tiền của do không đúng phương pháp và mục tiêu nghiên cứu, nên hầu như các thiết kế điển hình không có hiệu quả và địa chỉ áp dụng. Bản chất của thiết kế điển hình, nếu có áp dụng, vận dụng, chỉ cho cấu kiện xây dựng, hoặc mô phỏng các dạng thức linh hoạt tổ hợp các dây chuyền công năng, chức năng, công nghệ... trong công trình chứ không thể là mẫu duy nhất để áp dụng cho các quy mô, địa điểm xây dựng... khác nhau.

Sau cùng, vì NOXH là loại hình BĐS dành cho người nghèo, nên đòi hỏi phải có giá thành mua, thuê, thuê mua hợp lý nếu không muốn nói là phải rẻ nhất, nên thường có xu thế được thiết kế với các tiêu chuẩn và tiện nghi sử dụng ở



*Các doanh nghiệp sản xuất VLXD và cấu kiện xây dựng có thể liên kết với nhau từ chuyên môn hóa, tập trung hóa, đến hợp tác hóa và liên hiệp hóa trong xây dựng NOXH.*

mức độ tối thiểu nhất. Tuy nhiên, không cứ là các tiêu chuẩn nhà ở chung cư cao tầng nói chung còn thiếu, mà đối với NOXH nói riêng, vẫn chưa có một tiêu chuẩn thiết kế nào cho đối tượng này cả. Đây là một khoảng trống không đáng có, không tương xứng với những chiến lược, cơ chế, chính sách mà Nhà nước đã hoạch định cho phát triển NOXH gần 20 năm qua.

## **2. NHỮNG GIẢI PHÁP CHÍNH ĐỂ PHÁT TRIỂN NOXH TẠI VIỆT NAM THEO HƯỚNG BỀN VỮNG:**

Trước hết, các địa phương cần phải đặt mục tiêu và coi trọng quy hoạch, phát triển NOXH là một trong những yêu cầu nội dung nằm trong phát triển kinh tế - xã hội, được lồng ghép song hành với quy hoạch phát triển đô thị và nông thôn, có ý nghĩa quyết định đến đảm bảo an sinh xã hội. Cần phải xem lĩnh vực NOXH sẽ có vai trò cùng đóng góp vào sự phát triển bền vững thông qua vấn đề xã hội và an sinh xã hội trong kiềng ba chân thuộc phát triển bền vững: kinh tế - xã hội - môi trường.

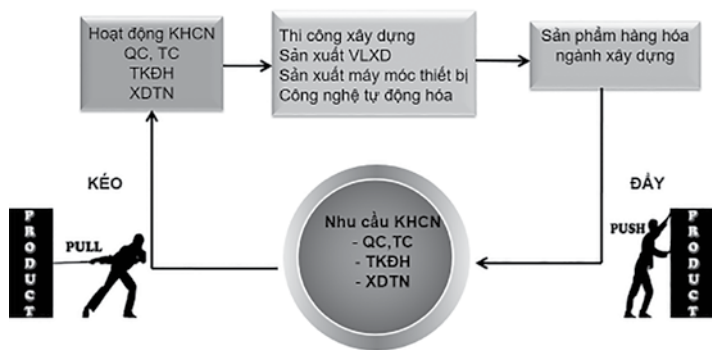
Việc phát triển NOXH liên quan đến nhiều chủ thể trong xã hội, do đó, các bộ luật, nghị định, thông tư, quy chuẩn, tiêu chuẩn... hướng dẫn về phát triển NOXH trên các phương diện khác nhau, cần được phối hợp nghiên cứu và ban hành có tính liên Bộ, ngành, địa phương... cần phải được thống nhất xây dựng theo hướng đồng bộ hóa, có tính thực thi cao.

Nhà nước cần đóng vai trò là nhạc trưởng trong phát triển NOXH; các địa phương, doanh nghiệp đóng vai trò thực hiện theo phân cấp, nghĩa vụ, quyền lợi và các chính sách ưu đãi. Có thể giao Bộ Xây dựng, Bộ Tài chính, Bộ LĐTB&XH cùng phối hợp hoàn thiện và thực hiện xây dựng thể chế, cơ chế, chính sách... trong phát triển NOXH, từ quy hoạch, thiết kế, xây dựng, đến các cơ chế chính sách ưu đãi về vay vốn, thời gian hoàn trả vốn, ưu đãi thụ hưởng... Hình thành chuỗi khép kín được ứng dụng bằng công nghệ số trong mọi quy trình, thủ tục để người dân có thể giao dịch, từ đầu tư xây

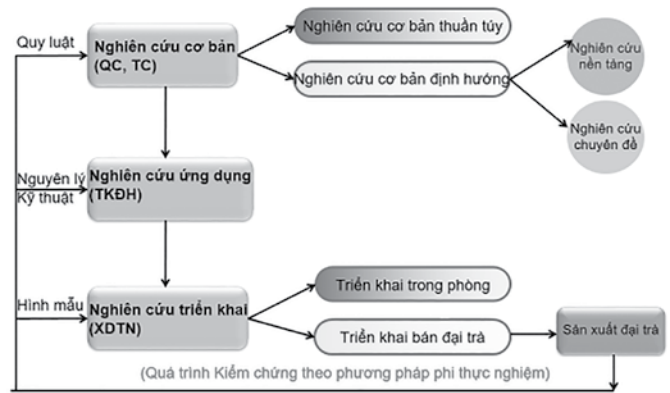
dựng đến phân phối. Phải làm sao NOXH có xu thế trở thành thị trường cung đa dạng theo nhu cầu và điều kiện kinh tế của người dân đi đôi với việc họ có thể tiếp cận một cách thuận lợi, dân chủ và minh bạch để có thể có chỗ ở một cách hợp pháp bằng chính khả năng và mức thu nhập của họ.

Ngoài các khu NOXH được xây dựng chuyên biệt cho các đối tượng như công nhân, sinh viên... rất nên và cần có quy hoạch và xây dựng NOXH cùng phục vụ đa dạng cho các đối tượng có nhu cầu như cán bộ công nhân viên chức, lực lượng vũ trang, công nhân, sinh viên, người lao động làm công hưởng lương... Đây là mẫu chốt đúng nghĩa trong phát triển NOXH có tính bao trùm, tránh cục bộ, nhằm nâng giá trị đáp ứng linh hoạt và rộng khắp cho mọi đối tượng thuộc chính sách thụ hưởng khi có nhu cầu. Ngoài ra, nếu làm tốt, còn có thể phục vụ cho đối tượng thuộc diện đền bù nhà ở tái định cư không tại chỗ. Đặc biệt, rất nên phát triển NOXH theo hình thức cho thuê, có thể phát triển theo hướng hợp tác công tư giữa Nhà nước và doanh nghiệp hoặc theo hình thức xã hội hóa, nhằm tranh thủ các nguồn lực của xã hội để phát triển NOXH theo hình thức cho thuê.

Vì NOXH dành cho đối tượng nghèo, thường được nghiên cứu thiết kế theo xu hướng tối thiểu hóa nhưng cần linh hoạt hóa không gian trong căn hộ cùng các trang thiết bị nội thất thông minh để tạo tiện nghi đa dạng cho căn hộ ở. Chính giải pháp này, sẽ là nền móng để có thể công nghiệp và hiện đại hóa trong lĩnh vực xây dựng NOXH khi được đầu tư xây dựng với quy mô lớn trong cả nước. Khi đó, các doanh nghiệp đầu tư xây dựng có thể nương tựa hoặc liên kết với nhau theo các hình thức từ chuyên môn hóa, tập trung hóa, đến hợp tác hóa và liên hiệp hóa. Trên cơ sở đó, việc chế tạo sản xuất đại trà sẽ có thể hỗ trợ nhau, phế thải của ngành này có thể là nguyên liệu đầu vào của ngành khác và ngược lại... Tạo ra chuỗi sản phẩm có tính chất tuần hoàn, đặc biệt là cho nhiều ngành công nghiệp sản xuất đồ nội thất gia dụng và vật liệu xây dựng.



MÔ HÌNH KHOA HỌC KÉO VÀ THỊ TRƯỜNG ĐÁY



Mô hình nghiên cứu thực nghiệm và chuyển giao được gắn kết giữa tiêu chuẩn, thiết kế điển hình và xây dựng thực nghiệm trong lĩnh vực NOXH.

Cần nhanh chóng xây dựng và biên soạn tiêu chuẩn thiết kế riêng cho NOXH (có thể là hướng dẫn thiết kế hoặc yêu cầu thiết kế) với nhiều loại hình như chung cư cao tầng, thấp tầng; nhà ở tập thể; nhà ở liền kề theo quy hoạch... Cần đẩy mạnh công tác nghiên cứu thực nghiệm và chuyển giao được gắn kết giữa tiêu chuẩn, thiết kế điển hình và xây dựng thực nghiệm đối với các chỉ tiêu về không gian, diện tích, khối tích... trong căn hộ ở và các moduly của các căn hộ có diện tích khác nhau, cũng như tổ hợp ghép các moduly căn hộ theo đơn vị đơn nguyên. Đây là việc hết sức quan trọng, đặc biệt đối với NOXH lại càng cần điều đó, vì cần kiểm nghiệm, hiệu chỉnh trước khi xây dựng đại trà với số lượng lớn. Làm được điều đó, cũng có nghĩa, dùng khoa học công nghệ để kéo với sức đẩy từ nhu cầu của thị trường, khi NOXH được coi như một hàng hóa tiềm năng. Đó cũng chính là một trong những giải pháp để thúc đẩy và phát triển NOXH ngày càng chất lượng và hoàn thiện hơn.

Với thời đại của kỷ nguyên cách mạng công nghệ số, Việt Nam là quốc gia đang phát triển với những định hướng và chiến lược cho công cuộc công nghiệp và hiện đại hóa đất nước. Theo đó, các ngành nông, lâm, ngư nghiệp sẽ có xu thế phát triển theo hướng công nghệ cao, theo các chuỗi về dây chuyền từ sản xuất đến thu hoạch và chế biến theo hướng công nghiệp và hiện đại, sẽ dẫn tới xuất hiện tầng lớp công nhân nông lâm ngư nghiệp ở các nông trường, lâm trường, ngư trường... Và do vậy, vấn đề NOXH nói chung hay nhà ở cho công nhân ở các lĩnh vực này sẽ có nhu cầu rất lớn trong tương lai gần... Bên cạnh đó, các thành phần cư dân đông đảo khác trong xã hội như cán bộ viên chức, lực lượng vũ trang, công nhân, sinh viên, người làm công hưởng lương... cũng hướng đến và ở trong môi trường của một xã hội hiện đại với tác phong công nghiệp và chuyên nghiệp. Điều đó muốn khẳng định nhu cầu về NOXH là rất lớn, loại hình NOXH sẽ trở thành loại hình chủ đạo trong thị trường nhà ở nói chung và BĐS nói riêng tại Việt Nam. Vì lẽ đó, để thu hút mọi nguồn lực phát triển NOXH, rất cần có chiến lược xã hội hóa trong phát triển NOXH với sự tham gia của Nhà nước, các doanh nghiệp và cộng đồng xã hội, đi cùng các thể chế, cơ

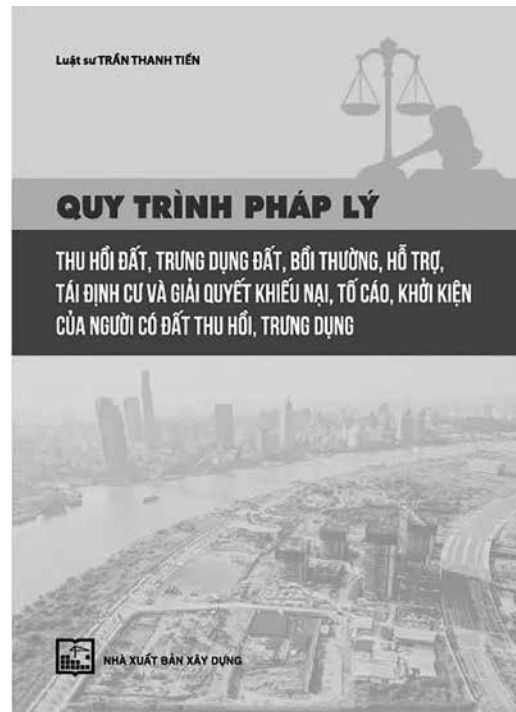
chế, chính sách phù hợp.

Để đáp ứng sự nghiệp công nghiệp và hiện đại hóa đất nước theo hướng bền vững, lĩnh vực NOXH cần phải được quan tâm, đặt đúng vai trò và vị thế trong phát triển kinh tế - xã hội, gắn với an sinh xã hội và thể hiện vị dân sinh. Công việc đó, cũng chính là chúng ta phấn đấu hướng tới mục tiêu đạt về thước đo hạnh phúc cho người dân, như Tổ chức Liên Hiệp quốc đã từng công bố đầu tiên vào ngày 01/4/2012 về Chỉ số hạnh phúc thế giới đối với mỗi quốc gia, với 6 nhóm chỉ số: GDP bình quân trên đầu người, Hồ trợ xã hội, Kỳ vọng sống lành mạnh, Tự do lựa chọn cuộc sống, Sự hào phóng và Nhận thức về tham nhũng. Ở đó, NOXH đi cùng với sự bảo trợ của Nhà nước và sự chung tay đóng góp xây dựng của toàn xã hội sẽ đóng góp tích cực và hiệu quả về chỉ số hạnh phúc cho cộng đồng xã hội và của quốc gia.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO:**

1. Luật Nhà ở số 65/2014/QH13
2. Nghị định 100/2015/NĐ-CP về phát triển và quản lý nhà ở xã hội
3. Nghị định 49/2021/NĐ-CP về sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định 100/2015/NĐ-CP về phát triển và quản lý nhà ở xã hội
4. Nguyễn Tất Thắng - Chủ nhiệm Dự án khoa học cấp Bộ "Điều tra, khảo sát, xây dựng chỉ tiêu điện tích tối thiểu cho các bộ phận công trình của chung cư cao tầng". Hoàn thành năm 2018.
5. Nguyễn Tất Thắng - Chủ nhiệm đề tài khoa học trọng điểm cấp Bộ "Nghiên cứu thiết kế nhà ở đô thị và nông thôn phù hợp các vùng miền toàn quốc". Hoàn thành năm 2019.
6. Nguyễn Tất Thắng "Mô hình kết hợp hệ thống Quy chuẩn, Tiêu chuẩn xây dựng, Thiết kế điển hình và Xây dựng thực nghiệm lĩnh vực nhà ở - Góp phần công nghiệp và hiện đại hóa ngành Xây dựng". (Kỷ yếu Hội thảo khoa học về lĩnh vực nhà ở đô thị và nông thôn do Viện Kiến trúc Quốc gia tổ chức năm 2018).

# Quy trình pháp lý thu hồi đất, trưng dụng đất, bồi thường, hỗ trợ, tái định cư và giải quyết khiếu nại, tố cáo, khởi kiện của người có đất thu hồi, trưng dụng



## > AN NHIÊN

Đến nay, chế định thu hồi đất, trưng dụng đất, bồi thường, hỗ trợ, tái định cư cơ bản đã dần hoàn thiện thông qua Luật Đất đai năm 2013 cùng với đó là các Nghị định của Chính phủ và các Thông tư hướng dẫn thi hành chi tiết của các Bộ, ngành Trung ương tạo được hành lang pháp lý áp dụng thực hiện công tác thu hồi đất, trưng dụng đất, bồi thường, hỗ trợ, tái định cư được phần nào thuận lợi, dễ dàng hơn.

Đối với tình hình tại các địa phương hiện nay, việc áp dụng chế định này cũng đang được coi là một nhiệm vụ trọng tâm, then chốt và luôn ưu tiên đặt lên hàng đầu của cả hệ thống chính trị từ các cấp ủy đảng đến các cấp chính quyền địa phương và đoàn thể xã hội.

Từ đó, chúng ta thấy được chế định này hết sức đặc biệt, bởi nó tác động trực tiếp và chi phối mạnh mẽ đến hầu hết tất cả các lĩnh vực của đời sống kinh tế - chính trị - xã hội và luôn nhận được sự quan tâm từ mọi tầng lớp nhân dân.

Tuy nhiên, thực tiễn thực thi đối với chế định này đã bộc lộ nhiều hạn chế yếu kém, bất cập và phát sinh nhiều hệ lụy khó lường trong các trường hợp phải thu hồi đất, trưng dụng đất; đối tượng bị thu hồi, trưng dụng cho đến việc xác định điều kiện bồi thường, hỗ trợ, tái định cư và giá trị bồi thường về đất, bồi thường thiệt hại về tài sản, sản xuất, kinh doanh cùng với đó là chính sách hỗ trợ, tái định cư về việc di chuyển chỗ ở, sản xuất, kinh doanh và giải quyết việc làm, đảm bảo đời sống cơ bản còn gây nhiều bức xúc trong nhân dân dẫn đến câu chuyện phát sinh nhiều hệ lụy xã hội về khiếu nại, khiếu kiện dai dẳng kéo dài nhiều năm, thậm chí là nhiều

thập kỷ vẫn chưa được giải quyết một cách thỏa đáng, thấu tình đạt lý làm cho tình hình chính trị - xã hội ngày trở nên bất ổn, phức tạp, diễn biến khó lường và khó kiểm soát.

Nguyên nhân sâu xa xuất phát từ cơ chế phối hợp giữa Nhà nước, nhà đầu tư và người dân chưa tạo được sự thống nhất cao, còn bất đồng về cách hiểu và cách vận dụng đối với chế định này. Hơn nữa, vấn đề thực thi công vụ của nhiều cơ quan, tổ chức, cá nhân có thẩm quyền cũng cần phải được xét đến trong việc nhận thức pháp luật tại nhiều nơi chưa đồng đều dẫn đến việc vận dụng và xử lý chưa thật sự linh hoạt, khéo léo với những tình huống “nóng” và “nhạy cảm” phát sinh; chế độ công khai thông tin nhiều nơi còn mập mờ, thiếu minh bạch; chưa đảm bảo được quyền lợi tốt nhất cho người dân và sự tham gia giám sát của cộng đồng theo luật định.

Cuốn sách “Quy trình pháp lý thu hồi đất, trưng dụng đất, bồi thường, hỗ trợ, tái định cư và giải quyết khiếu nại, tố cáo, khởi kiện của người có đất thu hồi, trưng dụng” mang đến cho quý độc giả một cách nhìn tổng quan dưới góc nhìn pháp lý về công tác thu hồi đất, trưng dụng đất, bồi thường, hỗ trợ, tái định cư, giải quyết hệ quả khiếu nại, khiếu kiện vượt cấp, kéo dài khi Nhà nước thu hồi đất, trưng dụng đất nhằm hướng một sự nhận thức chung về pháp luật, góp phần tạo nên sự đồng đều, thống nhất cao trong cách hiểu và đồng thuận cao trong hành động thông qua các quy trình pháp lý được thiết lập sau đây: Quy trình thu hồi đất, trưng dụng đất, bồi thường, hỗ trợ, tái định cư; Quy trình phát triển dự án nhà ở để bố trí tái định cư; Quy trình giải quyết khiếu nại; Quy trình giải quyết tố cáo và Quy trình khởi kiện vụ án hành chính tại Tòa án có thẩm quyền.❖

# Quy hoạch phân khu đô thị sông Hồng theo hướng “thuận thiên”

> KTS PHẠM THANH TÙNG

Đồ án này tạo điều kiện để Hà Nội điều chỉnh quy hoạch phát triển trước đây, hướng đến khai thác một quỹ đất lớn có giá trị kinh tế rất cao, như một mỏ vàng, để tạo dựng không gian xanh, không gian công cộng một cách chủ động, không bị chi phối, bị điều chỉnh bởi các dự án kinh doanh bất động sản của nhà đầu tư. Đây cũng là cơ hội để Hà Nội tái thiết, chỉnh trang kiến trúc khu vực ngoài đê vốn phát triển rất lộn xộn, nhếch nhác... cũng như góp phần vào hiện thực hóa chủ trương xây dựng nhà ở xã hội và giãn dân vốn đã và đang triển khai rất ạch nhiều năm qua.

## HIỆN THỰC HÓA GIẤC MƠ “THÀNH PHỐ SÔNG HỒNG”

Vậy là sau hơn sáu thập niên (nếu tính từ khi Thủ đô được giải phóng 10/10/1954) xây dựng và phát triển với bao biến động, đến hôm nay, một đồ án có tính lịch sử, quyết định đến diện mạo kiến trúc đô thị của thành phố Rồng bay trong thế kỷ 21 - “Đồ án quy hoạch phân khu đô thị sông Hồng” (gọi tắt là Đồ án) do các kiến trúc sư Việt Nam lập (chứ không phải nước ngoài) đã được trình cấp thẩm quyền xem xét và phê duyệt trong tháng 6 tới. Tôi gọi Đồ án này có tính “lịch sử”, bởi vì, trong 7 lần lập quy hoạch chung Hà Nội trước đây, không gian sông Hồng chỉ được xác định là không gian cảnh quan vùng biên nội đô, còn trong đồ án Quy hoạch chung xây dựng Thủ đô Hà Nội đến 2030 tầm nhìn 2050 được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt năm 2011, thì không gian sông Hồng đã được xác

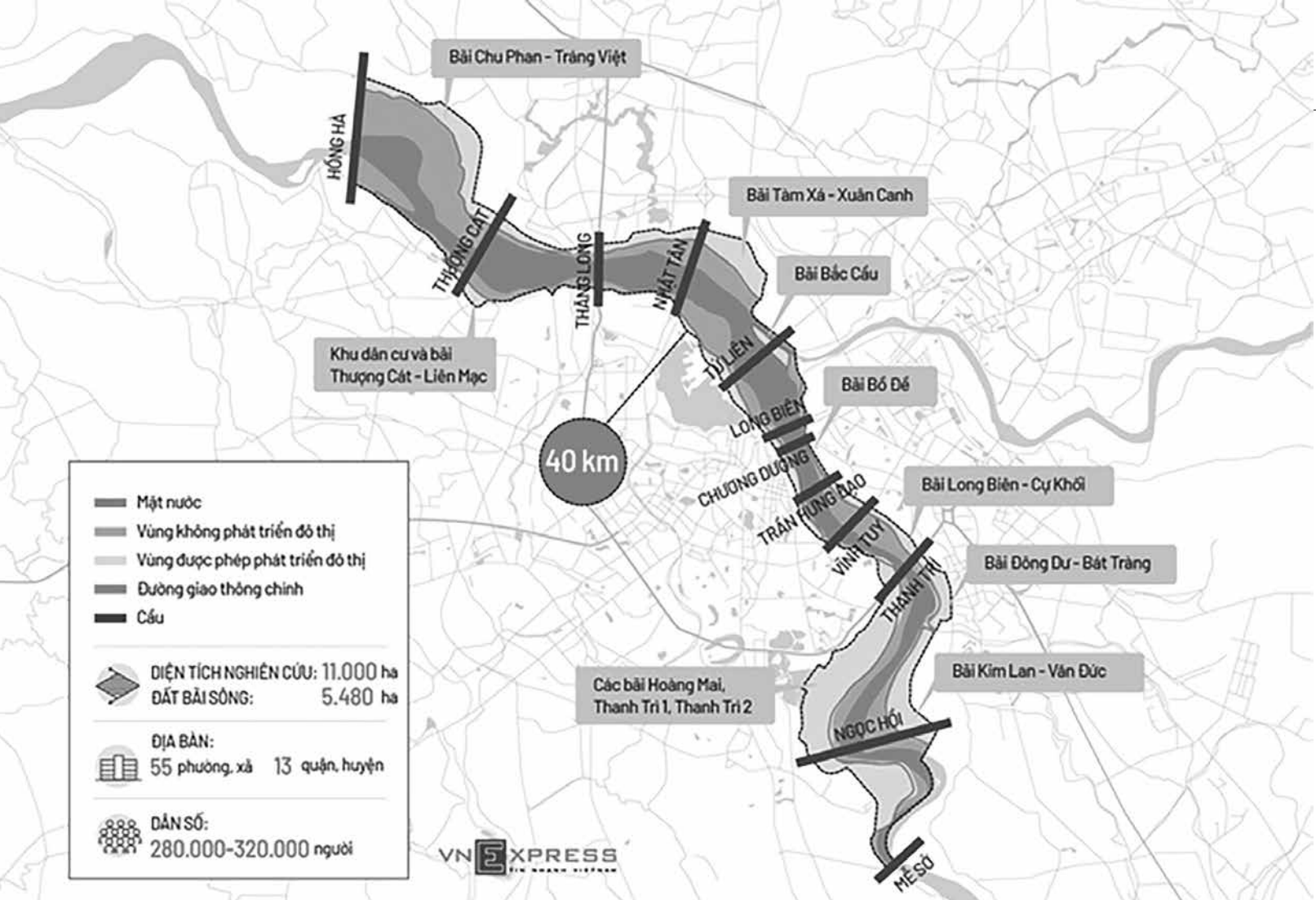
quyết là trục không gian cảnh quan trung tâm của Hà Nội, là trục không gian cảnh quan chủ đạo của thành phố trung tâm gắn với trục Hồ Tây - Cổ Loa tạo thành trọng tâm bố cục không gian cho đô thị trung tâm Hà Nội. Trên đó hình thành hệ thống công viên, công trình mang tính biểu tượng, tính thời đại của Thủ đô, phục vụ các hoạt động lễ hội, du lịch và các không gian lịch sử, bảo tồn, cảnh quan, du lịch như Hồ Tây, Cổ Loa, Bát Tràng... Và với vị thế ấy, sông Hồng sẽ có vai trò quan trọng tác động đến sự hình thành và phát triển không gian đô thị ở hai bên bờ sông của thành phố này.

Đồ án Quy hoạch phân khu đô thị sông Hồng, tỷ lệ 1/5000 (đoạn từ cầu Hồng Hà đến cầu Mễ Sở có tổng chiều dài hơn 40 km) với quy mô diện tích 11.000 ha; dân số tính toán cho 280.000 ÷ 320.000 người (còn hiện trạng là khoảng 228.860



**XI MĂNG CẨM PHẢ**  
CÔNG NGHỆ NHẬT BẢN

**HÂN HẠNH TÀI TRỢ CHUYÊN MỤC**



người). Điều đặc biệt của Đồ án này là không gian nghiên cứu lập quy hoạch thuộc không gian dành cho thoát lũ ngoài đê sông Hồng, có tính chất thủy văn phức tạp với nhiều yếu tố đan xen, liên quan đến nhiều cấp ngành, các tầng bậc quy hoạch như Quy hoạch Vùng; Quy hoạch chung Hà Nội (điều chỉnh, sửa đổi); Quy hoạch phòng, chống lũ và quy hoạch đề điều hệ thống sông Hồng, sông Thái Bình (Quyết định số 257/QĐ-TTg ngày 18/02/2016) và các quy hoạch có tính chất kỹ thuật, chuyên ngành khác có liên quan... theo Luật Quy hoạch 2017. Vì thế, trong quá trình triển khai Đồ án, rất cần sự tham gia tư vấn của các Bộ, ngành liên quan, các nhà khoa học, ý kiến của người dân, cộng đồng khu vực đất bãi sông Hồng... Thậm chí, nếu cần thiết phải có cả cơ chế đặc thù để hiện thực hóa giấc mơ “Thành phố sông Hồng” vì sự phát triển bền vững, trường tồn của Hà Nội ngàn năm văn hiến.

Có lẽ trên đất nước ta chưa thành phố nào, đô thị nào có dòng sông chảy qua lại được quan tâm và lập nhiều dự án quy hoạch như sông Hồng - Hà Nội. Từ những năm 90 của thế kỷ trước, một dự án khu đô thị ven sông Hồng (gọi là Trấn sông Hồng) được nhà đầu tư Singapore lựa chọn, xây dựng ở khu vực An Dương, ngoài đê, với tổng vốn đầu tư dự kiến là 240 tỉ đồng (một con số khổng lồ vào thời điểm đó). Theo thỏa thuận với Hà Nội, các kiến trúc sư Singapore đã thiết kế một khu dân

cư hiện đại gồm các cao ốc, khu vui chơi và sinh hoạt cộng đồng. Tuy nhiên do chưa đạt được đồng thuận trong vấn đề trị thủy và nhiều nguyên nhân khác, nên dự án đã phải dừng lại. Đến năm 2006, dự án “Thành phố ven sông Hồng” được các nhà đầu tư Hàn Quốc đề xuất. Đây được coi là một đại dự án, với tham vọng xây dựng một thành phố hiện đại với nhiều tòa nhà cao vài chục tầng soi bóng xuống dòng sông Hồng, kiểu như thành phố bên sông Hàn của Hàn Quốc. Người ta gọi đây là “dự án tỉ đô” bởi vốn đầu tư dự kiến hơn 7 tỉ USD, chia theo 4 khu vực, trên tổng diện tích 1.500 ha. Dự án 7 tỉ USD này đã được trình lãnh đạo cấp cao của Thành phố. Nhiều đoàn cán bộ của Hà Nội tấp nập đi Hàn Quốc để tham quan, khảo sát, học hỏi về kinh nghiệm quy hoạch xây dựng và cả cách quản lý mô hình đô thị rất hiện đại này?! Dự án cũng được trưng bày tại các hội thảo với sự tham gia của các chuyên gia hàng đầu trong lĩnh vực kiến trúc, quy hoạch, thủy lợi, nông nghiệp... Thế nhưng, siêu dự án này mới triển khai (trên giấy) ở mức ý tưởng được vài năm, rồi cuối cùng cũng không tránh khỏi số phận như đồ án của Singapore năm nào, có nhiều nguyên nhân, nhưng có một điều tưởng đơn giản mà lại không như vậy, đó là sông Hồng có chế độ thủy văn hoàn toàn khác với sông Hàn bên Hàn Quốc?! Rồi đến 2018, một nhà đầu tư nội rất có tiếng cũng tự nguyện bỏ tiền xin Thành phố cho lập Dự án

quy hoạch thành phố sông Hồng. Nhưng rồi, người ta cũng không thấy nhắc đến cái Dự án của nhà đầu tư kia nữa (!). Và đến lần này, dưới sự chỉ đạo quyết liệt của Thường trực Thành ủy, đứng đầu là Bí thư Thành ủy Vương Đình Huệ, với quan điểm “Nhà nước phải lập quy hoạch, không được để doanh nghiệp làm”, Đồ án đã được Viện Quy hoạch xây dựng Hà Nội lập và sắp được phê duyệt.

### QUY HOẠCH PHẢI THUẬN THIÊN

Được xác định là trục không gian đặc trưng cây xanh, mặt nước, văn hóa lịch sử, cảnh quan chủ đạo của đô thị trung tâm, Đồ án thể hiện các chức năng chính là công trình công cộng, công viên cây xanh, văn hóa dịch vụ du lịch, giải trí, phục vụ các hoạt động lễ hội, du lịch của Thủ đô. Có thể nói, đây là một đồ án quy hoạch có chất lượng, mang tính thực tiễn và tính khả thi cao, phù hợp với yêu cầu phát triển bền vững của Hà Nội. Quy hoạch đã rất chú trọng, ưu tiên phát triển không gian xanh và khả năng thoát lũ (đảm bảo tần suất 500 năm); không tạo thành trục bất động sản với các cao ốc dày đặc như đồ án trước đây của Singapore, Hàn Quốc. Đồ án đã quán triệt chỉ đạo của Bí thư Thành ủy, là phải “thuận thiên” và “không chất tải cao ốc hai bên bờ sông”. Tuy nhiên, định hướng sông Hồng là trục cảnh quan chính của Thành phố, thì cần phải làm rõ hơn bởi tuyến sông Hồng chảy qua Hà Nội là hơn 100 km chứ không chỉ là 40 km (theo quy hoạch phân khu), do đó cần coi toàn tuyến là trục cảnh quan để phát triển thành phố hai bên sông hướng cả phía tả ngạn và hữu ngạn, để sông Hồng trở thành mặt tiền của Thành phố chứ không bị quay lưng như hiện nay. Cần phát huy giá trị văn hóa sông Hồng, với các làng nghề truyền thống, sản phẩm nông nghiệp của các làng ven sông, các di tích văn hóa lịch sử, các lễ hội... để phục vụ du lịch và phát triển kinh tế. Khu vực bãi giữa hai bờ Tứ Liên - Bắc Cầu, nơi ngã ba sông Hồng - sông Đuống, nơi giao thoa của hai dòng sông liên kết Cổ Loa lịch sử với Hồ Tây huyền thoại, nơi hội tụ các yếu tố (cảnh quan, cây xanh - mặt nước, văn hóa, di tích lịch sử) để trở thành điểm nhấn, là không gian đặc trưng của Hà Nội trong tương lai. Việc kiến tạo không gian kiến trúc cảnh quan dọc hai bên sông Hồng tại đoạn tuyến quy hoạch cần được đặt trong mối quan hệ toàn tuyến qua Thủ đô về phát triển và bảo tồn... với các ý tưởng chủ đạo.

Về quy hoạch xây dựng hai tuyến đường cấp đô thị dọc hai bên sông Hồng, cần coi đó là nội dung thiết thực và quan trọng nhất trong Đồ án. Bởi đây sẽ là tuyến giao thông nhằm tạo sự liên kết giữa giao thông của Thành phố với giao thông khu vực, và hơn nữa đây sẽ là xương sống để tạo dựng không gian kiến trúc đô thị, cây xanh, công viên, các công trình điểm nhấn và quảng trường ven sông. Nhiều năm qua, Hà Nội đã ưu tiên phát triển bất động sản rất nhanh, nhưng lại rất thiếu đất dành cho không gian xanh, không gian công cộng, bãi đỗ xe... Vì thế, Đồ án này tạo điều kiện để Hà Nội điều chỉnh quy hoạch phát triển trước đây, hướng đến khai thác một quỹ đất lớn có giá trị kinh tế rất cao, như một mỏ vàng, để tạo dựng không gian xanh, không gian công cộng một cách chủ động,

không bị chi phối, bị điều chỉnh bởi các dự án kinh doanh bất động sản của nhà đầu tư. Đây cũng là cơ hội để Hà Nội tái thiết, chỉnh trang kiến trúc khu vực ngoài đê vốn phát triển rất lộn xộn, nhếch nhác... (do dân lấn chiếm, do buông lỏng quản lý một thời gian rất dài), cũng như góp phần vào hiện thực hóa chủ trương xây dựng nhà ở xã hội và giãn dân vốn đã và đang triển khai rất ạch nhiều năm qua. Để phù hợp với địa hình, cảnh quan ngoài đê, cần quy hoạch xây dựng các khu nhà ở xã hội cao 5 - 6 tầng, với tầng 1 để trống (không tầng hầm) không làm cản trở dòng chảy khi có lũ, các khu nhà ở thấp tầng kiểu nhà vườn với tỷ lệ đất cây xanh lớn; hay các không gian mở xanh dành cho những hoạt động ngoài trời kết hợp với các công trình công cộng, dịch vụ tạo điều kiện cho người dân tham gia vào phát triển kinh tế, tăng thu nhập. Các khu nhà ở hiện hữu sẽ được cải tạo chỉnh trang bằng nhiều hình thức để nâng cao chất lượng sống cho cư dân cũ và mới, thực hiện giãn dân khu vực trung tâm nội đô lịch sử của các quận Hoàn Kiếm, Hai Bà Trưng, Ba Đình, Đống Đa theo chủ trương của Thành phố. Kiên quyết di dời các khu nhà ở hiện có xây dựng không an toàn và kém chất lượng, ảnh hưởng không gian thoát lũ theo yêu cầu của Luật Đê điều, phù hợp với Quy hoạch phòng chống lũ và quy hoạch đê điều hệ thống sông Hồng.

### THAY LỜI KẾT

Vậy là Đồ án đã thành hình hài, cho phép chúng ta nghĩ đến tương lai gần của sự hiện diện đô thị hai bên bờ sông Hồng. Đây là quy hoạch rất quan trọng, khi được phê duyệt sẽ có tính pháp lý, là cơ sở lập quy hoạch chi tiết, quy hoạch sử dụng đất hai bên bờ sông... để đấu thầu quyền sử dụng đất, mời gọi lựa chọn các nhà đầu tư phù hợp, hướng đến vì lợi ích của cộng đồng, vì sự phát triển bền vững của Thành phố. Vì vậy, tính minh bạch trong quy hoạch, trong đấu thầu sử dụng đất sẽ ảnh hưởng rất lớn đến quá trình triển khai Đồ án đã được duyệt. Do sông Hồng có chế độ thủy văn rất khắc nghiệt, nên để đảm bảo tính khả thi của Đồ án, cần đặc biệt quan tâm đến quy hoạch chỉnh trị, ổn định dòng chảy và hành lang thoát lũ. Cần xây dựng kịch bản thích ứng với dòng chảy sông Hồng trong điều kiện biến đổi khí hậu đang diễn ra phức tạp trên phạm vi toàn cầu, và biến động bất thường từ thượng nguồn phía Bắc, nơi có hơn nửa lưu lượng dòng chảy sông Hồng và với gần hai chục đập thủy điện lớn nhỏ. Cũng cần phải có kịch bản và biện pháp bảo vệ sông Hồng khỏi bị ô nhiễm do con người gây ra như hiện nay, để dòng sông Mẹ luôn chảy đỏ phù sa như hàng ngàn năm trước. Bởi khi đã đánh giá đúng thì chúng ta có quy hoạch sử dụng mặt nước, đất bãi, khu dân cư, không gian công cộng, không gian xanh... hệ thống hạ tầng giao thông, hạ tầng kỹ thuật hợp lý, an toàn và bền vững.

Được như vậy, tôi tin, ngay từ bây giờ, chúng ta có quyền nghĩ về một Đô thị Xanh - một Đô thị Nước, có không gian lịch sử, cảnh quan thiên nhiên tươi đẹp, văn minh, hiện đại, với dòng sông huyền thoại chạy giữa lòng đô thị - Thành phố sông Hồng!

*(Bên bờ sông Hồng, những ngày cuối tháng Tư lịch sử)*



# Cần lưu tâm đến tác động môi trường và chỉnh trị sông Hồng

## > NGỌC LÝ

Việc 6 đồ án quy hoạch phân khu (1/2.000) nội đô lịch sử bao phủ 4 quận: Hoàn Kiếm, Ba Đình, Đống Đa, Hai Bà Trưng được lãnh đạo TP Hà Nội đồng ý tiếp tục triển khai được ví như “gỡ nút thắt” cho thực hiện tổ chức đầu tư, xây dựng và phát triển đô thị, bảo tồn những giá trị văn hóa, lịch sử của Thủ đô. Đặc biệt quy hoạch phân khu đô thị sông Hồng sẽ tạo điều kiện cho việc khai thác giá trị cảnh quan, đất đai và tiềm năng du lịch, kết nối trực cảnh quan thiên nhiên tươi đẹp hai bờ dòng sông này.

### QUÁ TÀI VÙNG LỐI ĐÔ THỊ LỊCH SỬ

Quy hoạch chung xây dựng Thủ đô Hà Nội đến năm 2030 tầm nhìn đến năm 2050 được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt ngày 26/7/2011 tại Quyết định 1259/QĐ-TTg. Để thực hiện quy hoạch này, Hà Nội có tổng số 38 đồ án quy hoạch phân khu với tổng diện tích khoảng hơn 76.500 ha. Đến nay 86% số đồ án

quy hoạch phân khu đã được triển khai thực hiện. Tuy nhiên, còn 6 đồ án quy hoạch phân khu nội đô lịch sử thuộc địa bàn các quận Hoàn Kiếm gồm H1-1 (A,B,C); quận Ba Đình là H1-2; quận Đống Đa là H1-3; quận Hai Bà Trưng là H1-4 chưa được phê duyệt. Nguyên nhân được chỉ ra là quy hoạch các phân khu đặc biệt này bị trói buộc bởi nhiều quy định, trong đó có những quy định vượt thẩm quyền của thành phố.

Khu nội đô lịch sử giới hạn từ phía Nam sông Hồng đến đường vành đai 2, là khu vực bảo tồn di sản văn hóa Thăng Long, các giá trị truyền thống của người Hà Nội. Bảo tồn, cải tạo không gian kiến trúc cảnh quan đô thị và tôn vinh văn hóa, lịch sử truyền thống của khu phố cổ, khu phố cũ, hồ Gươm, hồ Tây, Thành cổ...

Khu nội đô mở rộng giới hạn từ đường vành đai 2 đến sông Nhụệ, là khu vực phát triển các khu đô thị mới, các trung tâm văn hóa, dịch vụ - thương mại cấp thành phố có chất lượng cao, kiến trúc hiện đại. Hoàn thiện cơ sở hạ tầng đô thị đồng bộ hiện đại, chỉnh trang kiến trúc một số khu dân



cư và làng xóm ven đô trong quá trình mở rộng đô thị. Dân số đến năm 2030 khoảng 850 - 900 nghìn người.

Mặc dù đã triển khai thực hiện được 86% tổng số quy hoạch phân khu, nhưng những gì diễn ra trong 10 năm qua đã không được như kỳ vọng.

Điểm đầu tiên dễ thấy là tình trạng phát triển quá nhanh của các chung cư cao tầng đã trực tiếp làm gia tăng dân số cục bộ, tạo áp lực lên hạ tầng đô thị, khiến tình trạng tắc nghẽn giao thông, ô nhiễm môi trường đô thị ngày một trầm trọng.

Theo các chuyên gia, 6 quy hoạch phân khu đô thị chậm được phê duyệt là một trong những nguyên nhân dẫn đến tình trạng này, dẫn đến mất cân đối về cơ cấu sử dụng đất. Gia tăng nhà cao tầng trong vùng lõi nội đô lịch sử là sự phát triển không tương xứng với diện tích đất giao thông nội đô.

Theo Quyết định số 1259/QĐ-TTg, nội đô lịch sử có dân số tính toán là 800 nghìn người, tổng diện tích khoảng trên 3.800 ha, với chỉ tiêu khoảng đất toàn đô thị 100 m<sup>2</sup>/đầu người. Tuy nhiên, theo các báo cáo hiện chỉ tiêu diện tích bình quân đất đô thị trên đầu người tại khu vực này chỉ đạt được khoảng 45 m<sup>2</sup>. Dân số nội đô hiện nay đã lên tới trên 1,3 triệu người. Tình trạng gia tăng dân số làm mất cân đối về cơ cấu sử dụng đất dẫn đến không đảm bảo về sự phát triển cân bằng giao thông nội đô, không gian công cộng trong đô thị bị thu hẹp, thiếu sân chơi, công viên...

Trong quy hoạch Hà Nội cũng chỉ rõ, điều chỉnh các chức năng sử dụng đất, di dời các cơ sở sản xuất, cơ sở đào tạo, y tế không phù hợp ra bên ngoài. Bổ sung hoàn thiện hệ thống hạ tầng xã hội, hạ tầng kỹ thuật, cải tạo chỉnh trang kiến trúc đô thị, cảnh quan, tăng cường cây xanh mặt nước và bảo vệ môi trường sống. Hạn chế phát triển nhà cao tầng và kiểm soát sự gia tăng dân số cơ học, giảm từ 1,2 triệu người xuống khoảng 800 nghìn người. Những khu đất phải giải phóng,

về nguyên tắc là để làm không gian cây xanh, mặt nước, các công trình dịch vụ công cộng phục vụ lợi ích cộng đồng. Sau khi giải phóng mặt bằng, thành phố phải lập ngay quy hoạch chi tiết với từng miếng đất, lô đất với nội dung cụ thể và công bố rộng rãi xin ý kiến cộng đồng dân cư, để người dân biết, quyết định trên cơ sở phục vụ cộng đồng.

Thế nhưng, những điều này dường như không mấy được thực thi trong suốt 10 năm qua. Thậm chí, có những “điểm nóng” giao thông cần được giải tỏa về áp lực dân số thì lại được chuyển đổi thành các khối nhà cao tầng.

Thực ra, tình trạng quá tải khu vực nội đô lịch sử cũng đã được các nhà quản lý Thủ đô nhận ra. Thế nhưng, để “cứu vãn” tình thế này, năm 2016 Hà Nội đã ban hành Quyết định số 11/2016 về Quy chế quản lý quy hoạch, kiến trúc cao tầng trong khu vực nội đô lịch sử của TP Hà Nội. Tại Quyết định trên, Chủ tịch UBND TP Hà Nội đã chỉ đạo việc được phép nghiên cứu xây nhà cao tầng tại một số vị trí nhất định như: Các vị trí hai bên đường vành đai; tuyến phố hướng tâm, tuyến phố chính và các khu vực điểm nhấn đô thị... Đối với một số trường hợp khác nằm ngoài quy định trên, bao gồm nằm ngoài vị trí hoặc vượt quá quy mô, Chủ tịch UBND TP Hà Nội nêu rõ: “Sẽ do UBND Thành phố báo cáo Thủ tướng xem xét quyết định”.

Ngay sau đó, Thủ tướng đã có văn bản yêu cầu Hà Nội chấn chỉnh lại quy hoạch đô thị, trong đó phải báo cáo làm rõ việc cấp phép xây nhà cao tầng tại khu vực nội đô, có thể gây quá tải về hạ tầng xã hội, giao thông, đặc biệt không được quy định trách nhiệm của Thủ tướng Chính phủ trong quyết định của UBND TP Hà Nội.

## **ĐƯA SÔNG HỒNG TRỞ THÀNH TRỤC CẢNH QUAN QUAN TRỌNG CỦA THỦ ĐÔ**

Báo cáo định hướng phát triển kinh tế - xã hội 5 năm 2021

- 2025 của Ban cán sự Đảng UBND TP Hà Nội xác định các nhiệm vụ trọng tâm, trong đó, định hướng 5 năm 2021 - 2025 Thành phố xác định hoàn thành việc rà soát, tổng hợp quy hoạch để điều chỉnh tổng thể Quy hoạch chung xây dựng Thủ đô và điều chỉnh Quy hoạch xây dựng vùng Thủ đô đến năm 2030 tầm nhìn đến năm 2050. Triển khai xây dựng Quy hoạch TP Hà Nội thời kỳ 2021 - 2030 tầm nhìn đến 2050.

Theo đó, hoàn thành các quy hoạch phân khu nội đô lịch sử, quy hoạch phân khu đô thị sông Hồng, sông Đuống, các quy hoạch phân khu đô thị vệ tinh; khớp nối đồng bộ quy hoạch nông thôn và khu vực đô thị; xây dựng, bổ sung các quy chế, quy định quản lý quy hoạch kiến trúc đối với các khu vực hành lang xanh, vành đai xanh. Thực hiện triển lãm công bố công khai quy hoạch đối với người dân và cộng đồng doanh nghiệp.

Đặc biệt, ngày 10/3/2021, Thường vụ Thành ủy Hà Nội cho ý kiến về chủ trương hoàn thiện Đồ án quy hoạch phân khu đô thị sông Hồng, tỷ lệ 1/5.000. Phạm vi quy hoạch phân khu đô thị sông Hồng, phía Bắc đến đê tả ngạn và phía Nam đến đê hữu ngạn sông Hồng, chiều dài khoảng 40 km. Trong tổng diện tích nghiên cứu khoảng 11.000 ha, sông Hồng chiếm 3.600 ha (33%), đất bãi sông trên 5.400 ha (50%), phần diện tích còn lại là khu vực đã xây dựng gồm các khu làng xóm có lịch sử hình thành và phát triển từ lâu như xã Bát Tràng, Văn Khê, Tráng Việt; các khu phố ngoài đê như Quảng An, Tứ Liên, Yên Phụ, Phúc Xá... Dân số liên quan đến quy hoạch từ 280 - 320 nghìn người.

Tính chất và chức năng chính của quy hoạch phân khu đô thị sông Hồng là trục không gian cây xanh mặt nước, văn hóa lịch sử, cảnh quan chủ đạo của đô thị trung tâm. Điều này nghĩa là quy hoạch định hướng phát triển các công trình công cộng, công viên cây xanh, công trình văn hóa dịch vụ du lịch, giải trí biểu tượng của thủ đô để phục vụ các hoạt động lễ hội, du lịch.

Cùng với đó, thành phố sẽ cải tạo, chỉnh trang và tái thiết hệ thống dân cư hiện hữu trong vùng quy hoạch; bảo tồn các công trình di tích, kiến trúc có giá trị lịch sử; đồng thời, khai thác quỹ đất phát triển mới để tạo lập diện mạo đô thị hai bên sông Hồng.

Đối với bờ đê hai bên sông Hồng, đồ án quy hoạch nêu rõ "bất khả xâm phạm". Các tuyến đê đoạn qua nội đô được giữ nguyên trạng, đoạn còn lại nâng cấp thành đường chính khu vực với bốn làn xe; quy hoạch hai tuyến đường sáu làn xe chạy dọc hai bên sông.

Đồ án quy hoạch phân khu đô thị sông Hồng đề xuất năm bãi sông được nghiên cứu xây dựng với tỷ lệ 5% (khoảng 1.590 ha) gồm: Thượng Cát - Liên Mạc; Hoàng Mai - Thanh Trì; Chu Phan - Tráng Việt; Đông Dư - Bát Tràng và Kim Lan - Văn Đức. Bãi sông được xây dựng với tỷ lệ 15% là Tầm Xá - Xuân Canh. Các bãi sông này định hướng phát triển thành khu đô thị mới hiện đại, nhà ở sinh thái chất lượng cao. Các công trình thiết kế chịu lũ với tầng một sử dụng đỗ xe, công cộng để giảm thiểu thiệt hại khi có lũ. Các bãi sông còn lại được định hướng không gian mở với các loại hình không gian công viên, quảng trường đô thị, công viên ngập lũ...

Qua đó nhằm đưa sông Hồng trở thành trục cảnh quan trọng của Thủ đô, kết nối 2 bờ Bắc Nam, kết nối 13 cây

cầu, kết nối các cây cầu với 4 đường vành đai, đường xuyên tâm của Hà Nội và những khu chức năng quan trọng...

Đồ án quy hoạch đã tính đến dọc sông làm 2 đại lộ 6 làn xe xuyên từ Bắc xuống Nam, kết nối với hệ thống giao thông của quy hoạch chung Hà Nội. Các khu chức năng hai bên sông có cả nhà cao tầng và thấp tầng, được xây điểm xuyết, xen kẽ làm điểm nhấn đô thị. Các làng nghề truyền thống được cải tạo, nâng cấp để trở thành làng du lịch nổi tiếng. Đồng thời còn tính đến sắp xếp quy hoạch dân cư từng khu vực từ cầu Nhật Tân đến cầu Vĩnh Tuy.

### CẦN LƯU Ý

Hơn 15 năm trước, năm 2005, Hàn Quốc đã muốn giúp Hà Nội làm quy hoạch hai bên bờ sông Hồng theo hướng trị thủy và phát triển đô thị. Thời điểm đó chưa có cơ sở pháp lý rõ ràng về dòng chảy sông Hồng qua Thủ đô Hà Nội nên công tác quy hoạch và quản lý xây dựng luôn bị động. Do đó, khi quy hoạch được đưa ra triển lãm tại Tràng Tiển để lấy ý kiến đóng góp, nhiều người cho rằng đồ án quy hoạch chưa nêu bật được vấn đề thổ nhưỡng, đặc biệt là dòng chảy sông Hồng. Việc xây dựng nhiều nhà cao tầng sẽ tạo bức tường, ngăn không gian, cảnh quan và luồng gió trong lành từ sông Hồng thổi vào đô thị...

Ngày 01/8/2008 Thủ đô chính thức mở rộng lên 3.344 km<sup>2</sup>. Ngay sau đó, Chính phủ giao Bộ Xây dựng thuê tư vấn nước ngoài cùng với các chuyên gia trong nước lập quy hoạch chung Thủ đô mở rộng. Tháng 7/2011, quy hoạch chung được phê duyệt với mục tiêu: Hà Nội xanh, văn hiến, văn minh, hiện đại. Đến năm 2016, Thủ tướng Chính phủ có Quyết định 257 phê duyệt quy hoạch phòng chống lũ; Quy hoạch hệ thống đê điều sông Hồng và sông Thái Bình. Từ đó xác định dòng chảy đặc trưng của sông Hồng để làm căn cứ quy hoạch ven sông. Đây là cơ sở pháp lý đầy đủ cho đồ án phân khu đô thị sông Hồng.

Việc nghiên cứu của tư vấn độc lập trong nước có tham khảo ý kiến tư vấn nước ngoài, kế thừa quy hoạch cũ, đưa ra ý tưởng phù hợp với yêu cầu khai thác các chức năng quy hoạch của hai bên sông Hồng sẽ hiệu quả hơn so với giao cho các doanh nghiệp làm đồ án phân khu này.

Mặc dù đã được nghiên cứu kỹ lưỡng, qua nhiều lần chỉnh sửa, nhưng các chuyên gia cho rằng, vẫn cần nghiên cứu bổ sung một số nội dung như cầu qua sông, phương tiện giao thông thủy, cảnh quan dọc hai bên sông, các bãi sông, đặc biệt là bãi giữa; ý tưởng để khai thác mặt nước sông Hồng, tổ chức cây xanh hai bờ sông và những công trình tạo điểm nhấn.

Hơn nữa, sau khi quy hoạch phân khu được duyệt, sẽ phải tiếp tục làm quy hoạch chi tiết, thiết kế đô thị. Trên cơ sở đó, người dân biết rõ quy hoạch sử dụng đất ở từng khu vực hai bên bờ sông.

Đặc biệt, cho đến nay, đồ án chưa đề cập đến đánh giá tác động môi trường. Bởi lẽ, với sông Hồng, những tác động của nó đến không gian hai bờ sông là rất lớn. Vì thế, cần lưu tâm đặc biệt đến biến đổi dòng chảy để chỉnh trị con sông này và đảm bảo hành lang thoát lũ trong quá trình lựa chọn thể sông ổn định. Ngoài ra, những tác động của biến đổi khí hậu và biến động từ thượng nguồn cũng cần được xem xét thấu đáo.❖

# Thi công cọc khoan nhồi tại trên nền hang castơ

Solutions of bored piles construction in caves castings areas

> TH.S TRẦN THỊ PHƯƠNG LAN

Khoa Xây dựng, Trường Đại học Hải Phòng;  
Email: bithoi06@gmail.com; Tel: 0936.902.626

## TÓM TẮT:

Cọc khoan nhồi trong vùng địa chất có hang động castơ có những khó khăn và những sự cố riêng biệt khác với những sự cố như các cọc khoan nhồi thông thường. Trong các quy trình quy phạm hướng dẫn tính toán thiết kế và thi công cọc khoan nhồi, chưa có một tài liệu nào chỉ dẫn chi tiết về việc khảo sát thiết kế đối với các công trình đặt trên vùng địa chất có hang động castơ. Một trong các vấn đề quan tâm hiện nay là các giải pháp để xử lý trong quá trình thi công cọc trong vùng hang động castơ. Với các giải pháp như vậy thì việc tính toán sức chịu tải của cọc sẽ theo mô hình tính toán nào cho phù hợp thực tế. Vấn đề tổng kết các kinh nghiệm thiết kế và thi công cọc khoan nhồi trong vùng hang động castơ là rất cần thiết. Bài báo này tác giả trình bày một số các giải pháp ứng dụng thực tế từ kinh nghiệm thi công cọc khoan nhồi trên nền đá nói chung và hang castơ nói riêng.

**Từ khóa:** Cọc khoan nhồi, hang castơ, sự cố thi công, giải pháp ứng dụng

## ABSTRACT:

For bored piles in stone or cave castings have difficulties and other separate incidents such as ordinary bored piles. In guiding of the design and construction of bored piles, there has not been a document detailing the survey of designs for works located on geological areas with cave castings. One of the current issues of concern is the solutions to handle during the construction of piles in the cave castings area. With such solutions, the calculation of the load capacity of the bored pile will follow which model to suit the reality. The problem of summing up the experience of designing and constructing bored piles in the cave castings area is essential. In this article, the author presents some common problems in the construction of bored piles on stone and caves castings; practical application solutions from bored pile construction experience.

**Keywords:** Bored piles, cave castings, incidents in construction, practical application solutions

## 1. Giới thiệu chung

Đặc điểm công nghệ thi công cọc khoan nhồi là khoan tạo lỗ trong nền đất, giữ ổn định vách hố khoan bằng ống vách, dung dịch bentonit, sau đó tiến hành đúc cọc theo phương pháp đổ bê tông trong nước [1]. Điều kiện đất nền ảnh hưởng trực tiếp tới quá trình khoan tạo lỗ, ảnh hưởng đến độ ổn định của thành vách hố khoan. Quá trình thi công cọc còn bị chi phối giải pháp công nghệ, kỹ thuật thi công và thường xảy ra rất nhiều sự cố, ảnh hưởng xấu đến chất lượng cọc khoan nhồi. Những yếu tố này làm cho chi phí khảo sát địa chất, chi phí máy móc thiết bị thí nghiệm thử tải, kiểm tra chất lượng cọc còn khá cao. Các cọc khoan nhồi được xây dựng trong vùng địa chất có hang động castơ luôn tồn tại khó khăn và sự cố riêng, ngoài những sự cố như các cọc khoan nhồi thông thường. Khó khăn đặc thù ở đây là do tính chất phức tạp của địa chất, do không đánh giá hết hiện trạng đá cũng như hang castơ trong giai đoạn khảo sát dẫn đến gia tăng các nguy cơ sự cố trong thi công, làm chậm tiến độ, dẫn đến giảm hiệu quả của cọc khoan nhồi cho công trình. Các sự cố xảy ra do mức độ và tính chất phức tạp khác nhau, nên trong thực tế cả nhà thầu và tư vấn giám sát thường lúng túng, khắc phục sự cố khá vất vả, gây tốn kém chi phí thực hiện [2]. Bên cạnh đó việc lựa chọn quy trình công nghệ và thiết bị thi công không phù hợp, cộng với quá trình kiểm soát kỹ thuật thiếu chặt chẽ là một trong những nguyên nhân xảy ra nhiều sự cố thi công cọc, ảnh hưởng tới chất lượng và tiến độ dự án [3].

Về cấu trúc nền đá hang castơ, khi đá vôi, đá đolômit, đá phấn, đá macnơ, thạch cao, anhidrit, muối mỏ và muối kali bị nước trên mặt và nước dưới đất hoà tan và rửa lựa thì trên mặt đất hình thành những khe nứt, những hố sụt cùng những dạng khác của địa hình, còn ở bên trong đất đó là những chỗ trống, khe rãnh và hang đủ kiểu loại. Người ta gọi tất cả những loại hình ở trên mặt và dưới đất được tạo nên bằng cách như vậy là castơ [4]. Hang castơ thường có ở những vùng nền đá vôi bị hoà tan trong nước như cacbonat, sunfat, muối mỏ và muối kali. Castơ không thể tạo thành được ở các loại đất đá khác. Có nhiều cách phân loại hang ngầm castơ nhưng trong tính toán thiết kế nền móng công trình người ta phân thành 2 loại, đó là hang castơ sống và castơ chết. Castơ sống: các hang hốc castơ, rãnh, mạch ngầm... vẫn đang trong quá trình castơ hoá, tức là vẫn có nước tích tụ hoặc lưu thông trong hang, rãnh, tiếp tục hoà tan đá để phát triển hệ thống hang, rãnh này. Biểu hiện là trong lòng hang có thể là mạch nước hoặc bùn sét, hữu cơ...; và castơ chết: Đó là hệ thống hang, rãnh mương đã kết thúc quá trình castơ hoá, trong lòng hang, mương, rãnh... khô hoặc được nhét đầy đất, đá.

Sự tồn tại castơ ở một vùng nào đó bao giờ cũng chứng tỏ rằng đá có thể mất tính liên khối và ổn định, độ thấm nước của đá tăng lên, mức độ sũng nước thường rất lớn. Vì vậy, việc thiết kế và xây dựng các công trình ở vùng castơ bao giờ cũng phải dựa trên kết quả nghiên cứu địa chất công trình chi tiết hơn so với các vùng không có castơ.

Trong các tài liệu nghiên cứu như vậy, phải nhận xét và đánh giá được các vấn đề với mức độ chi tiết tương ứng với từng giai đoạn khảo sát và thiết kế công trình như: (1) Chiều sâu, chiều dày và thể nằm của đá bị hoà tan, địa hình của bề mặt đá. (2) Mức độ castơ hoá, sự phân bố không gian của các loại hình castơ trên mặt và dưới sâu, ảnh hưởng của chúng tới sự ổn định chung của khu vực. (3) Phạm vi chịu tải của đá này cũng như của các trầm tích phủ. (4) Độ thấm nước và độ giàu nước của đá bị castơ hoá. (5) Cường độ phát triển của castơ, các dạng, loại hình và tần số xuất hiện castơ. (6) Biện pháp xử lý hang castơ ở phạm vi thân cọc. (7) Xác định nguyên nhân hình thành hang castơ là do tại chỗ hay do cấu tạo địa tầng, và xác định hang castơ còn phát triển hay đã ổn định [5].

## 2. Giải pháp thi công cọc khoan nhồi trên nền đá qua hang castơ

### 2.1. Sử dụng ống vách phụ qua một tầng hang Castơ

Giải pháp này đề xuất áp dụng thi công cọc khoan nhồi với nền địa chất bên dưới tồn tại hang castơ ở độ sâu không quá lớn (<30m) bằng việc sử dụng ống vách phụ trong quá trình thi công khoan tạo lỗ, tiến hành lần lượt các bước cụ thể sau (minh họa trong hình vẽ 1):

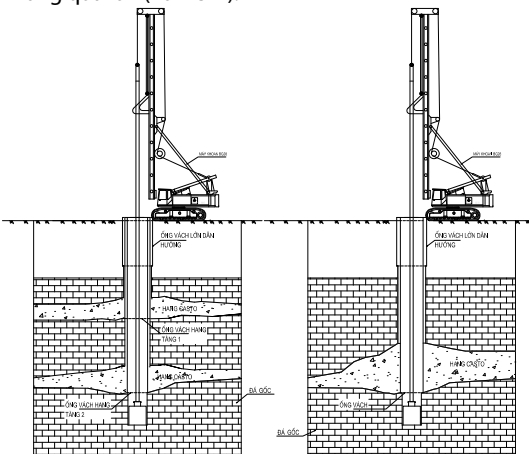
Bước 1: Sử dụng ống vách mở rộng đường kính lớn hơn đường kính cọc từ 200- 300mm, chiều dày ống vách tối thiểu 14mm, chiều dài L = 6 m rung hạ bằng búa rung đến cao độ cho phép theo khảo sát;

Bước 2: Khoan trong lòng ống vách bằng máy khoan đá chuyên dụng, đường kính gầu khoan bằng đường kính ống vách mở rộng và tiến hành khoan xuyên qua hang castơ. Sau đó sử dụng thêm một ống vách thép phụ đường kính lớn hơn đường kính cọc từ 60- 80mm, dày 8mm ép hạ qua hang đến hang castơ;

Bước 3: Sau khi hai ống vách được thi công qua hang castơ, sử dụng gầu khoan có đường kính gầu bằng đường kính cọc theo thiết kế để tiến hành khoan tạo lỗ.

Bước 4: Lỗ khoan đạt tới chiều sâu theo thiết kế tiến hành rút ống vách mở rộng, lưu ý ống vách phụ phía trong được giữ lại trong đất cùng với bê tông cọc.

Ưu điểm của giải pháp sử dụng ống vách phụ là hạn chế được sự cố sập thành hố khoan, bê tông ít bị lẫn tạp chất bẩn vì không phải sử dụng dung dịch Bentonite, chất lượng cọc được nâng cao. Tuy nhiên nhược điểm chính của giải pháp này là thiết bị máy móc thi công lớn, công kênh, quá trình thi công gây rung và tạo tiếng ồn lớn, khó thi công đối với những cọc có chiều dài lớn trên 30m. Với biện pháp sử dụng ống vách phụ là hiệu quả và phù hợp trong trường hợp thi công cọc nằm kế sát với công trình có sẵn hoặc do những điều kiện địa chất đặc biệt như cho các công trình cầu, thi công dưới nước, hang castơ ở độ sâu không quá lớn (20- 25m).

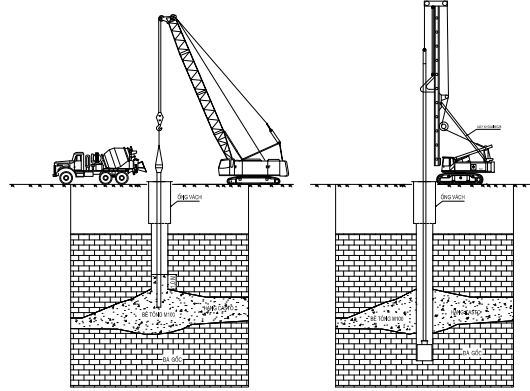


Hình 1: Ống vách phụ qua hang castơ

### 2.2. Đổ bê tông nghèo qua hang Castơ

Giải pháp đề xuất trong trường hợp khi hang castơ nằm gần với lớp đất bề mặt, cách mặt đất tự nhiên dưới 5m. Trong trường hợp này nền đất được gia cố bằng bê tông nghèo lấp đầy hang trước khi tiến hành khoan tạo lỗ. Sau đó khi bê tông đông cứng, tiến hành khoan qua hang, cụ thể: Hạ ống vách theo lỗ khoan, dùng máy khoan BG28 khoan đến cao trình miệng hang Castơ, vét bùn và đất đá trong hang, đợi lắng khoảng 30 phút tiến hành đổ bê tông nghèo (M100). Chiều cao đổ bê tông vượt qua cửa hang Castơ tối thiểu 1 m; Sau khi đổ bê tông 2 ngày tiến hành khoan trở lại, xuyên qua lớp bê tông lấp hang Castơ đến độ sâu thiết kế. Quy trình được minh họa trong hình 2 dưới đây.

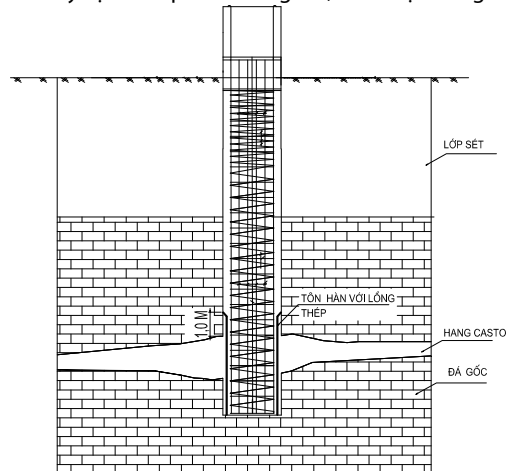
Ưu điểm của biện pháp thi công trong trường hợp này là dễ thi công, không đòi hỏi máy móc thiết bị phức tạp, chi phí rẻ và phù hợp với các vị trí hang castơ khác nhau ở độ sâu lớn hoặc phân bố phức tạp. Tuy nhiên nhược điểm chính là thời gian thi công thường kéo dài do phải đợi bê tông ninh kết, khó kiểm soát dịch chuyển bê tông trong trường hợp hang castơ rộng, phân bố nhiều tầng. Giải pháp sử dụng bê tông nghèo lấp hang castơ phù hợp thi công cọc với điều kiện có một tầng địa chất hang castơ ở độ sâu lớn và kích thước nhỏ.



Hình 2: Thi công bê tông nghèo lấp hang castơ

### 2.3. Sử dụng ống vách quay hang Castơ

Đối với hang castơ nhỏ không có lưu lượng nước chảy qua, hang nằm khá sâu cách mặt đất tự nhiên trên 20 m dùng đất sét thả xuống để bịt kín hang castơ rồi tiến hành khoan qua hang bình thường, kết hợp khoan với giữ vách bằng dung dịch bentonite. Khi chế tạo lồng thép đặt sẵn một ống vách có bề dày nhỏ 6- 8mm, đường kính bằng với đường kính cọc và gắn vào lồng thép cọc, ống vách thép này làm ván khuôn cọc và để lại sau khi đổ bê tông cọc. Chiều cao ống vách được tính từ đáy cọc đến qua cửa hang 1m, minh họa trong hình vẽ 3.



Hình 3: Ống vách quay qua hang Castơ

Ưu điểm của giải pháp sử dụng ống vách quay là dễ dàng thực hiện với chính xác cao, hạn chế rủi ro thi công bê tông do vách quay được định vị và liên kết cố định với lồng thép trước khi lắp đặt. Tuy vậy biện pháp này chỉ thực sự hiệu quả khi kết quả khảo sát địa chất có độ chính xác gần như tuyệt đối, vì sẽ khó kiểm soát được với trường hợp vị trí ống vách quay lệch vị trí hàng castơ. Giải pháp sử dụng ống vách quay này phù hợp đối với hàng castơ nhỏ không có lưu lượng nước chảy qua, kích thước hàng nhỏ hơn 2 m và nhiều tầng hàng ở các độ sâu khác nhau.

Lưu ý: Chế tạo ống vách thép có bề dày nhỏ có đường kính bằng với đường kính cọc thiết kế và được gắn vào lồng thép cọc (ống vách thép này coi như ván khuôn cọc và để lại sau khi thi công bê tông cọc). Cao độ mũi của ống vách thép này phải thấp hơn đáy hàng cuối cùng để đảm bảo bê tông cọc khoan nhồi không trào ra khi đổ bê tông, còn cao độ đỉnh của ống vách thép phải lớn hơn cao độ kết thúc đổ bê tông cọc.

### 3. Sự cố khi thi công cọc khoan nhồi trên nền hàng castơ

Việc nghiên cứu, thu thập dự báo và phân loại sự cố xảy ra trong quá trình thi công cọc khoan nhồi, để phân tích tìm ra các nguyên nhân gây ra sự cố nhằm đề xuất các giải pháp xử lý thích hợp cho từng sự cố cụ thể là hết sức quan trọng đặc biệt trong điều kiện nền đất phức tạp. Dưới đây là một số sự cố thường gặp từ kinh nghiệm thực tế trong quá trình thi công cọc khoan nhồi trên nền hàng castơ. Những ví dụ về sự cố nêu dưới đây là những vấn đề điển hình về các vấn đề thường gặp trong quá trình thi công cọc khoan nhồi khi thi công trên nền đá hoặc qua hàng động castơ. Vì vậy cần phải có một quy trình khảo sát địa chất chặt chẽ với những nền địa chất phức tạp có hàng động castơ, quản lý thật tốt các quy trình kỹ thuật trong quá trình thi công nhằm hạn chế tối đa các sự cố, tham khảo các kinh nghiệm trong quy trình xử lý sau đây nhằm nâng cao chất lượng thi công cọc khoan nhồi.

#### 3.1. Sự cố cát chảy trong quá trình khoan qua hàng động castơ

Công trình Cảng nhập than nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 do công ty Cổ phần Thi công Cơ giới và Lắp máy Dầu khí thi công năm 2013. Cọc khoan nhồi được thiết kế đường kính 1200 mm, thi công cọc sử dụng ống vách khoan tạo lỗ, thiết bị khoan máy đập cấp, ống vách cắm tới lớp đá 8b, chiều sâu cọc ngầm vào đá lớp 8c tối thiểu là 2m. Tuy nhiên trong quá trình thi công khoan đến độ sâu 28m vào lớp đá xảy ra sự cố vướng chùy đập vào ống casing không đưa lên được. Trong khi khắc phục sự cố, ống casing bị chùy đập kéo dịch chuyển gây hở chân, cát tràn vào khiến chùy bị vùi lấp sâu hơn. Giải pháp khắc phục cắt bỏ dây cáp bỏ chùy lại hố khoan và thay thế bằng cọc tại vị trí mới. Đây là sự cố điển hình về sự cố cát chảy trong quá trình khoan tạo lỗ [6].

#### 3.2. Sự cố kẹt búa hoặc lưỡi khoan trong hàng hốc castơ

Tại hạng mục Nhà nghiên xi măng dự án Nhà máy xi măng Dầu khí 12-9, cọc khoan nhồi D800 mm do Công ty Delta thi công năm 2014. Theo báo cáo khảo sát địa chất cọc ở độ sâu xuyên qua tầng hàng động castơ. Đơn vị thi công sử dụng công nghệ khoan tạo lỗ bằng máy khoan Bauer BG28, ống casing dài 6 m. Quá trình khoan đến vị trí các tầng hàng castơ dung dịch bentonite hao hụt đột biến, tụt khoảng từ 3 m đến 20 m. Khi khoan qua lớp đá phong hóa mạnh đến lớp đá xanh ít nứt nẻ, gầu cát không có hiện tượng gì bất thường. Tuy nhiên, quá trình cắt được khoảng 30 cm thì bất ngờ bị gãy cần Kelly và không rút cần lên khỏi hố khoan.

Tại vị trí cọc BR-04 với báo cáo khảo sát địa chất có ba tầng hàng động castơ. Đơn vị thi công sử dụng công nghệ khoan tạo lỗ bằng máy khoan Bauer BG28 của Đức, sử dụng ống casing dài 6 m. Trong quá trình khoan đến vị trí các tầng hàng castơ dung dịch bentonite hao hụt nhiều (tụt khoảng từ 3 m đến 20 m). Khi khoan qua lớp đá phong hóa mạnh đến lớp đá xanh ít nứt nẻ. Lái máy sử dụng gầu cắt không có hiện tượng gì bất thường, sau quá trình cắt được khoảng 30

cm thì bất ngờ bị gãy cần Kelly và không rút cần lên khỏi hố khoan, toàn bộ máy phải đứng nguyên tại vị trí. Sự việc gãy cần khoan hiếm khi xảy ra và đơn vị thi công cũng chưa từng gặp.

Vấn đề trong cả 2 trường hợp này là phải lập biện pháp để đưa được ba đốt cần khoan lên khỏi hố khoan và đưa máy khoan ra khỏi vị trí hố khoan để tiếp tục xử lý gầu khoan bị rơi trong hố. Đơn vị thi công chọn giải pháp khắc phục đưa từng đốt cần khoan lên khỏi hố khoan trước khi đưa máy khoan ra khỏi vị trí để xử lý gầu khoan rơi trong hố [6].

### 3.3. Sự cố mất bê tông do hàng động castơ

Tại hạng mục Nhà nghiên than, Nhà máy xi măng Dầu khí 12-9 sử dụng cọc khoan nhồi đường kính D=800 mm do Công ty Cổ phần nền móng Sông Đà Thăng Long thi công năm 2015. Theo mô tả của hố khoan địa chất tại vị trí cọc CN1-07 không có hàng động castơ. Đơn vị thi công sử dụng công nghệ khoan tạo lỗ bằng máy khoan SOILMEC SR80C, sử dụng ống casing dài 6m. Quá trình khoan diễn biến bình thường không có hiện tượng mất dung dịch bentonite, nghiệm thu đúng quy trình và đổ bê tông bình thường, bê tông dâng trong hố khoan trong phạm vi cho phép. Kết thúc đổ đang tiến hành rút ống đổ thì đột nhiên bê tông tụt xuống giữa hố khoan, lấp thêm ống đổ và tiếp tục thi công bê tông. Ngoài sự cố mất bê tông còn xảy ra sự cố tụt lồng thép. Khi thi công đập đầu cọc thì phát hiện không thấy lồng thép, đào hố móng sâu xuống thêm 2,5m so với cao độ cắt đầu cọc mới thấy lồng thép, khi đó đào sâu thêm 0,5 m nữa, đập đầu cọc đủ chiều dài nối thép, ghép cốp pha đổ bù bê tông.

Nguyên nhân khi bê tông bị tụt trong quá trình thi công ban đầu đơn vị không xác định được tụt đáy cọc hay do sập của hàng nằm bên cạnh cọc khi rút ống casing. Tuy nhiên khi đập đầu cọc thấy lồng thép bị tụt xuống mới xác định được nguyên nhân do cọc sập tầng hàng castơ ngay dưới mũi cọc, tăng chiều sâu của cọc làm lồng thép bị tụt [6].

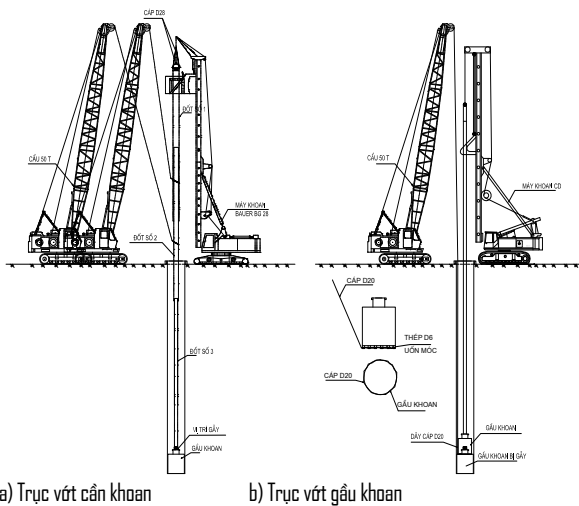
### 4. Giải pháp khắc phục sự cố trong thi công

#### 4.1. Khắc phục đưa cần khoan gãy và gầu khoan lên khỏi hố khoan

Biện pháp xử lý đưa cần khoan gãy và gầu khoan trong quá trình khoan tạo lỗ được chia thành 2 bước và được minh họa ở hình vẽ 4 dưới đây:

Xử lý bước 1: Rút cần khoan lên khỏi hố khoan bằng hai cần cẩu sức nâng 50 tấn. Dùng hai sợi cáp đường kính d= 28 mm buộc vào cần khoan đốt số 01, dùng tời phụ kéo giữ cần khoan đốt số 01. Cho đầu bô lên tận đỉnh cột buồm nhắc cần khoan đốt số 01 lên hết cỡ cột buồm. Dùng hai cần KH180 buộc cáp kiểu thòng lọng quấn quanh đốt số 01, cần kiểu sâu đo để nhắc từng đoạn cần lên lần lượt tới cần khoan đốt số 03. Dùng tôn dày 15 mm hàn cần khoan đốt số 03 với đốt số 02 lại thay cho bát đỡ cần, khi đó máy khoan mới rút được cần ra khỏi hố khoan và cho máy khoan ra khỏi vị trí lỗ khoan.

Xử lý bước 2: Trục vớt gầu khoan lên khỏi hố khoan, sử dụng cần KH180 sức nâng 50 tấn. Dùng một gầu khoan kiểu thùng đào đất, cắt bỏ phần đáy thùng ra, hàn các móc sắt đường kính D=6 mm vào miệng gầu, dùng để đỡ sợi cáp đường kính D=20 mm theo kiểu thòng lọng. Nối sợi cáp với móc cần KH180. Dùng máy khoan đất thông thường đưa gầu khoan đã được lắp sợi cáp vào miệng xuống hố khoan tới vị trí gầu bị gãy. Dùng cần KH180 rút thòng lọng sợi cáp khi đó các móc hàn móc sắt D6 sẽ bị bung ra sợi cáp sẽ thít lấy cổ gầu. Khi kiểm tra đã thít được cổ gầu, rút cần máy khoan lên và cần cần sẽ kéo gầu khoan lên. Trong trường hợp gầu khoan bị kẹt mà cần kéo gầu không lên, dùng cần lắp cây thép H200 vào cần thả rơi tự do vào gầu bị kẹt tạo độ rung động khi đó cần kéo gầu sẽ lên được. Trường hợp bị rơi đáy gầu khoan xuống hố khoan đa số phải dùng thợ lặn xuống móc vật rơi vào cáp cầu rọi cần lên, hiện tại chưa có biện pháp hữu hiệu nào để trục vớt.



a) Trục vít cần khoan

b) Trục vít gầu khoan

**Hình 4:** Trục vít cần khoan, gầu khoan BG28 bị gãy trong quá trình thi công

#### 4.2. Khắc phục cọc bị xiên do khoan vào hang hốc castơ hoặc mặt đá nghiêng

Sự cố xảy ra khi khoan cọc P35 cảng nhập than nhà máy nhiệt điện Vũng Áng 1, kiểm tra cho thấy một phần ống vách lỗ khoan có đá gốc tạo thành một mặt nghiêng, khi hạ ống vách xuống mặt đá gốc, ống vách bị xé rách, trượt. Khi búa đập đá đã tác dụng vào ống vách và kéo ống vách tụt xuống. Việc lưỡi khoan bị kẹt trong hang hốc castơ tuy ít xảy ra nhưng nếu xảy ra thì việc xử lý rất phức tạp.

Giải pháp xử lý: Vì khoan tại biển không thể dùng biện pháp hút nước rồi cho công nhân xuống cắt đoạn ống vách bị xé rách. Biện pháp xử lý dùng búa rung loại 50 kw rung ống vách rút lên cắt đoạn bị xé rách. Xử lý mặt nghiêng đá gốc bằng thay đổi công nghệ khoan xoay không dùng máy đập cấp. Ngoài ra kinh nghiệm cho thấy việc dùng gầu khoan hang castơ với chiều cao của gầu 3,5 m đảm bảo cho mỗi lần khoan với chiều sâu nhỏ hơn 3m được thẳng đứng, không xảy ra hiện tượng lỗ khoan bị xiên không dùng máy khoan đập cấp hay máy khoan tuần hoàn nghịch.

Bên cạnh đó sự cố sập hố khoan do khi khoan gặp tầng đất quá yếu lại không có ống vách cần lưu ý trong suốt quá trình khoan phải tiến hành song song việc kiểm tra lại địa chất để đối chiếu với số liệu thí nghiệm, có giải pháp xử lý kịp thời, chẳng hạn như điều chỉnh lại chiều dài ống vách. Khi các chỉ tiêu kỹ thuật của dung dịch bentonite không thích hợp với địa tầng cần khoan thì ta phải thường xuyên kiểm tra và điều chỉnh các chỉ tiêu kỹ thuật của dung dịch (khối lượng riêng, độ nhớt, hàm lượng cát, tỷ lệ chất keo, lượng mất nước, lực cắt tĩnh, tính ổn định và trị số pH) cho phù hợp với các quy định vì chúng có ảnh hưởng rất lớn đến việc giữ ổn định lỗ khoan.

#### 4.3. Khắc phục sự cố mất dung dịch khoan đột ngột khi gặp hang castơ

Đối với hang castơ chết (không mất dung dịch hay nước): Dùng đất sét thả xuống lỗ khoan khi khoan đến hang castơ. Tức là dùng đất sét để bịt kín hang castơ lại rồi khoan qua hang bình thường. Dùng phương án này kết hợp với dung dịch bentonite. Trong trường hợp cọc khoan qua hang castơ sống (mất nước hoặc dung dịch khoan) nếu chiều cao hang nhỏ và nước trong hang không có vận tốc có thể sử dụng phương án xử lý giống như đối với hang castơ chết. Với trường hợp chiều cao hang nhỏ nhưng nước trong hang có vận tốc và chiều cao hang lớn xử lý như sau: Trong giai đoạn khoan kiểm tra địa chất của mỗi cọc đã xác định được vị trí và tình trạng của hang castơ vì vậy để thi công trong giai đoạn khoan tạo lỗ, nhà thầu thi công đã chuẩn bị các ống vách thép có bề rộng lớn hơn cọc khoan 20-50cm tương ứng với việc dùng mũi khoan với đường kính lớn hơn đường kính cọc

thiết kế. Sau khi khoan đến hang castơ dùng ống vách thép có đường kính nhỏ hơn nhưng vẫn lớn hơn đường kính cọc thiết kế hạ vào bên trong lỗ đã khoan để đi qua hang castơ. Trong trường hợp nếu như có càng nhiều hang castơ sống thì càng phải có nhiều ống vách nhỏ hơn hạ vào trong lỗ khoan, ống vách đầu tiên sẽ lớn hơn nhiều so với đường kính cọc thiết kế, giá trị này tùy thuộc vào số lượng hang castơ xuất hiện theo chiều dài cọc.

### 5. Kết luận

Giải pháp cọc khoan nhồi thi công trên nền đá, qua hang động castơ có những khó khăn và sự cố riêng bất thường không giống nhau. Vấn đề đặt ra với các đơn vị thiết kế, Nhà thầu thi công cần xem xét nghiêm túc các biện pháp phòng ngừa sự cố, có kế hoạch chu đáo để đề phòng. Nếu xảy ra sự cố trong quá trình thi công thì do đã có các nghiên cứu để phòng trước nên việc xử lý sự cố sẽ nhanh chóng và ít tốn kém hơn. Trong nghiên cứu này, tác giả đã phân tích một số giải pháp thi công cọc khoan nhồi trên nền đá hang castơ dựa trên những tổng hợp từ kinh nghiệm thi công thực tế khi thi công các hạng mục cọc khoan nhồi và đã đạt được hiệu quả nhất định trong xử lý khắc phục sự cố gặp phải. Có thể tóm tắt kết luận như sau:

Khi thi công cọc nhồi trong vùng hang động castơ, đầu tiên phải tăng cường chất lượng khảo sát địa chất thủy văn công trình. Hang castơ cần được phân loại theo tính chất của hang, gồm: Hang castơ chết hoặc hang castơ sống kích thước nhỏ nước trong hang không có lưu tốc; và hang castơ sống kích thước lớn hoặc hang castơ sống kích thước nhỏ nhưng nước trong hang có vận tốc. Trong hồ sơ phải có các lưu ý rõ ràng về tình trạng castơ, các vấn đề cần chú ý trong các giai đoạn thi công, các sự cố có thể xảy ra và sơ bộ đưa ra các giải pháp xử lý.... Cần phối hợp chặt chẽ với tư vấn giám sát, Nhà thầu trong việc quyết định chiều dài cọc, lựa chọn công nghệ và các giải pháp sự cố (nếu có).

Quá trình thi công cần tăng cường chất lượng công tác quản lý hiện trường. Cán bộ quản lý thi công ở hiện trường phải rất chi tiết và chuyên tâm, phải tìm hiểu kỹ nội dung thiết kế trước và lấy đó làm tiêu chuẩn để chỉ đạo nhà thầu. Khi xảy ra sự cố phải nắm vững từng trạng thái, không riêng trạng thái hiện hữu mà phải tính đến hậu quả của nó, xem có thể tiếp tục thi công được hay không.

Thi công cọc khoan nhồi trong vùng castơ rất phức tạp nó đòi hỏi chọn các nhà thầu có đủ năng lực, trang thiết bị, máy móc phù hợp với địa tầng xây dựng, có đội ngũ công nhân lành nghề nhiều kinh nghiệm. Ưu tiên các nhà thầu đã có kinh nghiệm thi công các công trình sử dụng móng cọc khoan nhồi trong vùng hang động castơ.

Phân tích lựa chọn công nghệ khoan tạo lỗ phù hợp: điều này là cần thiết bởi vì việc lựa chọn công nghệ khoan tạo lỗ sẽ quyết định toàn bộ dây chuyền thiết bị và công nghệ thi công cũng như khả năng thực thi của giải pháp thiết kế. Việc chuẩn bị mặt bằng và hệ thống các công trình phụ trợ phục vụ thi công cũng hoàn toàn phụ thuộc vào loại hình công nghệ khoan tạo lỗ.

Nâng cao Đề phòng sự sụt lở thành hố trong các phương pháp thi công không có ống chống.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Bá Kế (2013), Thi công cọc khoan nhồi, Nhà xuất bản Xây dựng.
- [2] Lê Đức Thắng (2010), Tính toán móng cọc, Nhà xuất bản Giao thông vận tải.
- [3] Nguyễn Việt Trung, Lê Thanh Liêm (2012), Cọc khoan nhồi trong công trình giao thông, Nhà xuất bản Xây dựng.
- [4] Nguyễn Văn Quảng (2014), Chỉ dẫn thi công và kiểm tra chất lượng cọc khoan nhồi, Nhà xuất bản Xây dựng.
- [5] Nguyễn Việt Trung, Nguyễn Tuấn Anh, (2012), Cọc khoan nhồi trong vùng có hang động castơ, Nhà xuất bản Xây dựng.
- [6] Nguyễn Ngọc Thắng (2019), Sự cố và biện pháp thi công cọc khoan nhồi trên nền đá. (2019), Tạp chí xây dựng Việt Nam, Bộ Xây dựng, số tháng 09 năm 2019.

# Xác định sức chịu tải của cọc ép trong nền đất theo TCVN 10304:2014 theo phương pháp chỉ tiêu cơ lý đất nền

Determining the load resistance of pile in the foundation by TCVN 10304: 2014 method soil mechanical parameter

> PHÚ THỊ TUYẾT ANGA<sup>[1]</sup>, NGUYỄN MINH HÙNG<sup>[1]</sup>, TS. NGUYỄN KẾ TƯỜNG<sup>[1]</sup>

ngaptt@tdmu.edu.vn; hungnm@tdmu.edu.vn; tuongnk@tdmu.edu.vn;

Email liên hệ: nguyenvietuongtdm2019@gmail.com;

<sup>[1]</sup> Trường Đại học Thủ Dầu Một

## TÓM TẮT:

Có nhiều nhiều phương pháp để tính toán sức chịu tải của đất nền đối với cọc cho công trình Một công trình khi tính toán theo nhiều tác giả sẽ có những giá trị về sức chịu tải khác nhau. Tại những vị trí khác nhau trong cùng một công trình cũng có những giá trị khác nhau về cường độ của đất nền. Cần phải xác định giá trị sức chịu tải của cọc theo đất nền hợp lý để làm căn cứ cho việc thi công cọc thử và xác định kích thước cọc hiệu quả cho công trình.

Nhóm tác giả trình bày phương pháp xác định sức chịu tải theo chỉ tiêu cơ lý đất nền của đất để thiết kế cọc và móng cọc cho công trình để so sánh các phương pháp tính đạt hiệu quả kinh tế.

**Từ khóa:** khả năng chịu lực của cọc; nền đất yếu; nhà cao tầng; móng cọc; tải trọng tĩnh

## ABSTRACT:

There are many methods to calculate the bearing capacity of the ground to the pile for a project. When calculating according to many authors, there will be different values of the load capacity. At different locations in the same project, there are also different values of the strength of the ground. It is necessary to determine the value of the pile load capacity according to the appropriate ground to serve as a basis for the construction of the test pile and determine the effective pile size for the project.

The authors present the method of determining the load capacity according to the soil mechanical properties of the soil to design the pile and the foundation of the pile to compare the methods of calculating economic efficiency.

**Keywords:** bearing capacity of pile; soft ground; skyscraper; pile foundation; static weight

### 1. Đặt vấn đề về sức chịu tải của cọc theo đất nền

Theo TCVN 10304:2014 MŨNG cọc Tiêu chuẩn thiết kế thì có nhiều phương pháp để tính toán sức chịu tải của cọc theo đất nền, như sau: Cường độ sức kháng của đất nền dưới mũi cọc  $q_b$  và trên thành cọc  $f_t$  xác định theo chỉ dẫn theo mục 7.2 và 7.3, theo TCVN 10304:2014. Sức chịu tải của cọc các loại, hạ bằng phương pháp đóng hoặc ép chịu tải trọng nền  $R_{cu}$ , tính bằng kN, được xác định bằng tổng sức kháng của đất dưới mũi cọc và trên thân cọc:

$$R_{c,u}(i) = \gamma_c (\gamma_{cq} \cdot q_b \cdot A_b + u \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot l_i) \quad (1)$$

+  $\gamma_c$  là hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất,  $\gamma_c = 1$ ;

+  $q_b$  là cường độ sức kháng của đất dưới mũi cọc; xác định tùy theo phương pháp tính.

+  $u$  là chu vi tiết diện ngang thân cọc;

+  $f_i$  là cường độ sức kháng trung bình của lớp đất thứ "i" dọc trên thân cọc; xác định tùy theo phương pháp tính;

+  $A_b$  là diện tích cọc tựa lên đất, lấy bằng diện tích tiết diện ngang mũi cọc đặc;

+  $l_i$  là chiều dài đoạn cọc nằm trong lớp đất thứ "i";

+  $\gamma_{cq}$  và  $\gamma_{cf}$  tương ứng là các hệ số điều kiện làm việc của đất dưới mũi và trên thân cọc có xét đến ảnh hưởng của phương pháp hạ cọc đến sức kháng của đất theo TCVN 10304:2014.

+  $\gamma_k$  là hệ số tin cậy theo đất nền, phụ thuộc vào số lượng cọc trong móng theo TCVN 10304:2014;

+  $\gamma_o$  là hệ số điều kiện làm việc của đất nền theo độ đồng nhất của nền khi sử dụng móng cọc theo TCVN 10304:2014'

Bảng 2. Cường độ sức kháng của đất dưới mũi cọc đóng hoặc ép, qb

Chiều sâu mũi cọc (m)	Cát chặt vừa						
	Sỏi	Cát hạt to		Cát hạt vừa	Cát hạt nhỏ	Cát bụi	
	Đất dính ứng với chỉ số sệt IL						
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
3	7500	6600	3000	3100	2000	1100	600
		4000		2000	1200		
4	8300	6800	3800	3200	2100	1250	700
		5100		2500	1600		
5	8800	7000	4000	3400	2200	1300	800
		6200		2800	2000		
7	9700	7300	4300	3700	2400	1400	850
		6900		3300	2200		
10	10500	7700	5000	4000	2600	1500	900
		7300		3500	2400		
15	11700	8200	5600	4400	2900	1650	1000
		7500		4000			
20	12600	8500	6200	4800	3200	1800	1100
				4500			
25	13400	9000	6800	5200	3500	1950	1200
30	14200	9500	7400	5600	3800	2100	1300
>=35	15000	10000	8000	6000	4100	2250	1400

Giá trị trong bảng 2 ở tử số là dùng cho đất rời, mẫu số là dùng cho đất dính;

Bảng 3. Cường độ sức kháng của đất trên thân cọc, fi, kPa

Chiều sâu trung bình của lớp đất, m	Cát chặt vừa								
	Hạt to và vừa	Hạt nhỏ	Hạt bụi	=	=	=	-	-	-
	Đất dính ứng với chỉ số sệt IL								
	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
1	35	23	15	12	8	4	4	3	2
2	42	30	21	17	12	7	5	4	4
3	48	35	25	20	14	8	7	6	5
4	53	38	27	22	16	9	8	7	6
5	56	40	29	24	17	10	8	7	6
6	58	42	31	25	18	10	8	7	6
8	62	44	33	26	19	10	8	7	6
10	65	46	34	27	19	10	6	7	6
15	72	51	38	28	20	11	8	7	6
20	79	56	41	30	20	12	8	7	6
25	86	61	44	32	20	12	8	7	6
30	93	66	47	34	21	12	9	8	6
>=35	100	70	50	36	22	13	9	8	6

+  $\gamma_n$  là hệ số tin cậy về tầm quan trọng của công trình, theo cấp công trình theo TCVN 10304:2014.

$$\min [R_{c,u}(i)\dots] = R_{c,k} \quad (2)$$

$R_{c,k}$  xác định giá trị cực tiểu của các giá trị  $R_{c,u}$  theo các phương pháp xác định khác nhau

$$N_{c,d}(j) \leq \frac{\gamma_o}{\gamma_n} R_{c,d}; R_{c,d} = \frac{R_{c,k}}{\gamma_k} \quad (3)$$

Đây là điều kiện cân bằng, đánh giá khả năng chịu lực của đất nền đối với tải trọng truyền vào cọc. Xác định tải trọng truyền vào từng cọc trong móng từ công trình theo tổ hợp tính toán.

$$N_{c,d}(j) = \frac{N}{n} \pm \frac{M_x \cdot y_j}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \pm \frac{M_y \cdot x_j}{\sum_{i=1}^n x_i^2} \quad (4)$$

### 2. Xác định sức chịu tải của cọc theo các chỉ tiêu cơ lý của đất

Sức chịu tải của cọc treo các loại, hạ bằng phương pháp đóng hoặc ép

$$R_{c,u}(CTCL) = \gamma_c (\gamma_{cq} \cdot q_b \cdot A_b + u \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot l_i) \quad (5)$$

Trong đó:

- ✓  $\gamma_c$  là hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất,  $\gamma_c = 1$ ;
- ✓  $q_b$  là cường độ sức kháng của đất dưới mũi cọc, lấy theo

Bảng 2; TCVN 10304:2014

- ✓  $u$  là chu vi tiết diện ngang thân cọc;
  - ✓  $f_i$  là cường độ sức kháng trung bình của lớp đất thứ "i" dọc trên thân cọc, lấy theo Bảng 3; TCVN 10304:2014
  - ✓  $A_b$  là diện tích mũi cọc tựa lên đất, lấy bằng diện tích tiết diện ngang cọc đặc;
  - ✓  $l_i$  là chiều dài đoạn cọc nằm trong lớp đất thứ "i";
  - ✓  $\gamma_{cq}$  và  $\gamma_{cf}$  tương ứng là các hệ số điều kiện làm việc của đất dưới mũi và trên thân cọc có xét đến ảnh hưởng của phương pháp hạ cọc đến sức kháng của đất - Bảng 4 TCVN 10304:2014 ;
- Sức chịu tải cho phép của cọc theo đất nền thiết kế là:

$$R_{c,d} = \frac{R_{c,k}}{\gamma_k} \quad (6)$$

Đây là điều kiện cân bằng, đánh giá khả năng chịu lực của đất nền đối với tải trọng truyền vào cọc.

$$N_{c,d}(j) = \frac{N}{n} \pm \frac{M_x \cdot y_j}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \pm \frac{M_y \cdot x_j}{\sum_{i=1}^n x_i^2} \quad (7)$$

Là xác định tải trọng truyền vào từng cọc trong móng từ công trình theo tổ hợp tính toán.

$$N_{c,d}(j) \leq \frac{\gamma_o}{\gamma_n} R_{c,d} \quad (8)$$

Là điều kiện cân bằng về khả năng chịu lực cho móng cọc theo trạng thái giới hạn thứ nhất

### 3. Kết luận

Phương pháp tính toán sức chịu tải của cọc theo đất nền theo phương pháp chỉ tiêu cơ lý của đất phụ thuộc vào:

- Bảng tra; Loại đất; trạng thái của đất nền; độ sệt của đất. Điều này có thể có nhiều sai số vì trạng thái của đất có thể thay đổi nhanh.
- Chiều dài cọc giới hạn chỉ 35 m độ sâu. Điều này giới hạn chiều dài cọc khi công trình có tải trọng lớn.
- Có những giới hạn về việc tính toán cho cọc có chiều dài lớn hơn 35 m.

### 4. Kiến nghị

Khi tính toán khả năng chịu lực cho cọc và móng cọc theo đất nền theo phương pháp chỉ tiêu cơ lý của đất cần phải so sánh và đối chiếu với các phương pháp khác để có hiệu quả kỹ thuật và kinh tế.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. TCVN 2737:1995 Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế
- [2] TCVN 9382:2012 Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình
- [3]. TCVN 10304:2014 Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế
- [4] Joseph E. Bowel, *Foundation Analysis And Design*, fifth edition, McGraw-Hill International Editions, 1996
- [5]. T. H. Jordan, "Structural Geology of the Earth's Interior", Proceedings of the National Academy of Science, 1979, Sept., 76(9): 4192-4200.
- [6]. Hazlett, James S. Monroe; Reed Wicander; Richard (2006). *Physical geology: exploring the earth*;
- [7] R.WHITLOW, *Basic soil mechanics*, third edition, Longman

# Điều khiển bám quỹ đạo tay máy robot hai khâu T-R đàn hồi

## Trajectory Tracking Control of a two - link flexible manipulator

### > TH.S ĐÌNH CÔNG ĐẠT

Trường Đại học Mở - Địa chất

(Bài báo được thẩm định bởi TS. Bùi Thị Thúy - Bộ môn Cơ học Lý thuyết - Khoa Khoa học Cơ bản, Đại học Mở-Địa chất)

### TÓM TẮT:

Bài báo này trình bày một phương pháp điều khiển bám quỹ đạo tay máy robot hai khâu có khâu đàn hồi dựa trên lý thuyết điều khiển PD. Đầu tiên đưa ra mô hình động lực của robot hai khâu đàn hồi bằng cách sử dụng phương trình Lagrange loại 2 và phương pháp Ritz - Galerkin. Sử dụng khai triển Taylor tuyến tính hóa phương trình chuyển động của robot. Điều khiển bám quỹ đạo khâu thao tác dựa vào động lực học ngược robot rắn. Các kết quả tính toán số trên mô hình robot hai khâu T-R đàn hồi để chỉ ra sự tin cậy của thuật toán đã đề xuất.

**Từ khóa:** robot, đàn hồi, điều khiển.

### ABSTRACT:

This paper presents an approach dynamics and control of a two - link flexible manipulator. Equations of motion was established using the Lagrange formulation and Ritz - Galerkin method. Linearize the system of set motion equations. Finally, the author offers an algorithm for trajectory tracking control of the robot arm. Numerical simulations are implemented for a two - link flexible manipulator to illustrate the proposed algorithm.

**Keywords:** Manipulator, robot, flexible, control.

### 1. Mở đầu

Ngày nay, tay máy robot được sử dụng rộng rãi trong các lĩnh vực công nghiệp, dịch vụ, y tế, hàng không vũ trụ,... Tay máy robot truyền thống thường được thiết kế có độ cứng cao để bỏ qua biến dạng đàn hồi trong các khâu. Từ đó các khâu của robot truyền thống thường mang kích thước lớn, điều này làm tăng khối lượng, quán tính của các khâu, và dẫn tới việc cần nhiều năng lượng để vận hành robot. Các nhà chế tạo gần đây hướng tới việc đưa ra các tay máy robot nhẹ và mảnh hơn để có chi phí vật liệu và năng lượng thấp hơn. Tuy nhiên việc giảm khối lượng khâu dẫn đến độ cứng của khâu bị giảm đi. Khi đó, các tay máy trở nên dễ biến dạng hơn và khó khăn hơn để điều khiển chính xác. Bởi vậy, đối với các robot có các khâu dài, thiết diện mảnh, nhẹ chuyển động với vận tốc cao và mang tải trọng làm việc lớn, tính chất đàn hồi của khâu là không thể bỏ qua. Loại tay máy đàn hồi này thường được ứng dụng trong các lĩnh vực như thám hiểm không gian, tự động hóa sản xuất, xây dựng, mỏ, ở đó đòi hỏi tay máy có khối lượng nhỏ nhưng có không gian làm việc lớn.

Vài thập niên gần đây, vấn đề nghiên cứu tay máy robot đàn hồi đã được rất nhiều nhà khoa học quan tâm. Các công trình nghiên cứu về robot đàn hồi được tổng hợp trong các bài nghiên cứu tổng quan như [1, 4, 8]. Một loạt các công trình mô hình hóa với bốn phương pháp chính [2,9] được sử dụng bao gồm: Phương pháp tập trung tham số, phương pháp sai phân hữu hạn, phương pháp khai triển theo các hàm riêng, phương pháp phần tử hữu hạn. Bài toán động lực học và điều khiển vị trí và quỹ đạo của các khâu cũng được quan tâm nghiên cứu. Rất nhiều luật điều khiển từ tuyến tính, phi tuyến, thích nghi, bền vững, logic mờ, mạng nơ ron,... đã được thiết lập và áp dụng đối với tay máy đàn hồi [10,11]. Nhìn chung các bài toán điều khiển robot đàn hồi đa phần chỉ dừng lại ở việc điều khiển vị trí, bài toán điều khiển bám quỹ đạo của khâu thao tác cuối vẫn là vấn đề cần được quan tâm.

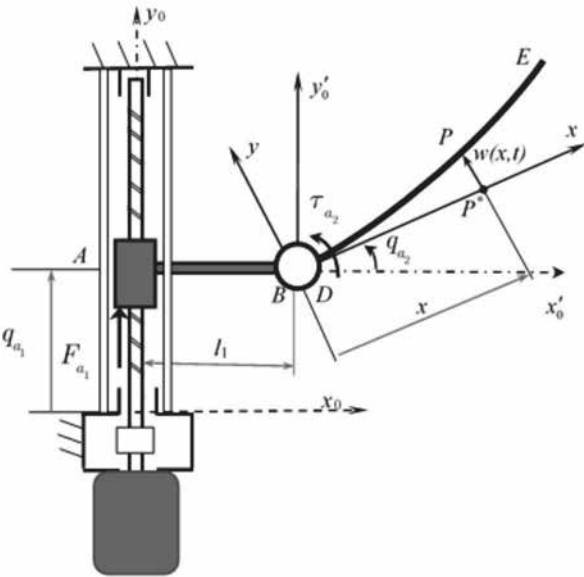
Trong bài báo này, dựa trên hệ phương trình vi phân chuyển động của robot [3], thiết kế thuật toán điều khiển bám quỹ đạo khâu thao tác cuối của tay máy robot hai khâu T-R đàn hồi. Bố cục của bài báo gồm 5 phần: phần 1 đặt vấn đề, phần 2 trình bày mô hình động lực của tay máy robot. Phần 3 trình bày thuật toán điều khiển, phần 4 trình bày kết quả chính và thảo luận. Cuối cùng là phần kết luận.

### 2. Mô hình động lực tay máy robot hai khâu T-R đàn hồi

#### 2.1. Phương trình vi phân chuyển động

Xét mô hình tay máy robot T-R như hình 1. Khâu tịnh tiến (T) có khối lượng  $m_1$ , chiều dài  $l_1$ . Chuyển động tịnh tiến dọc phương  $Oy_0$  nhờ lực  $F_{a1}$ . Đầu B mang đĩa tròn có khối lượng  $m_B$ , Bán kính  $r$ . Khâu quay BE (R) là thanh đồng chất, tiết diện không đổi A, có khối lượng  $m_2$ , chiều dài  $l_2$ . Chuyển động quay quanh khớp B nhờ mô men  $\tau_{a2}$ .

Hệ quy chiếu  $Ox_0y_0$  là hệ quy chiếu cố định, hệ  $Ax'_0y'_0$  và hệ quy chiếu gắn với khâu 1. Hệ quy chiếu  $Dxy$  là hệ quy chiếu gắn với khâu 2. Chỉ xét biến dạng uốn ngang (bỏ qua biến dạng dọc thanh).



Hình 1. Tay máy hai khâu đàn hồi T-R

Xét điểm P tại vị trí x trên thanh, gọi  $w(x,t)$  là chuyển vị ngang của điểm P. Ta có tọa độ điểm P

$$\begin{cases} x_p = l_1 + (r+x)\cos q_{a2} - w\sin q_{a2} \\ y_p = q_{a1} + (r+x)\sin q_{a2} + w\cos q_{a2} \end{cases} \quad (1)$$

Chuyển vị uốn ngang tương đối  $w(x,t)$  trong hệ quy chiếu động  $Dxy$  được biểu diễn dưới dạng [1]

$$w(x,t) = \sum_{i=1}^N X_i(x)q_{ei}(t) \quad (2)$$

trong đó:  $w(x,t)$  là chuyển vị uốn ngang của thanh tại vị trí x, ở thời điểm t.

$X_i(x)$  là các hàm thỏa mãn điều kiện biên của thanh đàn hồi  $q_{ei}(t)$  là các tọa độ suy rộng phụ thuộc vào thời gian và là đại lượng chưa xác định.

Sử dụng phương trình Lagrange loại 2 ta được hệ phương trình vi phân chuyển động của robot khi sử dụng một khai triển đầu tiên [3]

$$(m_1 + m_2 + m_B)\ddot{q}_{a1} + (\frac{1}{2}m_2l_2 + m_2r)\ddot{q}_{a2} \cos q_{a2} + \mu C_1\ddot{q}_{e1} \cos q_{a2} - (\frac{1}{2}m_2l_2 + m_2r)\dot{q}_{a2}^2 \sin q_{a2} - 2\mu C_1\dot{q}_{a2}\dot{q}_{e1} \sin q_{a2} - \mu\ddot{q}_{a2}C_1q_{e1} \sin q_{a2} \quad (3)$$

$$-\mu\dot{q}_{a2}^2C_1q_{e1} \cos q_{a2} = -(m_1 + m_2 + m_B)g + F_{a1}$$

$$(\frac{1}{2}m_2l_2 + m_2r)\ddot{q}_{a1} \cos q_{a2} - \mu\dot{q}_{a1}C_1q_{e1} \sin q_{a2} + \mu rC_1\dot{q}_{e1} + \mu D_1\dot{q}_{e1} + \mu\ddot{q}_{a2}m_1q_{e1}^2 + (J_B + m_2r^2 + m_2rl_2 + \frac{1}{3}m_2l_2^2)\ddot{q}_{a2} + 2\mu\dot{q}_{a2}m_1\dot{q}_{e1}q_{e1} \quad (4)$$

$$= -m_2g(r + \frac{l_2}{2})\cos q_{a2} + \mu gC_1q_{e1} \sin q_{a2} + \tau_{a2}$$

$$\mu m_1\ddot{q}_{e1} + \mu r\ddot{q}_{a2}C_1 + \mu D_1\ddot{q}_{a2} + \mu C_1\ddot{q}_{a1} \cos q_{a2} - \mu\dot{q}_{a2}^2m_1q_{e1} \quad (5)$$

$$= -\mu gC_1 \cos q_{a2} - \text{Elk}_1q_{e1}$$

trong đó:

$$C_1 = \int_0^{l_2} X_1 dx ; D_1 = \int_0^{l_2} xX_1 dx ; m_{11} = \int_0^{l_2} X_1^2 dx ; k_{11} = \int_0^{l_2} X_1'' X_1'' dx \quad (6)$$

**2.2. Tuyến tính hóa phương trình chuyển động**

Hệ phương chuyển động (3), (4), (5) có thể viết gọn lại dưới dạng:

$$M(q)\ddot{q} = p_1(q, \dot{q}, \tau, t) \quad (7)$$

Trong đó

$$M(s) = [M]_{3 \times 3}, p_1 = [p]_{3 \times 1}$$

$$q(t) = [q_{a1} \ q_{a2} \ q_{e1}]^T, \tau = [F_{a1} \ \tau_{a2} \ 0]^T$$

Sử dụng khai triển Taylor [5] để tuyến tính hóa, phương trình tuyến tính hóa lúc này trở thành:

$$M_L(t)\ddot{y} + C_L(t)\dot{y} + K_L(t)y = h_L(t) \quad (8)$$

Trong đó ký hiệu:  $q(t) = q^r(t) + y(t)$  (9)

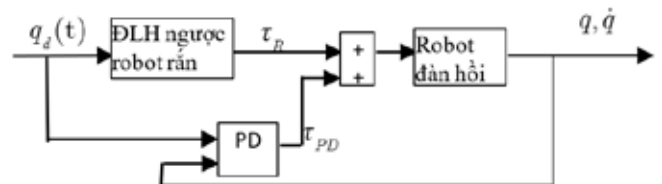
Với  $q^r(t)$  là tọa độ suy rộng khi cơ hệ coi là robot rắn

**3. Điều khiển bám quỹ đạo**

Mục tiêu của bài toán điều khiển bám quỹ đạo dựa trên lý thuyết PD là lựa chọn các tham số điều khiển sao cho chuyển động khâu thao tác bám theo quỹ đạo mong muốn trong thời gian ngắn nhất. Ta đưa vào mô men điều khiển dưới dạng:

$$\Delta\tau = -K_p y - K_D \dot{y} = - \begin{bmatrix} k_{p1} & 0 & 0 \\ 0 & k_{p2} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} y - \begin{bmatrix} k_{d1} & 0 & 0 \\ 0 & k_{d2} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \dot{y} \quad (10)$$

Sơ đồ điều khiển dựa trên động lực học robot rắn cho như hình 2



Hình 2. Sơ đồ điều khiển

**4. Kết quả và thảo luận**

Xét tay máy hai khâu T-R với thông số như trong bảng 1.

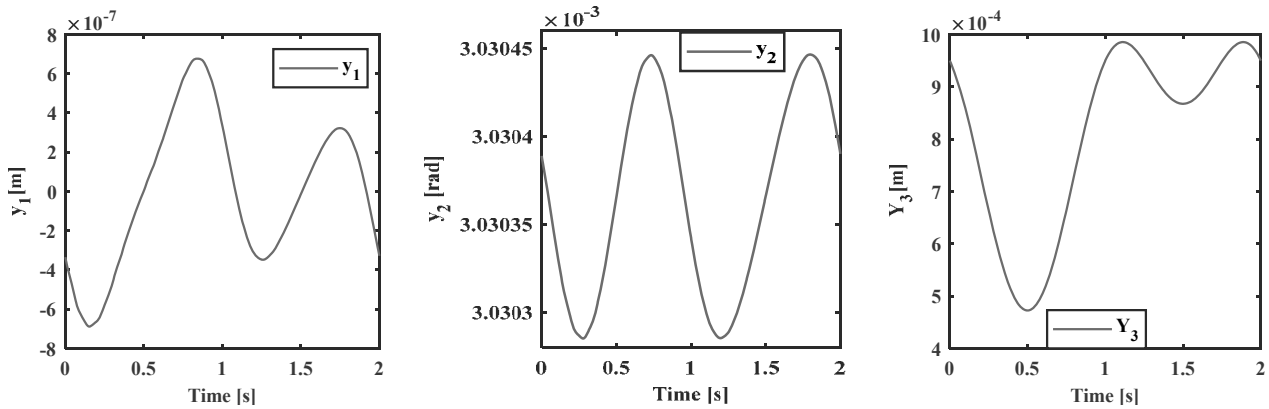
Bảng 1. Bảng thông số tay máy hay khâu T-R đàn hồi

Thông số	Kí hiệu (đơn vị)	Giá trị
Chiều dài khâu 1	$l_1$ (m)	0,1
Khối lượng khâu 1	$m_1$ (kg)	1,32
Chiều dài khâu 2	$l_2$ (m)	0,3
Diện tích mặt cắt ngang khâu 2	$A$ (m <sup>2</sup> )	10 <sup>-4</sup>
Khối lượng riêng của khâu 1 và 2	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	7850
Khối lượng vật B	$m_B$ (kg)	0,1
Mô men quán tính mặt cắt ngang khâu 2	$I$ (m <sup>4</sup> )	2,0833.10 <sup>-10</sup>
Mô đun đàn hồi	$E$ (N/m <sup>2</sup> )	2.10 <sup>10</sup>

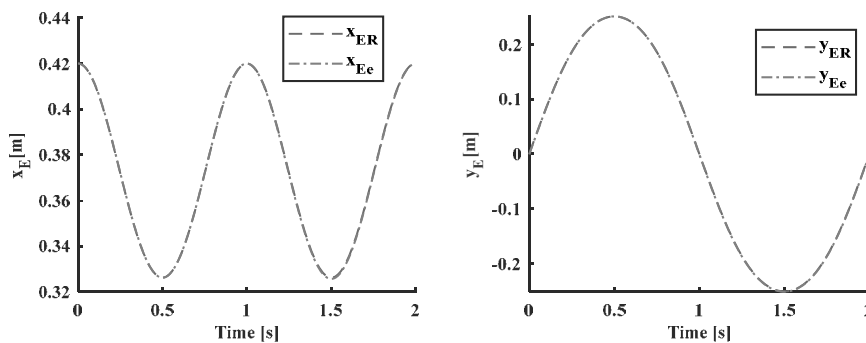
Quỹ đạo khớp tịnh tiến mong muốn	Quỹ đạo khớp quay mong muốn
$q_{a1} = 0.025 \cos(\pi t - \pi/2)$	$q_{a2} = 0.25\pi \cos(\pi t - \pi/2)$

Trong ví dụ này, bộ tham số điều khiển chọn như sau:  $k_{p1} = 53.2028, k_{p2} = 0.0436, k_{d1} = 357.1647, k_{d2} = 749.8746$ .

Tính toán số bằng matlab ta được chuyển vị đàn hồi của robot như hình 3 và sai lệch của chuyển động khâu thao tác như trong hình 4.



Hình 3. Chuyển vị đàn hồi



Hình 4. Chuyển động của khâu thao tác trong trường hợp rắn và đàn hồi.

Từ hình 3 và hình 4 ta thấy chuyển động của khâu thao tác bám theo chuyển động mong muốn với sai lệch rất nhỏ.

### 5. Kết luận

Bài báo trình bày bài toán động lực và điều khiển tay máy robot hay khâu T-R có khâu đàn hồi. Mô hình hóa và thiết lập hệ phương trình vi phân chuyển động của tay máy robot bằng phương pháp Ritz – Galerkin kết hợp với phương trình Lagrange loại 2. Thiết kế bộ điều khiển bám quỹ đạo khâu thao tác dựa trên động lực học ngược robot rắn. Kết quả số cho thấy robot bám theo quỹ đạo trong thời gian đủ ngắn.

### Lời cảm ơn

Bài báo được thực hiện dưới sự hỗ trợ của Đề tài KH&CN cấp cơ sở Trường Đại học Mở - Địa chất 2020-2021 mã số T20-01.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Ahmed A. Shabana (1997). Flexible Multibody Dynamics. Review of Past and Recent Developments. *Multibody System Dynamics* 1, 189–222.
- [2]. Dadfarnia, M., Jalili N., Xian B., Dawson D. M. (2004): Lyapunov-Based Vibration Control of Translational Euler-Bernoulli Beams Using the Stabilizing Effect of Beam Damping Mechanisms. *Journal of Vibration and Control*, 10, pp. 933–961.
- [3]. Đinh Công Đạt (2020). Động lực học và điều khiển tay máy robot hai khâu đàn hồi. *Hội nghị Toàn quốc Khoa học trái đất và tài nguyên với phát triển bền vững*.
- [4]. K. Lochan, B.K. Roy, B. Subudhi (2016): A review on two-link flexible manipulators. *Annual Reviews in Control*, Volume 42, Pages 346-367.
- [5]. Nguyen Van Khang, Dinh Cong Dat, Nguyen Thai Minh Tuan (2019). Taylor expansion for matrix function of vector variable using the kronecker product. *Vietnam Journal of Mechanics*. VAST, Vol. 41, No. 4 (2019), pp. 337 – 348
- [6]. Nguyen Van Khang, Nguyen Phong Dien, Parametric vibration analysis of transmission mechanisms using numerical methods. *In: Advances in Vibration*

*Engineering and Structural Dynamics*, Edited by F.B. Carbajal, Intech, Croatia, (2012) 301-331.

- [7]. Nguyen Van Khang (2007): Dynamics of Multibody Systems (in Vietnamese). *Science and Technics Publishing House*, Hanoi.
- [8]. Santosha Kumar Dwivedy and Peter Eberhard (2006): Dynamic analysis of flexible manipulators, a literature review. *Mechanism and Machine Theory* 41, 749–777.
- [9]. Sang-Myeong Kim (2015): Lumped Element Modeling of a Flexible Manipulator System. *IEEE/ASME Transactions on Mechatronics*, VOL. 20, NO. 2, 967-974.
- [10]. Zhi-Cheng Qiu (2012) Adaptive nonlinear vibration control of a Cartesian flexible manipulator driven by a ballscrew mechanism. *Mechanical Systems and Signal Processing*, 30, pp. 248–266.
- [11]. Yuangang Tang, Fuchun Sun, Zengqi Sun (2006): Neural network control of flexible-link manipulators using sliding mode. *Neurocomputing* 70, 288–295.

# Tính toán dao động phi tuyến của móng máy trên nền đàn nhớt cấp phân số chịu kích động lệch tâm

Calculating nonlinear vibration of eccentrically activated engine foundation on viscoelastic foundation of fractional order

> TS BÙI THỊ THÚY

Trường Đại học Mỏ - Địa chất

## TÓM TẮT:

Báo cáo thiết lập phương trình vi phân dao động phi tuyến của móng máy trên nền đàn nhớt cấp phân số chịu kích động lệch tâm:

$$mD^2x(t) + \mu_0(1 + c_1x + c_2x^2)D^p x(t) + kx(t) = m_0 e \Omega^2 \sin \Omega t, \quad (0 < p < 1).$$

Dựa trên cơ sở lý thuyết của đạo hàm cấp phân số và phương pháp số Newmark (phương pháp tích phân một bước) tìm ra nghiệm số của phương trình vi phân dao động phi tuyến. Thông qua nghiệm số của phương trình vi phân dao động phi tuyến nghiên cứu được đặc tính dao động của móng máy trên nền đàn nhớt cấp phân số chịu kích động lệch tâm.

Từ kết quả có được, ta có thể thấy rằng: quá trình dao động của mô hình hoàn toàn phù hợp với đặc tính dao động của hệ chịu cản.

Nhờ việc khảo sát ứng xử phi tuyến của móng máy trên nền đàn nhớt cấp phân số, các kết cấu kỹ thuật phức tạp có thể được thiết kế hợp lý, đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật.

**Từ khóa:** dao động, móng máy, cấp phân số, lệch tâm

## ABSTRACT:

The object of the paper is to establish non-linear vibrational differential equation of eccentrically activated engine foundation on viscoelastic foundation of fractional order. The equation has the following form

$$mD^2x(t) + \mu_0(1 + c_1x + c_2x^2)D^p x(t) + kx(t) = m_0 e \Omega^2 \sin \Omega t, \quad (0 < p < 1)$$

Based on the theory of fractional derivative and the numerical method of Newmark, the numerical solution of vibrational differential equation is obtained. Then, we can research vibrational properties of eccentrically activated engine foundation on viscoelastic foundation of fractional order.

Through the obtained results, we can realize: vibrational history of model is perfectly conformable to vibrational characteristic of damper.

By investigating the non-linear responses of eccentrically activated engine foundation on viscoelastic foundation of fractional order, complex structures can be designed logically, technical standard assurance.

**Keywords:** vibration, engine foundation, fractional order, eccentrically

## 1. Mở đầu

Nhiều máy móc được thiết kế, cấu tạo dựa trên các mô hình giảm chấn đàn nhớt cấp nguyên Kelvin-Voigt, mô hình Maxwell và mô hình tuyến tính tiêu chuẩn...Tuy nhiên với sự phát triển của

khoa học công nghệ nói chung và cơ học nói riêng, càng ngày càng có nhiều vật liệu mới ra đời (như cao su tổng hợp, silicone...), những mô hình đàn nhớt cổ điển với đạo hàm cấp nguyên không

thể hiện được đầy đủ tính chất của vật liệu. Do đó để giải quyết vấn đề này, đạo hàm cấp phân số được áp dụng.

Các vấn đề nghiên cứu về đạo hàm cấp phân số khá đa dạng, các nhà khoa học đã có các nghiên cứu về dao động phi tuyến của mô hình cấp phân số. Tuy nhiên chưa có đề tài nào nghiên cứu về dao động phi tuyến của móng máy trên nền đàn nhớt cấp phân số chịu kích động lệch tâm. Bài báo này nghiên cứu và tìm ra nghiệm của phương trình vi phân dao động phi tuyến của móng máy trên nền đàn nhớt cấp phân số chịu kích động lệch tâm.

### 2. Phương pháp Newmark giải phương trình vi phân cấp hai

Véc tơ trạng thái của hệ ở thời điểm  $t_{n+1} = t_n + h$  được suy ra từ véc tơ trạng thái của hệ đã biết ở thời điểm  $t_n$ , qua các khai triển Taylor của dịch chuyển và vận tốc.

Ta có các công thức xấp xỉ theo phương pháp Newmark

$$\dot{x}_{n+1} = \dot{x}_n + (1-\alpha)h \ddot{x}_n + \alpha h \ddot{x}_{n+1}, \quad (1)$$

$$x_{n+1} = x_n + h\dot{x}_n + \left(\frac{1}{2} - \beta\right)h^2\ddot{x}_n + \beta h^2\ddot{x}_{n+1}. \quad (2)$$

#### 2.1. Phương pháp Newmark đối với dao động tuyến tính

Giả sử ta có phương trình dao động tuyến tính của hệ nhiều bậc tự do

$$m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = f(t), \quad (3)$$

Trong đó  $m, c, k$  là các hằng số. Áp dụng các công thức Newmark (1) và (2) vào phương trình trên tại thời điểm  $t_{n+1}$  ta tính được gia tốc  $\ddot{x}_{n+1}$

$$\begin{aligned} [m + \alpha hc + \beta h^2 k] \ddot{x}_{n+1} = & f_{n+1} - c[\dot{x}_n + (1-\alpha)h\ddot{x}_n] \\ & - k\left[x_n + h\dot{x}_n + \left(\frac{1}{2} - \beta\right)h^2\ddot{x}_n\right]. \end{aligned} \quad (4)$$

Giải phương trình (4) ta được  $\ddot{x}_{n+1}$ . Sử dụng các công thức Newmark (1), (2) nhận được giá trị của vận tốc và độ dịch chuyển  $\dot{x}_{n+1}, x_{n+1}$ .

Ta xác định điều kiện ban đầu của  $\ddot{x}(t_0)$  từ điều kiện ban đầu của  $x(t_0)$  và  $\dot{x}(t_0)$  đã cho như sau

$$\begin{aligned} \ddot{x} &= m^{-1}[f(t) - c\dot{x} - kx], \\ \ddot{x}(t_0) &= m^{-1}[f(t_0) - c\dot{x}(t_0) - kx(t_0)]. \end{aligned}$$

#### 2.2. Phương pháp Newmark đối với dao động phi tuyến

Giả sử phương trình chuyển động phi tuyến có dạng

$$m(x)\ddot{x} + k(t, x, \dot{x}) = f(t, x, \dot{x}), \quad (5)$$

Từ (2) ta rút ra gia tốc  $\ddot{x}_{n+1}$

$$\ddot{x}_{n+1} = \frac{1}{\beta h^2}(x_{n+1} - x_n) - \frac{1}{\beta h}\dot{x}_n - \left(\frac{1}{2\beta} - 1\right)\ddot{x}_n, \quad (6)$$

Thay  $\ddot{x}_{n+1}$  vào (1)

$$\dot{x}_{n+1} = \frac{\alpha}{\beta h}(x_{n+1} - x_n) + \left(1 - \frac{\alpha}{\beta}\right)\dot{x}_n + h\left(1 - \frac{\alpha}{2\beta}\right)\ddot{x}_n. \quad (7)$$

Như vậy gia tốc và vận tốc đều được biểu diễn qua  $x_{n+1}$  và các giá trị đã biết của  $x_n, \dot{x}_n, \ddot{x}_n$ . Thế vào phương trình (5) ta nhận được phương trình phi tuyến xác định với ẩn là  $x_{n+1}$ . Sử dụng

phương pháp lặp Newton – Raphson ta tìm được giá trị của  $x_{n+1}$ .

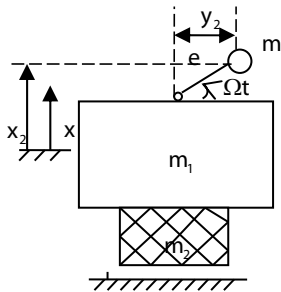
Sau đó sử dụng các công thức gia tốc và vận tốc (6), (7) ta xác định được  $\ddot{x}_{n+1}$  và  $\dot{x}_{n+1}$ .

Điều kiện đầu của  $\ddot{x}(t_0)$  được tìm tương tự như trường hợp dao động tuyến tính thông qua điều kiện ban đầu của  $x(t_0)$  và  $\dot{x}(t_0)$  đã cho.

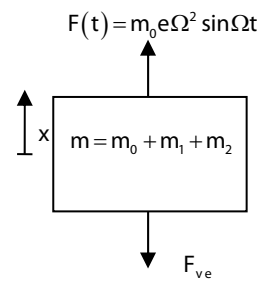
### 3. Phương trình chuyển động

#### 3.1. Phương trình chuyển động của móng máy trên nền đàn nhớt cấp phân số chịu kích động lệch tâm

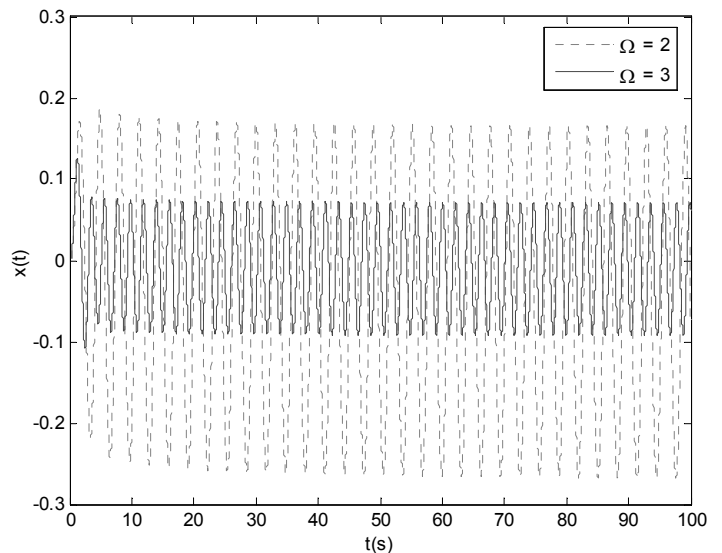
Xét móng máy trên nền đàn nhớt chịu kích động lệch tâm như hình 1.



Hình 1a



Hình 1b



Hình 2

Ta thiết lập phương trình chuyển động của móng máy trên nền đàn nhớt chịu kích động lệch tâm theo định luật 2 Newton

$$(m_0 + m_1 + m_2)\ddot{x}(t) + F_{ve} = F(t), \quad (8)$$

Ta có lực sinh ra bên trong vật liệu đàn nhớt

$$F_{ve} = \mu_0 c(x(t))D^p[x(t)b(x(t))] + kx(t), \quad (0 < p < 1) \quad (9)$$

Thay (9) vào phương trình (8) ta có phương trình chuyển động của móng máy trên nền đàn nhớt cấp phân số

$$(m_0 + m_1 + m_2)\ddot{x}(t) + \mu_0 c(x(t))D^p[x(t)b(x(t))] + kx(t) = F(t), \quad (10)$$

Hay

$$m\ddot{x}(t) + \mu_0 c(x(t))D^p[x(t)b(x(t))] + kx(t) = m_0 e\Omega^2 \sin\Omega t. \quad (11)$$

$$\text{Với } m = (m_0 + m_1 + m_2). \quad (12)$$

**3.2. Áp dụng phương pháp Newmark tính toán dao động phi tuyến của móng máy trên nền đàn nhớt cấp phân số**

Ta có phương trình vi phân dao động cấp phân số

$$mD^2x(t) + \mu_0(1 + c_1x + c_2x^2)D^p x(t) + kx(t) = m_0 e\Omega^2 \sin\Omega t, \quad (0 < p < 1) \quad (13)$$

$$\text{Đặt } a = \mu_0/m, b_1 = c_1\mu_0/m, b_2 = c_2\mu_0/m, c = k/m, f = m_0 e\Omega^2 \sin\Omega t/m,$$

ta viết lại phương trình chuyển động trên

$$\ddot{x}(t) + aD^p x(t) + b_1 x D^p x(t) + b_2 x^2 D^p x(t) + cx(t) = f(t), \quad (14)$$

Tiếp đến ta sẽ đi tới việc giải phương trình vi phân chuyển động ở trên bằng phương pháp số Newmark.

Định nghĩa Riemann - Liouville đối với đạo hàm cấp không nguyên

$$D^p x(t) = D[D^{-u}x(t)] = \frac{1}{\Gamma(u)} \frac{d}{dt} \int_0^t \frac{x(\tau)}{(t-\tau)^{1-u}} d\tau, \quad (15)$$

$$u = 1-p, \quad 0 < u < 1.$$

Áp dụng quy tắc hợp thành đối với  $D^p x(t)$  ta được

$$D^p x(t) = D[D^{-u}x(t)] = \frac{x(0)}{\Gamma(u)} t^{u-1} + D^{-u}\dot{x}(t), \quad (16)$$

Tính đạo hàm cấp không nguyên  $D^p x(t)$  tại thời điểm  $t = t_n$  ở phương trình (16)

$$D^p x(t_n) = \frac{x(0)}{\Gamma(1-p)} t_n^{-p} + D^{p-1}\dot{x}(t_n)$$

$$= \frac{1}{\Gamma(1-p)} \frac{x(0)}{t_n^p} + \frac{1}{\Gamma(1-p)} \left[ \int_0^{t_{n-1}} \frac{\dot{x}(\tau)}{(t_n-\tau)^p} d\tau + \int_{t_{n-1}}^{t_n} \frac{\dot{x}(\tau)}{(t_n-\tau)^p} d\tau \right],$$

Ký hiệu

$$I_0 = \frac{x(0)}{t_n^p} \quad (17)$$

$$I_{n-1} = \int_0^{t_{n-1}} \frac{\dot{x}(\tau)}{(t_n-\tau)^p} d\tau \quad (18)$$

$$\text{Và } \Delta I_n = \int_{t_{n-1}}^{t_n} \frac{\dot{x}(\tau)}{(t_n-\tau)^p} d\tau \quad (19)$$

Khi đó phương trình  $D^p x(t_n)$  sẽ trở thành phương trình có dạng

$$D^p x(t_n) = \frac{1}{\Gamma(1-p)} (I_0 + I_{n-1} + \Delta I_n) \quad (20)$$

Giả thiết tại thời điểm  $t_n$  phương trình chuyển động của hệ như sau

$$\ddot{x}(t_n) + aD^p x(t_n) + b_1 x(t_n)D^p x(t_n) + b_2 x^2(t_n)D^p x(t_n) + cx(t_n) = f(t_n) \quad (21)$$

với  $x(t_n)$  và  $\dot{x}(t_n)$  lần lượt là độ dịch chuyển và gia tốc tại thời điểm  $t_n$ .

Với  $t_{n-1} \leq \tau \leq t_n$ , sử dụng khai triển Taylor và ta có thể bỏ qua số hạng bậc cao do  $\tau - t_{n-1}$  giả thiết rằng rất nhỏ

$$\dot{x}(\tau) = \dot{x}_{n-1} + (\tau - t_{n-1})\ddot{x}_{n-1}. \quad (22)$$

$\dot{x}(\tau)$  thay đổi trong khoảng  $[t_{n-1}, t_n]$  và ký hiệu  $\dot{x}_n = \dot{x}(t_n)$ .

$$\text{Ngoài ra ta có } \ddot{x}_{n-1} = \frac{(\dot{x}_n - \dot{x}_{n-1})}{\Delta t}, \Delta t = t_n - t_{n-1},$$

Thay vào phương trình (22) ta được công thức tính  $\dot{x}(\tau)$  theo  $\dot{x}_n, \dot{x}_{n-1}$

$$\dot{x}(\tau) = \dot{x}_{n-1} + \frac{(\tau - t_{n-1})}{\Delta t} (\dot{x}_n - \dot{x}_{n-1}). \quad (23)$$

Sau đó thế phương trình (23) vào phương trình (29), ta được

$$\Delta I_n = \int_{t_{n-1}}^{t_n} \frac{\dot{x}_{n-1}}{(t_n - \tau)^p} d\tau + \int_{t_{n-1}}^{t_n} \frac{\dot{x}_n - \dot{x}_{n-1}}{\Delta t} \cdot \frac{\tau - t_{n-1}}{(t_n - \tau)^p} d\tau. \quad (24)$$

Các tích phân trong phương trình (24) bây giờ là những tích phân xác định thông thường và có thể dễ dàng giải được.

Ta có các công thức xấp xỉ theo phương pháp Newmark

$$\ddot{x}_n = \frac{1}{\beta \Delta t^2} (x_n - x_{n-1}) - \frac{1}{\beta \Delta t} \dot{x}_{n-1} - \left( \frac{1}{2\beta} - 1 \right) \ddot{x}_{n-1}, \quad (25)$$

$$\text{và } \dot{x}_n = \dot{x}_{n-1} + (1-\alpha)\Delta t \ddot{x}_{n-1} + \alpha \Delta t \ddot{x}_n. \quad (26)$$

Bây giờ thay (26) vào (24) ta có

$$\Delta I_n \approx \frac{\Delta t^{1-p}}{1-p} \dot{x}_{n-1} + (1-\alpha) \frac{\Delta t^{2-p}}{(1-p)(2-p)} \ddot{x}_{n-1} + \alpha \frac{\Delta t^{2-p}}{(1-p)(2-p)} \ddot{x}_n, \quad (27)$$

Tiếp theo ta chú ý đến tích phân  $I_{n-1}$  của phương trình (18). Nó là kiểu tích phân chập. Tích phân xác định này có thể được xấp xỉ bằng công thức hình thang như sau

$$I_{n-1} \approx \frac{\Delta t}{2} \left[ \frac{\dot{x}_0}{t_n^p} + \frac{\dot{x}_{n-1}}{\Delta t^p} + 2 \sum_{i=1}^{n-2} \frac{\dot{x}(i\Delta t)}{(t_n - i\Delta t)^p} \right], n \geq 2. \quad (28)$$

Áp dụng công thức của  $\ddot{x}_n$  ở (25) vào công thức tính  $\Delta I_n$  ở (28) được

$$\Delta I_n \approx \frac{\Delta t^{1-p}}{(1-p)(2-p)} \left[ \frac{\alpha}{\beta \Delta t} (x_n - x_{n-1}) + \left( 2-p - \frac{\alpha}{\beta} \right) \dot{x}_{n-1} + \left( 1 - \frac{\alpha}{2\beta} \right) \Delta t \ddot{x}_{n-1} \right]. \quad (29)$$

Sử dụng công thức Newmark đối với vận tốc  $\dot{x}_n$  trong phương trình (25) cùng với phương trình (20) ta thay vào phương trình (21)

$$\ddot{x}_n + \frac{a}{\Gamma(1-p)} \Delta I_n + b_1 x_n \frac{1}{\Gamma(1-p)} (I_0 + I_{n-1}) + b_1 x_n \frac{1}{\Gamma(1-p)} \Delta I_n$$

$$+ b_2 x_n^2 \frac{1}{\Gamma(1-p)} (I_0 + I_{n-1}) + b_2 x_n^2 \frac{1}{\Gamma(1-p)} \Delta I_n + cx_n \quad (30)$$

$$= f(t_n) - \frac{a}{\Gamma(1-p)} (I_0 + I_{n-1}).$$

Thay  $\Delta I_n$  ở phương trình (29) và  $\ddot{x}_n$  ở phương trình (25) vào phương trình trên ta có phương trình tính  $x_n$  như sau

$$b_2 \frac{\alpha \Delta t^{-p}}{\beta \Gamma(3-p)} x_n^3 + \left\{ b_2 \frac{1}{\Gamma(1-p)} (I_0 + I_{n-1}) + b_2 \frac{\Delta t^{1-p}}{\Gamma(3-p)} \left[ -\frac{\alpha}{\beta \Delta t} x_{n-1} + \left( 2-p - \frac{\alpha}{\beta} \right) \dot{x}_{n-1} \right. \right.$$

$$\left. \left. + \left( 1 - \frac{\alpha}{2\beta} \right) \Delta t \ddot{x}_{n-1} \right] + b_1 \frac{\alpha \Delta t^{-p}}{\beta \Gamma(3-p)} \right\} x_n^2 + \left\{ \frac{1}{\beta \Delta t^2} + a \frac{\alpha \Delta t^{-p}}{\beta \Gamma(3-p)} + b_1 \frac{1}{\Gamma(1-p)} (I_0 + I_{n-1}) \right.$$

$$\left. + b_1 \frac{\Delta t^{1-p}}{\Gamma(3-p)} \left[ -\frac{\alpha}{\beta \Delta t} x_{n-1} + \left( 2-p - \frac{\alpha}{\beta} \right) \dot{x}_{n-1} + \left( 1 - \frac{\alpha}{2\beta} \right) \Delta t \ddot{x}_{n-1} \right] + c \right\} x_n$$

$$= f(t_n) - \frac{a}{\Gamma(1-p)} (I_0 + I_{n-1}) + \left[ \frac{1}{\beta \Delta t^2} x_{n-1} + \frac{1}{\beta \Delta t} \dot{x}_{n-1} + \left( \frac{1}{2\beta} - 1 \right) \ddot{x}_{n-1} \right]$$

$$+ a \frac{\Delta t^{1-p}}{\Gamma(3-p)} \left[ \frac{\alpha}{\beta \Delta t} x_{n-1} + \left( p-2 + \frac{\alpha}{\beta} \right) \dot{x}_{n-1} + \left( \frac{\alpha}{2\beta} - 1 \right) \Delta t \ddot{x}_{n-1} \right]. \quad (31)$$

Như vậy ta được phương trình bậc ba để tính  $x_n$

$$\bar{A}_n x_n^3 + \bar{B}_n x_n^2 + \bar{C}_n x_n = \bar{F}_n. \quad (32)$$

Với

$$\bar{A}_n = b_2 \frac{\alpha \Delta t^{-p}}{\beta \Gamma(3-p)},$$

$$\bar{B}_n = \left\{ b_2 \frac{1}{\Gamma(1-p)} (I_0 + I_{n-1}) + b_2 \frac{\Delta t^{1-p}}{\Gamma(3-p)} \left[ -\frac{\alpha}{\beta \Delta t} x_{n-1} + \left( 2-p-\frac{\alpha}{\beta} \right) \dot{x}_{n-1} + \left( 1-\frac{\alpha}{2\beta} \right) \Delta t \ddot{x}_{n-1} \right] + b_1 \frac{\alpha \Delta t^{-p}}{\beta \Gamma(3-p)} \right\},$$

$$\bar{C}_n = \left\{ \frac{1}{\beta \Delta t^2} + a \frac{\alpha \Delta t^{-p}}{\beta \Gamma(3-p)} + b_1 \frac{1}{\Gamma(1-p)} (I_0 + I_{n-1}) + b_1 \frac{\Delta t^{1-p}}{\Gamma(3-p)} \left[ -\frac{\alpha}{\beta \Delta t} x_{n-1} + \left( 2-p-\frac{\alpha}{\beta} \right) \dot{x}_{n-1} + \left( 1-\frac{\alpha}{2\beta} \right) \Delta t \ddot{x}_{n-1} \right] + c \right\},$$

$$\bar{F}_n = f(t_n) - \frac{a}{\Gamma(1-p)} (I_0 + I_{n-1}) + \left[ \frac{1}{\beta \Delta t^2} x_{n-1} + \frac{1}{\beta \Delta t} \dot{x}_{n-1} + \left( \frac{1}{2\beta} - 1 \right) \ddot{x}_{n-1} \right] + a \frac{\Delta t^{1-p}}{\Gamma(3-p)} \left[ \frac{\alpha}{\beta \Delta t} x_{n-1} + \left( p-2+\frac{\alpha}{\beta} \right) \dot{x}_{n-1} + \left( \frac{\alpha}{2\beta} - 1 \right) \Delta t \ddot{x}_{n-1} \right].$$

Giải phương trình trên ta tìm được nghiệm số  $x_n$  của phương

trình vi phân dao động

$$m\ddot{x}(t) + \mu_0(1 + c_1x + c_2x^2)D^p x(t) + kx(t) = m_0 e^{\Omega^2 t} \sin \Omega t.$$

hay  $\ddot{x}(t) + aD^p x(t) + b_1 x D^p x(t) + b_2 x^2 D^p x(t) + cx(t) = f(t)$  theo

các giá trị của  $x_{n-1}, \dot{x}_{n-1}, \ddot{x}_{n-1}$  với  $\dot{x}_{n-1}$  và  $\ddot{x}_{n-1}$  được tính như sau

$$\begin{cases} \dot{x}_n = \frac{1}{\beta \Delta t^2} x_n - \left[ \frac{1}{\beta \Delta t^2} x_{n-1} + \frac{1}{\beta \Delta t} \dot{x}_{n-1} + \left( \frac{1}{2\beta} - 1 \right) \ddot{x}_{n-1} \right] \\ \ddot{x}_n = \alpha \Delta t \ddot{x}_n + \left[ \dot{x}_{n-1} + (1-\alpha) \Delta t \ddot{x}_{n-1} \right] \end{cases} \quad (33)$$

Giả thiết rằng điều kiện ban đầu của các công thức trên  $x(0), \dot{x}(0)$  đã cho.

### 3.3. Tính toán số

Với các số liệu

$$m=1, \quad p=0.5, \quad k=1, \quad \mu_0=2, \quad m_0 e^{\Omega^2 t} \sin \Omega t = 0.5 \sin \Omega t,$$

$$c_1=1.5, \quad c_2=2, \quad \Delta t=0.01, \quad \alpha = \frac{1}{2}, \quad \beta = \frac{1}{4}, \quad x(0)=0, \quad \dot{x}(0)=0.$$

với  $\Omega=2$  và  $\Omega=3$  ta có đồ thị dao động (hình 2).

### 4. Kết luận

Sau khi tìm được nghiệm số của phương trình vi phân có chứa đạo hàm cấp phân số và qua đồ thị dao động có được, chúng ta có thể rút ra kết luận:

Quá trình dao động của mô hình hoàn toàn phù hợp với đặc tính dao động của hệ chịu cần.

Nhờ việc khảo sát ứng xử phi tuyến của móng máy trên nền đàn nhớt cấp phân số, các kết cấu kỹ thuật phức tạp có thể được thiết kế hợp lý, đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Văn Khang (2008), "Bài giảng phương trình vi phân cấp phân số", Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội.
- [2]. Nguyễn Văn Khang (2004), "Dao động kỹ thuật", NXB Khoa học kỹ thuật, Hà Nội.
- [3]. H. Nasuno, N. Shimizu (2007), "Power Time Numerical Integration Algorithm for Nonlinear Fractional Differential Equations", pp.1-32.
- [4]. N. Shimizu, H. Nasuno (2007), "Modeling and Analysis of Nonlinear Viscoelastic Systems by means of Fractional Calculus - Numerical Integration Algorithms", *International Conference on Material Theory and Nonlinear Dynamics*, Hanoi.
- [5]. K. Diethelm (2003), *Fractional Differential Equations*, Vorlesungsskript der TU Braunschweig.
- [6]. Q. Chen, B. Suki, K.N. An (2004), "Dynamic Mechanical Properties of Agarose Gels Modeled by a Fractional Derivative Model", *ASME J. Appl. Mech.*, Vol.126, pp. 666-671.
- [7]. N. Gil-Negrete, J. Vinolas, L. Kari (2009), "A Nonlinear Rubber Material Model Combining Fractional Order Viscoelasticity and Amplitude Dependent Effects", *ASME J. Appl. Mech.*, Vol.76, pp. 110091-110099.

# Bảo vệ bờ biển bị xói lở bằng cấu kiện kè bê tông cốt sợi đúc sẵn thành mỏng mới

Preventing coastline from erosion with novel precast thin-walled fiber concrete blocks

> TS ĐỖ THẮNG

Trường Đại học Thủy lợi

## TÓM TẮT:

Những năm gần đây tình trạng xói lở bờ biển ở nước ta diễn biến ngày càng phức tạp, có xu hướng tăng cả về phạm vi và mức độ nghiêm trọng, ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống người dân và kết cấu hạ tầng ven biển. Để chủ động phòng chống và giảm nhẹ tác hại, nhiều giải pháp bảo vệ bờ biển đã được đề xuất trên cơ sở ứng dụng khoa học công nghệ tiên tiến, kết hợp giải pháp truyền thống thân thiện với môi trường, ưu tiên ứng dụng công nghệ mới, giá thành hạ, dễ thi công. Trong bài báo này, một giải pháp công nghệ bảo vệ bờ biển mới bằng cấu kiện bê tông cốt sợi đúc sẵn thành mỏng được trình bày. Thông qua một công trình cụ thể, tác giả đánh giá về tính ổn định bền vững và tính hiệu quả khi áp dụng giải pháp mới này cho các bờ biển có tính chất tương tự.

**Từ khóa:** Xói lở bờ biển, bê tông đúc sẵn, bê tông cốt sợi, cấu kiện thành mỏng

## ABSTRACT:

In recent years, coastal erosion in our country has been increasingly complicated, tends to increase in both scope and severity, directly affecting people's lives and coastal infrastructure. To proactively prevent and mitigate harm, many attempts to preventing coastline from erosion have been made based on the application of advanced science and technology, combining traditional environmental-friendly solutions, with priority given to the application of new technology, low cost, easy to construct. In this paper, a new coastal protection technology solution with a novel thin-walled fiber concrete block is presented. Through a specific work, the author assesses the sustainable stability and efficiency when applying this new solution to coasts of similar nature.

**Keywords:** Coastal erosion, precast concrete, fiber concrete, thin-walled block

## 1. GIỚI THIỆU

Nước ta có đường bờ biển dài khoảng 3260 km, trung bình cứ 20 km chiều dài đường bờ biển có một con sông chảy cắt ngang, với khoảng 114 cửa sông đổ ra biển. Vấn đề sạt lở đang diễn ra ở hầu hết các bờ biển trên phạm vi cả nước và trong thời gian dài, ảnh hưởng nghiêm trọng đến đời sống người dân, kinh tế - xã hội vùng ven biển; tác động tiêu cực đến môi trường, ổn định và phát triển bền vững. Theo số liệu thống kê của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, trên phạm vi cả nước hiện có 2229 điểm sạt lở bờ sông, bờ biển, với tổng chiều dài hơn 2837 km, trong đó 96 điểm sạt lở đặc biệt nguy hiểm (sạt lở gây nguy hiểm trực tiếp đến an toàn khu tập trung dân cư và cơ sở hạ tầng quan trọng), tổng chiều dài 197 km. Nhiều giải pháp nhằm ngăn chặn bờ biển bị xói lở đã được thực hiện. Tuy nhiên, hiệu quả của các giải pháp đưa ra chưa được như mong muốn. Giải pháp tấm lát bê tông rất dễ bị sụt lún do không có liên kết giữa các tấm như tại bờ biển Hồ Tràm (tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu) hoặc bị sạt lở thành các hố lớn tại bờ biển Hội An khi liên kết giữa các tấm không đủ chắc chắn và các tấm lát không đủ trọng lượng (hình 1). Bờ kè chắn sóng bằng đá học xây cũng bị hư hỏng, sụt lún phía chân và mái kè như tại bãi biển khu nghỉ dưỡng Long Cung (tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu), hoặc bị sạt lở toàn bộ tại Khu du lịch Sao Việt Non Nước (thành phố Đà Nẵng) (hình 2). Mỏ hàn và kè bờ bằng ống Geotube sau 1-2 năm không còn đảm bảo như cao trình thiết kế ban đầu, ống bị rách sau một thời gian ngắn sử dụng như tại bờ biển Lộc An, bờ biển Làng Chài (tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu) (hình 3)... Giải pháp truyền thống kè mái bằng đá học không phù hợp cho khu vực bãi tắm và nguồn cung cấp đá tự nhiên có trọng lượng lớn ngày càng khó khăn.



Hình 1. Tấm lát bê tông tại bờ biển Hồ Tràm và bờ biển Hội An



Hình 2. Kè xây đá học tại bờ biển khu nghỉ dưỡng Long Cung và Sao Việt Non Nước



Hình 3. Mô hình bằng ống Geotube tại bờ biển Lộc An và bờ biển Làng Chài

Trong bài báo này, một giải pháp mới bảo vệ bờ biển bằng cấu kiện bằng cấu kiện bê tông cốt sợi đúc sẵn thành mảng được phân tích, đánh giá về tính ổn định bền vững và tính hiệu quả. Cấu kiện được đúc sẵn trong nhà máy nên kiểm soát được chất lượng và tiến độ. Tuổi thọ công trình cao hơn so với các giải pháp truyền thống, do không dùng cốt thép nên đảm bảo khả năng chống ăn mòn, chống xâm thực. Thời gian thi công chỉ bằng 1/3 so với giải pháp truyền thống do khắc phục được bất lợi về thời tiết, khí hậu, thủy văn và công tác vận hành, duy tu, bảo dưỡng cũng rất thuận tiện. Tuy nhiên, không giống như các kết cấu trọng lực thông thường khả năng ổn định là do trọng lượng bản thân, kết cấu mới này rỗng nên có trọng lượng bản thân nhỏ hơn nhiều so với kết cấu trọng lực có hình dáng tương tự nên việc phân tích ổn định cần xem xét một cách toàn diện.

## 2. THÔNG SỐ KỸ THUẬT CẤU KIỆN BÊ TÔNG CỐT SỢI THÀNH MẢNG

Cấu kiện kè bê tông cốt sợi sử dụng bê tông M400, hình dạng chữ "A", có kích thước cơ bản: chiều cao  $H = 4.0\text{m}$ , bề rộng đáy  $B = 4.0\text{m}$ , chiều dài một đốt kè theo phương dọc tuyến  $L = 1.5\text{m}$ , chiều dày thành cấu kiện  $t = 8\text{cm}$ . Mặt trước và sau cấu kiện có sườn tăng cường theo phương dọc và ngang để tăng độ cứng cho bê tông cấu kiện trước tác dụng của sóng biển và áp lực do đất, nước, người, xe... sau lưng kè. Mặt bên cấu kiện có bố trí mộng liên kết âm dương suốt chiều cao cấu kiện để đảm bảo liên kết tốt giữa các cấu kiện khi làm việc. Trên thân cấu kiện có bố trí lỗ để thuận tiện khi cấu lắp và được lắp kín lại sau khi lắp đặt hoàn thiện, tránh mất vật liệu trong bụng cấu kiện. Đáy cấu kiện rỗng thuận lợi cho việc thi công rung ép, mặt cấu kiện để lỗ chờ đổ vật liệu bụng bê. Cấu kiện sử dụng bê tông mác cao, không sử dụng cốt thép nên đảm bảo điều kiện chống ăn mòn trong môi trường biển. Cốt sợi phân tán polypropylene (PP) có tác dụng tăng khả năng chịu kéo cho bê tông khi không sử dụng cốt thép, chống nứt, giảm co ngót, tăng khả năng chống thấm... Cấu kiện được sản xuất trên dây chuyền công nghệ bê tông cốt thép thành mảng đúc sẵn của công ty Cổ phần khoa học công nghệ Việt Nam (Busadco) do Bộ Xây dựng cấp Giấy chứng nhận Giải pháp công nghệ phù hợp (hình 4).



Hình 4. Cấu kiện kè chữ "A" cao 4m

## 3. ĐÁNH GIÁ ỔN ĐỊNH KÈ BẢO VỆ BỜ BIỂN LÀNG CHÀI SỬ DỤNG CẤU KIỆN BÊ TÔNG CỐT SỢI THÀNH MẢNG

### 3.1. Giới thiệu về công trình

Kè bảo vệ bờ biển bị xói lở bằng cấu kiện bê tông cốt sợi đúc sẵn thành mảng được ứng dụng tại khu du lịch Làng Chài có chiều

dài khoảng 600m, thuộc xã Lộc An, huyện Đất Đỏ và xã Phước Thuận, huyện Xuyên Mộc, tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu (hình 5 và hình 6).



Hình 5. Vị trí tuyến kè Làng Chài (ảnh chụp từ Google earth)



Hình 6. Hình ảnh tuyến kè sử dụng cấu kiện bê tông cốt sợi thành mảng sau khi hoàn thành  
Theo tài liệu khảo sát địa chất của 5 lỗ khoan tại phạm vi công trình có chiều sâu 15m (các lỗ khoan được ký hiệu MH1, MH2, KB1, KB2, KB3), các lớp địa chất và phân bố các lớp được mô tả tóm tắt như sau:

Lớp 1: Cát bụi, xám xanh, chặt vừa (SM)

Lớp cát bụi, màu xám xanh, kết cấu chặt vừa, xuất hiện ngay trên bề mặt địa hình.

Độ sâu đáy lớp là 5.7m (hố khoan MH1), 5.1m (hố khoan MH2), 7.6m (hố khoan KB1), 5.2m (hố khoan KB2), 7.0m (hố khoan KB3). Bề dày trung bình lớp là: 6.1m. Thành phần chủ yếu của lớp là cát và bụi, màu xám xanh, kết cấu chặt vừa. Số SPT 13~22 chùy, trung bình 20 chùy.

Lớp 2: Sét dẻo cao pha cát, xám xanh, dẻo mềm (CH)

Lớp sét có tính dẻo cao lẫn ít cát, màu xám xanh, trạng thái dẻo mềm, xuất hiện ngay dưới lớp 1. Độ sâu đáy lớp là 13.0m (hố khoan MH1), 10.8m (hố khoan MH2), 1.50m (hố khoan KB1), 15.0m (hố khoan KB2), 12.8m (hố khoan KB3). Bề dày trung bình lớp là: 6.9m. Thành phần chủ yếu của lớp là bụi lẫn ít sét, màu xám xanh, dẻo mềm. Số SPT: 04~07 chùy, trung bình 05 chùy.

Lớp 3: Cát bụi, xám nâu-xám xanh, chặt vừa (SM)

Lớp cát bụi, xám nâu- xám xanh, chặt vừa, xuất hiện ngay dưới lớp 2, không xuất hiện ở hố khoan HK2 và HK3. Độ sâu đáy lớp là chưa xác định. Kết thúc các hố khoan (MH1, MH2, KB1, KB2, KB3) ở độ sâu 15.0m vẫn chưa hết lớp này. Bề dày trung bình lớp là chưa xác định. Thành phần chủ yếu của lớp là cát và bụi, xám nâu- xám xanh, chặt vừa. Số SPT: 17~20 chùy, trung bình là: 19 chùy.

Một số chỉ tiêu cơ lý chính được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Một số chỉ tiêu cơ lý chính của các lớp đất

Tên lớp	$\gamma_{\text{tv}}$ (g/cm <sup>3</sup> )	$\varphi^{\circ}$	C (kg/cm <sup>2</sup> )
Lớp 1 - Cát bụi, chặt vừa	2.0	30°42'	7.3
Lớp 2 - Sét dẻo cao pha cát, dẻo mềm	1.76	04°39'	25.8
Lớp 3 - Cát bụi, chặt vừa	1.95	30°06'	8.7

**3.2. Yêu cầu thiết kế nền đường**

- Yêu cầu về ổn định:

Theo TCVN 9901:2014 - Công trình thủy lợi - Yêu cầu thiết kế đê biển, với công trình cấp IV:

Hệ số an toàn ổn định chống lật cho phép:

- + Tính toán cho tổ hợp tải trọng cơ bản:  $[K_L] = 1.45$
- + Tính toán cho tổ hợp tải trọng đặc biệt:  $[K_L] = 1.35$

Hệ số an toàn ổn định chống trượt phẳng cho phép:

- + Tính toán cho tổ hợp tải trọng cơ bản:  $[K_T] = 1.20$
- + Tính toán cho tổ hợp tải trọng đặc biệt:  $[K_T] = 1.05$

Hệ số an toàn ổn định tổng thể:

- + Tính toán cho trường hợp vận hành lâu dài:  $[K]_{\min} = 1.20$
- + Tính toán cho trường hợp đặc biệt, thi công:  $[K]_{\min} = 1.10$

- Yêu cầu về độ lún dư:

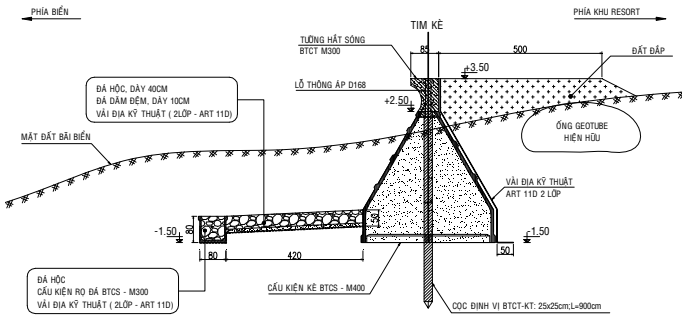
Sau khi hoàn thành công trình phần độ lún cố kết còn lại  $\Delta S$  phải  $\leq 30\text{cm}$ .

**3.3. Tính toán ổn định chống lật và chống trượt của kết cấu kè bờ**

Mô hình kết cấu kè bờ được thể hiện trên hình 7 và hình 8.



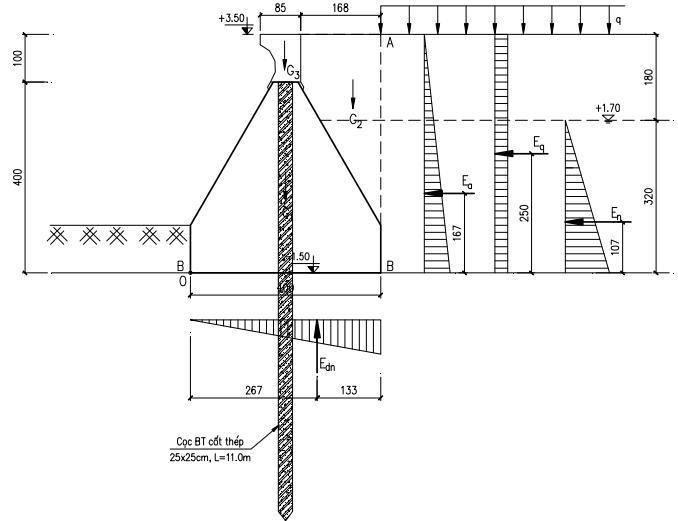
Hình 7. Phối cảnh sơ đồ kết cấu kè bờ khi hoàn chỉnh



Hình 8. Mặt cắt ngang điển hình tuyến kè bờ giai đoạn I

- Trường hợp cơ bản: Mực nước biển rút nhanh từ mực nước cao tới mực nước thấp

Tải trọng người đi bộ được quy đổi thành tải trọng rải đều  $q=0.3T/m^2$ . Sơ đồ tính như hình 9.



Hình 9. Sơ đồ tính ổn định lật và trượt kè bờ

Để thiên về an toàn nên ta bỏ qua ảnh hưởng của áp lực đất bị động và khả năng chịu tải ngang của cọc.

Momen gây lật ( $M_{gl}$ ) và momen chống lật ( $M_{cl}$ ) được tính đối với điểm O. Tổng hợp kết quả tính ở bảng 2.

Bảng 2. Tổng hợp kết quả tính ổn định kè bờ

TT	Tên lực	Trị số tính toán (T/m)	Cánh tay đòn (m)	Momen gây lật $M_{gl}$ (Tm/m)	Momen chống lật $M_{cl}$ (Tm/m)
1	Trọng lượng bản thân $G_1$	19.89	2.00		39.78
2	Trọng lượng bản thân $G_2$	8.40	3.30		27.72
3	Trọng lượng bản thân $G_3$	1.61	1.98		3.19
4	Áp lực đất $E_a$	4.05	1.67	6.75	
5	Áp lực do tải trọng người đi bộ	0.49	2.50	1.22	
6	Áp lực thủy tĩnh $E_n$	5.12	1.07	5.46	
<b>Tổng</b>				<b>13.43</b>	<b>70.69</b>

Hệ số ổn định chống lật:

$$K_L = \frac{\sum M_{cl}}{\sum M_{gl}} = \frac{70.69}{13.43} = 5.26 > [K_L] = 1.45 \text{ (đối với tổ hợp tải trọng cơ bản)} \rightarrow \text{Đạt yêu cầu.}$$

Hệ số ổn định chống trượt:

$$K_T = \frac{\sum G \cdot \tan\phi + c \cdot A}{E_a + E_q + E_n} = \frac{(19.89 + 8.40 + 1.61) \cdot \tan 30.7^\circ + 0.73 \cdot 4.0}{4.05 + 0.49 + 5.12} = 2.14 > [K_T] = 1.2$$

(đối với tổ hợp tải trọng cơ bản)  $\rightarrow$  Đạt yêu cầu.

- Trường hợp đặc biệt: Xét ảnh hưởng của áp lực sóng (sóng rút) Áp lực sóng tác động lên kè được tính theo công thức tường đứng liền bờ (Phụ lục F – Tiêu chuẩn TCVN 9901:2014).

$$p_r = \xi_0 \cdot \gamma \cdot g \cdot (\Delta z_1 - 0.75 H_{SD})$$

$$\eta_c = -\frac{p_r}{\xi_0 \cdot \gamma \cdot g}$$

trong đó :

$p_r$ : tải trọng sóng rút tác động lên kè, kPa ;

$\xi_0$ : Hệ số sóng vỡ;  $\xi_0=1.47$ ;

$\gamma$ : Khối lượng riêng của nước biển.

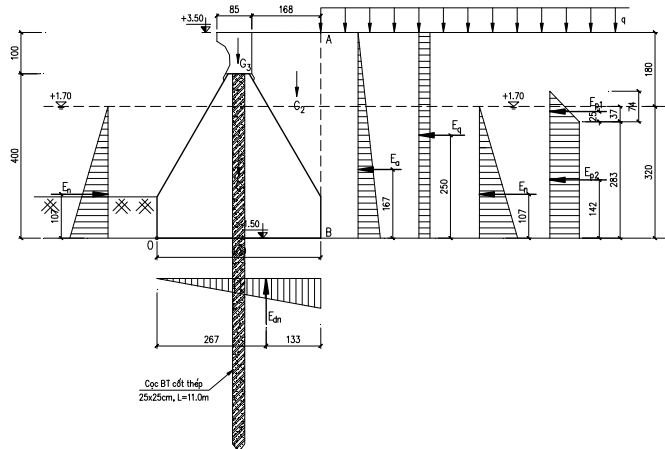
$g$ : Gia tốc trọng trường;  $g=9.81\text{m/s}^2$ ;

$H_{SD}$ : chiều cao sóng thiết kế;  $H_{SD}=1.48\text{m}$ ;

$\Delta z_1$  là độ hạ thấp của mặt nước so với mực nước tính toán ở phía trước tường thẳng đứng khi sóng rút, m.

Tải trọng xe thì công được quy đổi thành tải trọng rải đều  $q=1\text{T/m}^2$ .

Sơ đồ tính như hình 10.



Hình 10. Sơ đồ tính ổn định lật và trượt kè bờ  
Tổng hợp kết quả tính ở bảng 3.

Bảng 3. Tổng hợp kết quả tính ổn định kè bờ

TT	Tên lục	Trị số tính toán (T/m)	Cánh tay đòn (m)	Momen gây lật Mgl (Tm/m)	Momen chống lật Mcl (Tm/m)
1	Trọng lượng bản thân $G_1$	19.89	2.00		39.78
2	Trọng lượng bản thân $G_2$	8.40	3.30		27.72
3	Trọng lượng bản thân $G_3$	1.61	1.98		3.19
4	Áp lực đất $E_a$	4.05	1.67	6.75	
5	Áp lực do tải trọng xe	1.62	2.50	4.05	
6	Áp lực thủy tĩnh $E_n$	5.12	1.07	5.46	
7	Áp lực sóng tới $E_{p1}$	0.41	3.08	1.25	
8	Áp lực sóng tới $E_{p2}$	3.11	1.42	4.40	
9	Áp lực đẩy nổi $E_{dn}$	2.20	2.67	5.86	
10	Áp lực thủy tĩnh $E_{nb}$ trước kè	5.12	1.07		5.46
<b>Tổng</b>				<b>27.78</b>	<b>76.15</b>

Hệ số ổn định chống lật:

$K_l = 2.74 > [K_l] = 1.35$  (đối với tổ hợp tải trọng đặc biệt) → Đạt yêu cầu.

yêu cầu.

Hệ số ổn định chống trượt:

$K_T = 1.71 > [K_T] = 1.05$

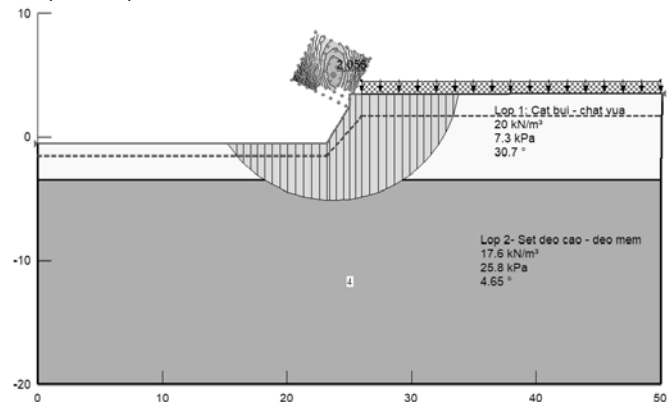
(đối với tổ hợp tải trọng đặc biệt) → Đạt yêu cầu.

Vi vậy, theo Tiêu chuẩn thiết kế đê biển TCVN 9901:2014, kè bờ đảm bảo điều kiện ổn định chống lật, trượt.

### 3.4. Tính toán ổn định tổng thể kè bờ

- Trường hợp cơ bản: Mực nước biển rút nhanh từ mực nước cao tới mực nước thấp

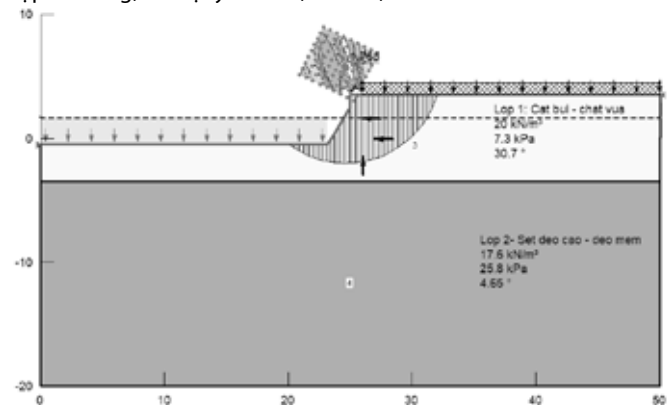
Tải trọng người đi bộ được quy đổi thành tải trọng rải đều  $q=0.3\text{T/m}^2$ . Để đơn giản trong tính toán ta sử dụng phần mềm GeoSlope của Canada. Kết quả tính theo phương pháp Bishop được  $K_{min}=2.056 > [K]=1.20$  (đối với trường hợp cơ bản) → Đạt yêu cầu (hình 11).



Hình 11. Kết quả tính toán ổn định theo phương pháp Bishop

- Trường hợp đặc biệt: Xét ảnh hưởng của áp lực sóng (sóng rút)

Tải trọng sóng lấy theo mục 3.3 ở trên, tải trọng xe thì công được quy đổi thành tải trọng rải đều  $q=1\text{T/m}^2$ . Kết quả tính theo phương pháp Bishop được  $K_{min}=1.765 > [K]=1.10$  (đối với trường hợp thi công) → Đạt yêu cầu (hình 12).



Hình 12. Kết quả tính toán ổn định theo phương pháp Bishop

Vi vậy, theo Tiêu chuẩn thiết kế đê biển TCVN 9901:2014, kè bờ đảm bảo điều kiện ổn định tổng thể.

### 3.5. Tính toán lún

Độ lún cố kết  $S_c$  của của đất yếu dưới kè được dự tính theo phương pháp phân tầng lấy tổng với công thức (Tiêu chuẩn 22TCN 262-2000):

$$S_c = \sum_{i=1}^n \frac{H_i}{1 + e_o^i} \left[ C_r^i \lg(\sigma_{pz}^i / \sigma_{vz}^i) + C_c^i \lg \frac{\sigma_z^i + \sigma_{vz}^i}{\sigma_{pz}^i} \right]$$

trong đó:

$H_i$  - Bề dày lớp đất tính lún thứ  $i$  (phân thành  $n$  lớp có các đặc trưng biến dạng khác nhau),  $i$  từ 1 đến  $n$  lớp;  $H_i \leq 2,0\text{m}$ ;

$e_o^i$  - Hệ số rỗng của lớp đất  $i$  ở trạng thái tự nhiên ban đầu.

$C_c^i$  - Chỉ số nén lún hay độ dốc của đoạn đường cong nén lún (biểu diễn dưới dạng  $e \sim I_{\sigma}$ ) trong phạm vi  $\sigma^i > \sigma_{pz}^i$  của lớp đất i.

$C_r^i$  - Chỉ số nén lún hay độ dốc của đoạn đường cong nén lún nói trên trong phạm vi  $\sigma^i > \sigma_{pz}^i$  (còn gọi là chỉ số nén lún hồi phục ứng với quá trình dỡ tải hay là chỉ số nở).

$\sigma_{vz}^i, \sigma_{pz}^i$  - Ứng suất (ứng suất nén thẳng đứng) do trọng lượng bản thân các lớp đất tự nhiên nằm trên lớp i, áp lực tiền cố kết ở lớp i.

$\sigma_z^i$  - Ứng suất gây lún tương ứng với độ sâu z ở chính giữa lớp đất yếu i (xác định các trị số ứng suất này tương ứng với độ sâu z ở chính giữa lớp đất yếu i). Áp lực gây lún do *trọng lượng bản thân của kè* (kể cả trọng lượng cát bên trong).

Ứng suất gây lún dưới đáy kè do trọng lượng bản thân của kè (kể cả trọng lượng cát bên trong) là:

$$p = \frac{\sum G - \gamma \cdot V_{chm}}{A} = \frac{29.90 - 2.0 \cdot (4.0 \cdot 2.0)}{4.0} = 3.48 \text{ T/m}^2$$

trong đó: A là bề rộng chân kè, A=4.0m,

$V_{chm}$  là thể tích của 1m dài kè ngập trong lớp 1 - Cát bụi chặt vừa

Ứng suất gây lún ở lớp thứ i do tải trọng p gây ra được xác định theo lời giải Flamant.

Kết quả độ lún cố kết của kè bờ là:

$$S=0.17\text{m}=17\text{cm} < [S]=30\text{cm}$$

Vi vậy, độ lún của kè đạt yêu cầu.

#### 4. VỀ BIỆN PHÁP THI CÔNG KÈ



Hình 13. Lắp đặt cấu kiện kè



Hình 14. Hạ cọc bê tông cốt thép bằng xối nước và đổ tại chỗ mũi hất sóng tại cao trình cao hơn mực nước biển

Kè nằm dọc theo bờ biển, chịu tác động trực tiếp của thủy triều và sóng biển. Hố móng thi công kè nằm trên tầng cát, cao độ chân kè dọc bờ -1.5m thường xuyên ngập nước, chỉ khô trong thời gian ngắn khi mực nước triều hạ sâu dưới -3.0m. Tuy nhiên, do cấu kiện bê tông cốt sợi thành mỏng được đúc sẵn trong nhà xưởng và vận

chuyển ra công trường để lắp đặt nên có thể thi công cả trong điều kiện ngập nước (hình 13, 14).

#### 5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Giải pháp kè bảo vệ bờ biển bị xói lở bằng cấu kiện bê tông cốt sợi thành mỏng đã phát huy hiệu quả rõ rệt tại bờ biển khu du lịch Làng Chài, tỉnh Bà Rịa Vũng Tàu. Cấu kiện rỗng, trọng lượng nhẹ, dễ vận chuyển, thích hợp với vùng đất yếu do giảm tải trọng tác dụng. Cấu kiện được sản xuất trong nhà xưởng nên kiểm soát được chất lượng, bề mặt cấu kiện đẹp, phù hợp với các bờ biển du lịch. Cấu kiện lắp ghép có thể thi công trong điều kiện ngập nước nên đẩy nhanh được tiến độ thi công công trình. Cấu kiện kè sử dụng bê tông cốt sợi nên khả năng chịu kéo cho bê tông tăng thêm, chống nứt, giảm co ngót, tăng khả năng chống thấm, không bị ăn mòn như bê tông cốt thép, tăng tuổi thọ công trình.

Có thể thấy đây là giải pháp công nghệ mới, sáng tạo, có hiệu quả về mặt kinh tế - kỹ thuật so với các giải pháp khác nên cần được nghiên cứu, ứng dụng một cách rộng rãi để bảo vệ bờ biển đang bị xói lở nghiêm trọng ở nước ta hiện nay.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. 22TCN 262 - 2000. Quy trình khảo sát thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu.
- [2]. TCVN 9139: 2012 - Công trình thủy lợi - Kết cấu bê tông, bê tông cốt thép vùng ven biển - Yêu cầu kỹ thuật.
- [3]. TCVN 9901: 2014. Công trình thủy lợi - Yêu cầu thiết kế đê biển;
- [4]. TCVN 11736: 2017, Công trình thủy lợi - Kết cấu bảo vệ bờ biển - Thiết kế, thi công và nghiệm thu;
- [5]. TCVN 9139: 2012 - Công trình thủy lợi - Kết cấu bê tông, bê tông cốt thép vùng ven biển - Yêu cầu kỹ thuật.
- [6]. TCVN 6260:2009. Xi măng poóc lăng hỗn hợp - Yêu cầu kỹ thuật.
- [7]. TCVN 7570 : 2006. Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.
- [8]. TCVN 12393:2018. Bê tông cốt sợi - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.
- [9]. Nguyễn Lê Thị, Hoàng Đức Thảo, Nguyễn Hải Châu, Đỗ Thắng, So sánh cường độ bám dính của cốt GFRP và cốt Thép với bê tông cốt sợi phân tán trong điều kiện môi trường đặc trưng của vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Xây dựng - Bộ xây dựng số 12/2019
- [10]. TCVN 12604-1:2019 - Về kết cấu bảo vệ bờ biển - cấu kiện kè bê tông cốt sợi polyme đúc sẵn - phần 1: yêu cầu và phương pháp thử.
- [11]. TCVN 12604-2:2019 - Về kết cấu bảo vệ bờ biển - cấu kiện kè bê tông cốt sợi polyme đúc sẵn - phần 2: thi công và nghiệm thu.
- [12]. Công ty Cổ phần Khoa học công nghệ Việt Nam (2019), Tóm tắt giải pháp công nghệ bảo vệ bờ phòng chống thiên tai và ứng phó với biến đổi khí hậu.
- [13]. Công ty Cổ phần Khoa học công nghệ Việt Nam (2020), Báo cáo kinh tế kỹ thuật "Khu du lịch Làng Chài, huyện Xuyên Mộc, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, Hạng mục: kè bảo vệ bờ".
- [14]. A. W. Bishop (1955), "The use of slip circle in stability of slopes". Geotechnique. London (5), pp 7 - 17.

# Cơ sở khoa học xác định tỷ lệ không gian cây xanh và mặt nước thích hợp cho quy hoạch đô thị sinh thái bằng ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS

Scientific basis of determining suitable percentage of the green plant and surface water space for ecological urban planning with using remote sensing technology and gis

> **TS LƯƠNG MINH CHÍNH**

Khoa Công trình, Trường Đại học Thủy Lợi, 175 Tây Sơn, Đống Đa, Hà Nội

Email: chinglm@tlu.edu.vn

## TÓM TẮT:

Cây xanh (CX) và nước mặt (NM) là hai yếu tố sinh thái quan trọng được gọi chung là không gian sinh thái (KGST) trong sự phát triển ở các khu đô thị mới, nhằm đáp ứng nhu cầu cuộc sống của con người trước áp lực của biến đổi khí hậu. Bằng ứng dụng công nghệ viễn thám vệ tinh và GIS, sử dụng ảnh Landsat-8, hai khu đô thị hiện hữu của tp. Hồ Chí Minh và tp. Sóc Trăng đã được khảo sát nhằm đánh giá tác động giảm nhiệt đô thị của KGST với một số kết quả như sau: nhiệt độ đô thị là hàm số phi tuyến của yếu tố KGST, thông qua hàm logarit tự nhiên, tỷ lệ 10% của CX (KGST) được coi là ngưỡng cận dưới (tối thiểu), tỷ lệ 65% diện tích cây xanh CX, (KGST) được coi là ngưỡng cận trên (tối đa) khi quy hoạch đô thị sinh thái dưới góc nhìn về hiệu quả sử dụng đất có lưu ý tới tác động của biến đổi khí hậu.

**Từ khóa:** Landsat-8, nhiệt độ đô thị, cây xanh, nước mặt, không gian sinh thái.

## ABSTRACT:

Green trees (CX) and surface water (NM) are two important ecological factors (collectively, ecological space (KGST) in the development in new urban areas, to meet responding to human life needs, first of all about health, under the pressure of climate change. By applying satellite remote sensing technology and GIS, using Landsat-8 images, two zones existing urban areas of Ho Chi Minh and Soc Trang Cities were surveyed to evaluate the urban heat reduction efficiency of KGST. Survey results have drawn comments: Urban temperature is a function nonlinearity of the logistic factor, through the natural logarithmic function. The rate of 10% of CX (KGST) is brushed as the lower (minimum) threshold. The rate of 65% of green area CX, (KGST) is considered as the upper limit (maximum) when planning an ecological urban area from a land use efficiency perspective, taking into account the impacts of climate change.

**Keywords:** Landsat-8, urban temperature, green area, surface water, ecological space

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, đô thị hóa đang phát triển trên toàn thế giới với tốc độ tăng tốc. Số liệu điều tra cho thấy hơn 50% dân số thế giới sống ở khu vực thành thị vào năm 2008, trong khi con số này chỉ là 15% một trăm năm trước. Theo "Triển vọng Đô thị hóa Thế giới" do Liên Hợp Quốc công bố năm 2014, hơn một nửa (54%) dân số thế giới sống ở khu vực thành thị và con số này dự kiến sẽ tăng lên, đạt 66% vào năm 2050. Quá trình đô thị hóa đã mang lại tiến bộ cho thế giới, nhưng cũng kéo theo nguy cơ suy thoái môi trường, gia tăng áp lực lên tài nguyên thiên nhiên, ảnh hưởng tới sức khỏe con người và chất lượng cuộc sống [1].

Việt nam cũng nằm trong xu thế chung của thế giới. Phát triển đô thị hóa Việt Nam trong giai đoạn vừa qua có nhiều chuyển biến về số lượng. Năm 1999 cả nước có 629 đô thị đến nay có 772 đô thị, trong đó có 2 đô thị đặc biệt, 15 đô thị loại I, 14 đô thị loại II, 47 đô thị loại III, 64 đô thị loại IV và 630 đô thị loại V. Tỷ lệ đô thị hóa trung bình cả nước đạt khoảng 34%. Các tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương có tỷ lệ dân số thành thị cao, cao nhất cả nước là TP. HCM 83%; Bình Dương 71,6%, Quảng Ninh 68,86% [2]. Thủ tướng Chính phủ cũng đã ra quyết định 84/QĐ-TTg ngày 19/01/2018 về "Kế hoạch phát triển đô thị tăng trưởng xanh Việt Nam đến năm 2030" nhằm

định hướng phát triển đô thị xanh, bền vững với mục tiêu “Lấy tăng trưởng xanh làm xương sống”.

Nghiên cứu này ứng dụng công nghệ viễn thám (VT) và hệ thống tin địa lý (GIS) để trích xuất khách quan một số tham số bề mặt đô thị về nhiệt độ bề mặt, thực vật cây xanh CX và không gian sinh thái KGST (gồm cây xanh CX và mặt nước MN). Trên cơ sở đó chúng ta phát hiện mối *quan hệ định lượng* giữa nhiệt độ đô thị  $T_s$  và tỷ lệ diện tích CX (%), cũng như KGST (%) nhằm đưa ra cơ sở khoa học cho các nhà quy hoạch đô thị sinh thái, trước áp lực biến đổi khí hậu.

## 2. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Sự hình thành một khu đô thị xanh cần quan tâm tới sự tương tác của 3 không gian: đất xây dựng, XD (bề mặt bê tông, hay bề mặt không thấm nước), đất mặt nước (MN), và đất cây xanh (CX). Đất xây dựng thể hiện quy mô diện tích cho một lượng cư dân sinh sống trong đó. Giữa đất xây dựng có mối liên quan chặt chẽ với không gian mặt nước (hồ sinh thái) và không gian vườn hoa cây xanh. Nhằm sử dụng tài nguyên đất có hiệu quả, tối ưu, không lãng phí khi quy hoạch xây dựng đô thị chúng ta cần quan tâm đến mối liên hệ 3 không gian ấy. Đứng trước áp lực về biến đổi khí hậu, BĐKH, mối liên hệ cho một đô thị phát triển xanh, bền vững phụ thuộc rất lớn vào quy hoạch phát triển không gian phần trăm bề mặt cây xanh và mặt nước.

Phạm vi tiến hành nghiên cứu là hai vùng đô thị hiện hữu của một phần tp. HCM và tp. Sóc Trăng.



Hình 1. Khu vực nghiên cứu tp. HCM

Hình 2. Khu vực nghiên cứu tp. Sóc Trăng

**Đặc điểm khu vực nghiên cứu tp. HCM:** Đây là khu vực thành phố đã phát triển ổn định qua nhiều năm. Diện tích bề mặt đô thị đã phần được bê-tông hóa với mật độ xây dựng dày đặc. Trong khu vực có 6 hồ hiện tích từ 500m<sup>2</sup> đến hơn 3ha. Diện tích cây xanh, công viên được nằm rải rác trong khu vực (Hình 1).

**Đặc điểm khu vực nghiên cứu tp. Sóc Trăng:** Sóc Trăng có địa hình thấp và tương đối bằng phẳng; độ dốc thay đổi khoảng 45 cm/km chiều dài. Nhiệt độ trung bình hàng năm là 26,8°C. Trong khu vực nghiên cứu thuộc tp. Sóc Trăng có 3 hồ và sông Cầu Qua. Đây là thành phố trẻ loại II nên tiềm năng phát triển đô thị lên loại I là rất lớn (Hình 2).

### 2.2. Tư liệu

Những tư liệu sử dụng trong nghiên cứu, bao gồm:

- Ảnh Landsat-8 ngày 31/10/2018 tại thời điểm 10h14'09.3" có các kênh ảnh với độ phân giải không gian 30m ở dải phổ nhìn thấy: G, B, R, NIR, và 2 kênh ảnh nhiệt 10 và 11 (TIR10 & TIR 11). Ảnh tổ hợp màu RGB để mắt dễ cảm nhận. Hai kênh R và NIR để tạo ảnh chỉ số thực vật NDVI. Hai kênh TIR10, TIR 11 để tính nhiệt bề mặt  $T_s$ .

- Ngoài ra, trong nghiên cứu có tham khảo ảnh vệ tinh Sentinel-2 và ảnh trên Google Earth để xác định diện tích bề mặt các hồ.

- Hệ thống phần mềm xử lý ảnh ENVI và ArcGIS.

- Tư liệu ngoại nghiệp: Sử dụng mô hình số độ cao DEM và nhiệt độ không khí quan trắc tại 9 điểm khí tượng nhằm đánh giá độ chính xác kết quả trích xuất nhiệt bề mặt từ ảnh Landsat-8.

### 2.3. Phương pháp

#### 2.3.1. Chỉ số gia tăng giảm nhiệt của không gian cây xanh và nước mặt

Dựa trên số liệu nhiệt độ bề mặt trung bình  $T_s$  trích xuất từ ảnh Landsat-8 và tỷ lệ % diện tích cây xanh CX, nước mặt NM+CX (KGST) sau khi đã được phân lớp trên ảnh, tập hợp lưới ô vuông đồng tâm có kích thước thay đổi cách nhau 50m được thiết lập và được lập bảng cặp giá trị tương ứng, ví dụ CX(%),  $T_s$ (°C) hay KGST (= CX+NM)(%),  $T_s$ (°C). Từ đây chúng ta thiết lập mối quan hệ giữa các cặp giá trị tương ứng đó dưới dạng tổng quát:

$$T_{s,n} = F(a, b, X_n) \quad (1)$$

Trong đó:  $n = 1, 2, 3, \dots, N$  – số liệu đo tính trên ảnh tương ứng với số thứ tự lưới ô vuông,  $T_s$  – nhiệt độ bề mặt trích xuất từ ảnh.  $X$  – là biến tỷ lệ phần trăm diện tích của CX, hoặc KGST (CX+NM).  $a, b$  – là tham số của hàm  $F$ .

Sau khi đánh giá hàm (1) có ý nghĩa thực tế dựa vào hệ số tương quan  $R$  theo luật phân bố Student, chúng ta tiến hành mô phỏng hàm đó chi tiết giá trị  $X_i$  biến thiên đều từ 0% (hay từ 1%) đến 100% với khoảng biến thiên đều 1% (hoặc 5%) phụ thuộc vào mức độ chi tiết mà chúng ta mong muốn. Tiếp theo, *Chỉ số hiệu quả giảm nhiệt*, HRE (Heat Reduction Efficiency) hay làm mát đô thị của không gian CX, KGST được định nghĩa [3]:

$$HRE = \left(1 - \frac{\Delta T_{s,i}}{\Delta T_{s,max}}\right) \cdot 100 \quad (2a)$$

Trong đó:

$$\Delta T_{s,i} = T_{s,i} - T_{s,o} \quad (2c)$$

Với  $i$  – số thứ tự ứng với giá trị mô phỏng (%) của diện tích CX, KGST;  $T_{s,o}$  – Trị không “0” của  $T_{s,i}$  ứng với  $X_i = 0$  hoặc 1 (khi sử dụng hàm logarit tự nhiên từ mô hình (1),  $\Delta T_{s,max}$  là giá trị chênh nhiệt độ cực đại khi tỷ lệ CX (hay KGST) nhận bằng 100% đất đô thị.

#### 2.3.2 Xử lý ảnh

Có hai phân quan trọng về xử lý ảnh là: a/ Trích xuất nhiệt bề mặt từ ảnh Landsat-8 dựa vào phần mềm ENVI và b/ Phân lớp ảnh với 3 đối tượng: cây xanh CX, nước mặt (hồ) NM và đất xây dựng XD (kể cả đất trống), liệt kê số liệu bảng biểu dựa trên ArcMap.

a/ Trích xuất nhiệt bề mặt từ ảnh Landsat-8: Thuật toán tính nhiệt bề mặt ( $T_s$ ) bằng phương pháp SW (split-window) sử dụng 2 kênh nhiệt T10 và T11 của Landsat-8 [6]. Nhằm nâng cao độ chính xác trích xuất nhiệt bề mặt  $T_s$  ba nội dung đã được thực hiện:

- Tính chuyển số liệu quan trắc nhiệt độ không khí ngoại nghiệp Ta trên 9 điểm khí tượng có trên ảnh về đúng thời điểm thu quét ảnh Landsat-8 vào hồi **10h14'09.3"** ngày 31/10/2018.

- Loại bỏ ảnh hưởng sự hấp thụ của hơi nước khí quyển khí quyển kênh T10, T11 đi qua, trước hết cần xác định lượng hơi nước có trong khí quyển (g/cm<sup>2</sup>) bằng sử dụng thuật toán tỷ số phương sai-hiệp phương sai của số tướt, SWCVR (split-window covariance-variance ratio) [7]. Sau đó tính tham số tuyến qua hơi nước khí quyển của kênh T10, T11.

- Xác định tham số phát xạ bề mặt  $\epsilon$  từ chỉ số thực vật NDVI từ ảnh vệ tinh Landsat-8 được thực hiện theo phương pháp trong [8].

Giữa nhiệt độ không khí  $T_a$  quan trắc tại điểm khí tượng và tương ứng nhiệt độ bề mặt  $T_{s,a}$  (trích xuất từ ảnh) có mối liên hệ thông qua 3 yếu tố: ảnh hưởng chênh cao địa hình (DEM), ảnh hưởng của thảm thực vật (NDVI) và ảnh hưởng góc tới của Mặt Trời ( $\theta$ ) tại điểm khí tượng [5].

Kết quả nhiệt độ bề mặt sau hiệu chỉnh,  $T_s$  từ nhiệt độ bề mặt được trích xuất từ ảnh Landsat-8,  $T_{s,a}$  và dựa vào số liệu đo nhiệt độ không khí  $T_a$  trên các trạm khí tượng, thông qua các hệ số ẩn số  $k_i$  ( $i = 0, 1, 2, 3$ ) liên quan tới mối liên hệ giữa  $T_{s,a}$  và DEM, NDVI,  $\theta$  của ảnh, chúng ta có mối quan hệ [4]:

$$\Delta T = (T_{s,a} - T_a) = k_0 + k_1 \cdot DEM + k_2 \cdot NDVI + k_3 \cdot \theta \quad (3a)$$

$$\text{Hay: } T_s = T_{s,a} + \Delta T \quad (3b)$$

b/ Ứng dụng GIS

Trích xuất các số liệu tỷ lệ (%) của CX, NM (hồ) và đất xây dựng đô thị, cũng như thiết kế mạng lưới tính toán, và thống kê các pixel ảnh về nhiệt độ bề mặt, diện tích được thực hiện trên ArcMap.

▪ Nhằm đánh giá ý nghĩa thực tiễn của phương trình xây dựng bằng hàm hồi quy từ số liệu thực nghiệm, ta sử dụng luật phân phối Student để kiểm định hệ số tương quan R [9]. Tham số thực nghiệm  $T_{tnr}$  từ hệ số tương quan R xác lập bởi n cặp giá trị tương ứng X, Y được tính:

$$T_{tnr} = \frac{R_{XY}}{\sqrt{\frac{1-R_{XY}^2}{n-2}}} \quad (4)$$

Sau đó so sánh giá trị tuyệt đối  $|T_{tnr}|$  với trị lý thuyết  $T_{lt}$  từ bảng tra luật phân phối Student. Giả thuyết "0" (không tương quan,  $H_0: R_{xy} = 0$ ) bị bác bỏ khi  $|T_{tnr}| > T_{lt}$ . Nghĩa là ta chấp nhận giả thuyết nghịch (có tương quan) về ý nghĩa thống kê thực tiễn của hệ số tương quan trong thực nghiệm.

### 3. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM



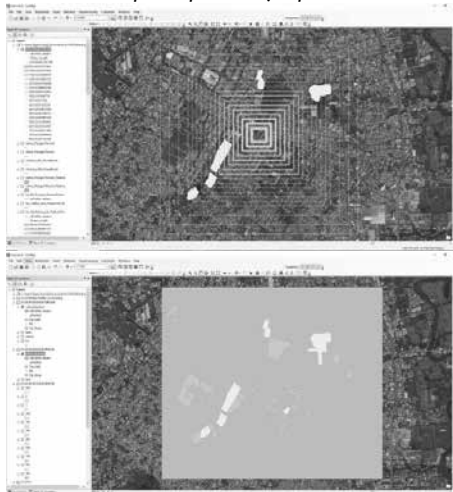
Min Max  
30.45 32.78  
Khu vực ng/c tp. HCM



Min Max  
30.66 32.77  
Khu vực ng/c tp. Sóc Trăng

Hình 3. Ảnh nhiệt bề mặt hai khu vực nghiên cứu.

3 lớp sau phân loại, tp. HCM



3 lớp sau phân loại, tp. Sóc Trăng



Hình 4: Lưới ô vuông thiết kế trên ảnh và 3 lớp sau phân loại, tp. HCM và tp. Sóc Trăng.

▪ Ảnh NDVI được phân loại thành 3 đối tượng là thực vật (CX), đất xây dựng (XD) hay bề mặt không thấm (KT) và không gian xanh (KGX) bao gồm thực vật (CX) và mặt nước (MN) trên phần mềm ArcGIS. Sau đó, lưới hình vuông được thiết lập. Ứng với mỗi hình vuông, ba loại đối tượng là CX, XD và KGX (= CX+MN) được tính diện tích (theo pixel) và tính tỷ lệ (%) của nó so với diện tích hình vuông (theo pixel). Chồng khớp hai ảnh nhiệt độ và ảnh phân loại đối tượng

### 3.1 Trích xuất số liệu

▪ Sau khi phát hiện là loại bỏ sai số thô trên 2 trạm khí tượng (còn lại 7 trạm đưa vào sử dụng), nhiệt độ bề mặt  $T_{sa}$  trích xuất từ 2 kênh ảnh nhiệt T10 và T11 của Landsat-8 (mục 2.3.2); đồng thời thực hiện phân tích ảnh hưởng của ba đại lượng DEM, NDVI và góc tới  $\theta$  đối với  $T_{sa}$  cho thấy:  $T_{sa}$  phụ thuộc mạnh vào NDVI và góc tới  $\theta$  theo hàm:

$$\Delta T = 48.658 - 15.071 * NDVI - 64.336 * \theta. \quad (R^2 = 0,618) \quad (5)$$

Kiểm tra hệ số tương quan của hàm  $\Delta T$  ở trên theo (4) cho thấy hàm  $\Delta T$  có ý nghĩa thực tiễn với độ tin cậy thể hiện bằng xác suất đạt 99%. Nhiệt độ bề mặt sau hiệu chỉnh  $T_s$  (theo (3b)) trên 7 trạm khí tượng có hàm tương quan với  $T_{sa}$  bằng mối quan hệ tuyến tính:

$$T_s = 0.7082 * T_{sa} + 9.3411; \quad R^2 = 0,639 \quad (6)$$

Hình 3 thể hiện ảnh nhiệt độ  $T_s$  (sau hiệu chỉnh) cho 2 khu vực nghiên cứu là tp. HCM và tp. Sóc Trăng.

**3.2. Phân tích kết quả khảo sát khu vực nghiên cứu tp. HCM**

**3.2.1 Quan hệ giữa nhiệt độ đô thị Ts và tỷ lệ cây xanh (CX), không gian xanh (KGX) tp.HCM.**

Dựa vào số liệu ở Bảng 1 chúng ta thiết lập mối quan hệ giữa Ts và CX, Ts và KGST như chỉ ra trên Hình 5.

Đồng thời chúng ta trích xuất 5 hàm quan hệ, trong đó hàm quan hệ logarit tự nhiên được lựa chọn vì có hệ số tương quan sau khi kiểm

định có độ tin cậy trên 99% và có hệ số tương quan R chỉ chênh so với hệ số tương quan của phương trình bậc hai không vượt quá 3%.

Hàm quan hệ giữa Ts với CX và KGST có dạng:

**Ts = -1.551\*ln(CX) + 40.637** với R<sup>2</sup> = 0.7079 (3.1a)

**Ts = -1.451\*ln(KGST) + 40.925** với R<sup>2</sup> = 0.8907 (3.1b)

Dấu (-) trong hàm (3.1) phản ánh sự giảm nhiệt của CX và KGST. Hai phương trình (3.1) còn cho thấy ở cùng tỷ lệ tác động giảm nhiệt (làm mát) đô thị của CX tốt hơn một chút so với KGST (= CX+NM).

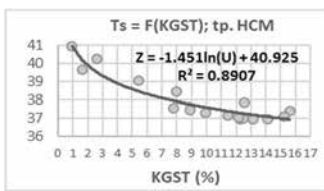
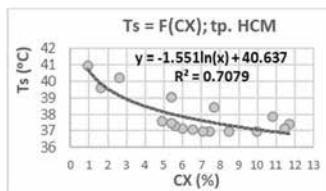
Bảng 1: Tỷ lệ (%) đối tượng CX, KGST, và nhiệt độ Ts trung bình tp. HCM và tp.ST

a. Khu vực tp. HCM				b. Khu vực tp. Sóc Trăng		
STT (i)	CX <sup>(*)</sup> (%)	KGST <sup>(*)</sup> (%)	Nhiệt độ Ts (°C)	CX <sup>(*)</sup> (%)	KGST <sup>(*)</sup> (%)	Nhiệt độ Ts (°C)
1	0.92308	0.92308	40.9565	-	39.5604	31.738
2	2.61905	2.61905	40.2446	-	58.9816	31.5332
3	1.64251	1.64251	39.6406	-	61.9792	31.4749
4	5.42088	5.42088	39.0737	32.8276	53.6552	31.7546
...	...	...	...	...	...	...
13	6.54796	12.1578	37.06	19.0928	25.563	32.8301
14	5.99096	11.4125	37.1478	20.3505	26.9455	32.8138
15	5.61628	9.9163	37.3112	-	-	-
16	5.41183	8.90936	37.445	-	-	-
17	4.92558	7.77186	37.5693	-	-	-

(\*): CX- cây xanh; KGST = (cây xanh (CX)+ mặt nước (MN)).

Bảng 2. Mô phỏng mối quan hệ hàm giữa Ts(°C) và CX(%), tp. HCM.

CX (%)		Ts	ΔTs	HRE = [1 - (ΔTs / ΔTs <sub>max</sub> )]%	CX (%)		Ts,cx	ΔTs,cx	HRE = [1 - (ΔTs / ΔTs <sub>max</sub> )]%
stt(i)	%				stt(i)	%			
1	1	40.925	0		13	50	35.253	-6.068	15.1
2	1.5	40.337	-0.588	91.2	14	55	35.114	-6.215	13
3	3	39.332	-1.593	76.2	15	60	34.988	-6.350	11.1
4	5	38.591	-2.334	65	16	65	34.872	-6.474	9.4
5	10	37.586	-3.339	50	17	70	34.765	-6.589	7.8
6	15	36.998	-3.927	41.2	18	75	34.665	-6.696	6.2
7	20	36.581	-4.344	35	19	80	34.571	-6.797	4.8
8	25	36.258	-4.667	30.1	20	85	34.483	-6.891	3.5
9	30	35.993	-4.932	26.3	21	90	34.400	-6.979	2.3
10	35	35.770	-5.155	22.8	22	95	34.322	-7.063	1.1
11	40	35.576	-5.349	19.9	23	100	34.248	-7.143	0
12	45	35.405	-5.52	17.3					



Hình 5: Xác lập mối quan hệ thực nghiệm giữa Ts với CX và KGST, tp. HCM.

Mô phỏng chi tiết mối quan hệ (3.1a) làm mẫu giữa Ts (°C) và CX (%), chúng ta có Bảng 2 với các nhận xét sau đây:

1/ Cường độ làm mát (giảm) nhiệt đô thị nhanh và mạnh do ảnh hưởng của thảm thực vật CX nằm trong khoảng tỷ lệ cây xanh chiếm tỷ lệ nhỏ hơn 10% so với diện tích đô thị (DT\_đt) do chỉ số hiệu quả giảm nhiệt HRE mạnh (lớn) nhất. Thực tế chúng ta nhận mối quan hệ:

**(DT\_cx) = (3% ÷ 10%)\*(DT\_đt)** (3.1c)

Đây là đoạn đường cong có độ võng lớn nhất. Chúng ta có thể thấy như sau:

- Khi tỷ lệ CX đạt tới 10% thì HRE bằng 50%. Tỷ lệ CX=10% được coi là ngưỡng cận dưới (tối thiểu) khi quy hoạch đô thị sinh thái nhằm tiết kiệm đất đô thị (do một lý do bắt buộc không mong muốn).

- Khi tỷ lệ CX tăng dần lên thì chỉ số HRE giảm dần về xu thế hàm đường thẳng; cụ thể: Khi tỷ lệ CX = 40%, chỉ số hiệu quả giảm nhiệt chỉ bằng 20%. Và từ tỷ lệ CX= 40 tăng dần lên thì xu thế hiệu quả giảm nhiệt HRE dần dần nhỏ đi, biến thiên theo hàm đường thẳng.

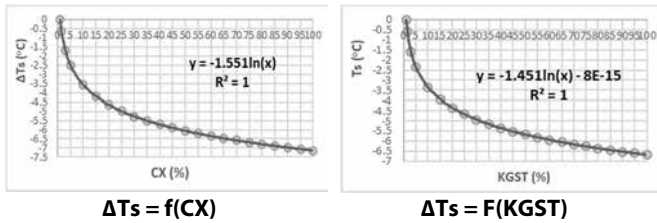
- Nếu chỉ số giảm nhiệt HRE cần đạt tới 0,3°C đòi hỏi tỷ lệ cây xanh CX cần đạt tới 30%. Nếu chỉ số gia tăng giảm nhiệt ΔTs cần đạt tới 0,2°C đòi hỏi tỷ lệ cây xanh CX cần đạt tới 50%.

- Khi tỷ lệ CX tiếp tục tăng đến 65%, chỉ số hiệu quả giảm nhiệt HRE chỉ còn 9,4% (< 10%).

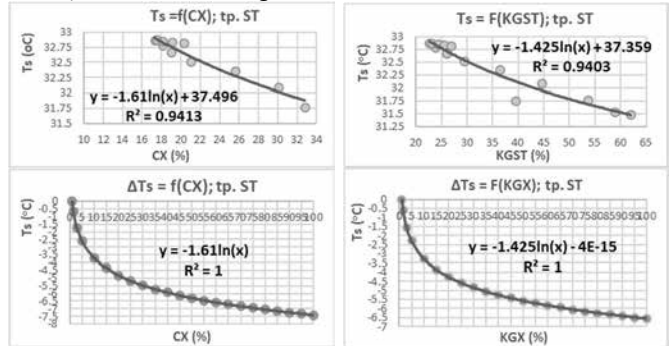
Điều này cho thấy khi tỷ lệ CX vượt quá 65% là không cần thiết vì hiệu quả giảm nhiệt không có ý nghĩa thực tiễn, thậm chí làm lãng phí tài nguyên đất. CX = 65% được coi là ngưỡng cận trên (tối đa) khi sử dụng tài nguyên đất trong quy hoạch đô thị.

Bằng cách tương tự, chúng ta mô phỏng cho mối quan hệ giữa Ts và không gian xanh KGX=(CX+NM) chúng ta cũng có kết luận tương tự.

Từ Bảng 2, đồ thị mô phỏng giữa ΔTs với CX và KGST như thể hiện trên hình Hình 6



chúng ta có cặp đồ thị tương ứng cho CX và KGST của tp. Sóc Trăng thể hiện trên Hình 7 (hàng trên).



Hình 7: Các lập mối quan hệ thực nghiệm giữa Ts với CX và KGST (hàng trên) và đồ thị mô phỏng hàm quan hệ tương ứng (hàng dưới); tp Sóc Trăng.

Hình 6. Đồ thị mô phỏng quan hệ  $\Delta T_s$  phụ thuộc vào CX (%) và KGST (%), tp.HCM. Hiệu ứng giảm nhiệt  $\Delta T_s$  phụ thuộc vào CX và KGST cho tp. HCM có dạng:

$\Delta T_{s,cx} = -1.551 \cdot \ln(CX)$  và  $\Delta T_{s,kgst} = -1.451 \cdot \ln(KGST)$  (3.2)

**3.3. Phân tích kết quả khảo sát khu vực nghiên cứu tp. Sóc Trăng**

Tương tự như khảo sát cho khu vực nghiên cứu thuộc tp. HCM, chúng ta tiếp tục khảo sát cho khu vực tp. Sóc Trăng. Từ bảng 3.1

Bảng 3. Mô phỏng mối quan hệ hàm giữa Ts(°C) và KGST(%), tp. Sóc Trăng

KGST (%)		Ts,kgst	ΔTs,kgst	HRE = $[1 - (\frac{\Delta T_s}{\Delta T_{s,max}})]\%$	KGST (%)		Ts,kgst	ΔTs,kgst	HRE = $[1 - (\frac{\Delta T_s}{\Delta T_{s,max}})]\%$
stt(i)	%				Stt(i)	%			
1	1	37.359	0		13	50	31.7844	-5.672	15.1
2	1.5	36.7812	-0.5778	91.2	14	55	31.6486	-5.811	13
3	3	35.7935	-1.5655	76.2	15	60	31.5246	-5.937	11.1
4	5	35.0656	-2.2934	65.1	16	65	31.4105	-6.053	9.4
5	10	34.0778	-3.2812	50	17	70	31.3049	-6.16	7.8
6	15	33.5	-3.859	41.2	18	75	31.2066	-6.26	6.2
7	20	33.0901	-4.2689	35	19	80	31.1146	-6.354	4.8
8	25	32.7721	-4.5869	30.1	20	85	31.0282	-6.442	3.5
9	30	32.5123	-4.8467	26.2	21	90	30.9468	-6.525	2.3
10	35	32.2926	-5.0664	22.8	22	95	30.8697	-6.603	1.1
11	40	32.1023	-5.2567	19.9	23	100	30.7966	-6.677	0
12	45	31.9345	-5.4245	17.3					

Cặp hàm quan hệ giữa Ts với CX và KGST cho tp. Sóc Trăng có dạng (Hình 3.3, hàng trên):

$T_{s,cx} = -1.61 \cdot \ln(CX) + 37.496$ ;  $R^2 = 0.9413$ . (3.3a)

$T_{s,kgst} = -1.425 \cdot \ln(KGST) + 37.359$ ;  $R^2 = 0.9403$ . (3.3b)

Mô phỏng chi tiết mối quan hệ (3.3b) làm ví dụ cho tp Sóc Trăng được thể hiện trong Bảng 3.

Đồ thị mô phỏng về hiệu số giảm nhiệt giữa  $\Delta T_s$  với KGST và CX thể hiện trên hình 7 (hàng dưới). Cặp hàm hiệu ứng giảm nhiệt  $\Delta T_s$  phụ thuộc vào CX và KGST cho tp. Sóc Trăng (ST) có dạng:

$\Delta T_{s,cx} = -1.61 \cdot \ln(CX)$  và  $\Delta T_{s,kgst} = -1.425 \cdot \ln(KGST)$  (3.3c)

Từ Bảng 3 ta cũng có các nhận xét tương tự về tác động giảm nhiệt của CX, KGST ở tp. Sóc Trăng tương tự như ở tp. HCM. Khi so sánh hàm giảm nhiệt (làm mát) đô thị của hai vùng thành phố chúng ta có nhận thấy:

-Hàm mô tả quy luật về tác động giảm nhiệt của CX và KGST là hàm phi tuyến. Trong nghiên cứu này thì trên 2 khu vực tp. HCM và Sóc Trăng là hàm logarit tự nhiên.

-Tham số a đứng bên cạnh hàm ln(x) có sự chênh lệch nhỏ (0,059 cho CX và 0,026 cho KGST); trong khi đó tham số b giữa hai thành phố có sự chênh lệch lớn (3,14°C cho CX và 3,57°C cho KGST). Giá trị b phản ánh trị trung bình nhiệt độ Ts của mỗi khu vực khác nhau về cảnh quan sinh thái, mật độ xây dựng, quy mô xây dựng, vv.

**KẾT LUẬN**

Bảng việc sử dụng dữ liệu ảnh vệ tinh kết hợp với dữ liệu quan trắc thực địa, kết quả thực nghiệm đã chứng minh cơ sở khoa học về sự tác động của KGST tới giảm nhiệt độ các khu vực đô thị. Khu đô thị sinh thái, theo đúng nghĩa của nó, trước hết hai yếu tố cây xanh (CX) và nước mặt

(NM) là hai yếu tố tiên quyết cần được thiết kế có tỷ lệ phù hợp, nhằm hai mục tiêu: i/ giảm nhiệt đô thị trước xu thế nhiệt độ toàn cầu tăng lên do biến đổi khí hậu, BĐKH. ii/ Nâng cao hiệu suất sử dụng, tránh lãng phí tài nguyên đất xây dựng khu đô thị sinh thái. Kết quả nghiên cứu đã đưa ra định lượng cận trên (65%) và cận dưới 10% về tỷ lệ không gian sinh thái KGST (= CX+NM) để đạt được hai mục tiêu đề ra.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

[1]. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). World Population Prospects 2019: Highlights (ST/ESA/SER.A/423). eISBN: 978-92-1-004235-2.  
 [2]. Tổng cục Thống kê. Báo cáo sơ bộ Tổng điều tra Dân số và nhà ở 2019.  
 [3]. Carpenter, K. and KISSOCK, K. "Energy Efficient Process Heating: Insulation and Thermal Mass." SAE Technical Paper 2006-01-0835, 2006, <https://doi.org/10.4271/2006-01-0835>.  
 [4]. Luong C. K. (2007), "Mathematical model for bundle block adjustment of HRS images described by Keplerian parameters with orbital constraints". Polish Academy of Sciences Committee for Geodesy, Volum 56, No 1, 2007.  
 [5]. Luong C. K. (2007), "Dynamic sensor model of HRS Geo-images using parallel projection theory". Polish Academy of Sciences Committee for Geodesy, Volum 56, No 2, 2007.  
 [6]. Jiménez-Muñoz JC, Sobrino JA (2008): Split-window coefficients for land surface temperature retrieval from low-resolution thermal infrared sensors. IEEE Geosci. Remote Sens. Lett. 5:806-809.  
 [7]. Kleespies, T. J., and L. M. McMillin. (1990). "Retrieval of Precipitable Water from Observations in the Split Window Over Varying Surface Temperatures." Journal of Applied Meteorology 29: 851-862. doi:10.1175/1520-0450(1990)029<0851.O.CO;2.  
 [8]. Kryszicki W., Bartos J., Dyczka W., Krolkowska K., Wasilewski M. (1999). Rachunek Prawdopodobienstwa i statystyka matematyczna w zadaniach, czesc II, Wydawnictwa naukowe PWN.  
 [9]. Wan Z, Dozier J. (1996). A generalized split-window algorithm for retrieving land-surface temperature from space. IEEE Trans. Geosci. Remote Sens. 34:892-905.

# Tự động hóa việc bóc tách khối lượng và dự toán chi phí xây dựng trong dự án đầu tư xây dựng trên nền tảng BIM

BIM-based automatic quantity take-off and construction cost estimation in construction projects

> **NGUYỄN THẾ QUÂN<sup>1</sup>, NGUYỄN VĂN HẢI<sup>2</sup>, NGUYỄN THỊ HOAN<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Tác giả liên hệ, email: [quannt@nuce.edu.vn](mailto:quannt@nuce.edu.vn), Phó Giáo sư, Tiến sĩ, Khoa Kinh tế và Quản lý Xây dựng

<sup>2</sup> Kỹ sư Tin học Xây dựng, Viện Quản lý Đầu tư Xây dựng

<sup>3</sup> Thạc sĩ Quản lý Xây dựng, Khoa Kinh tế và Quản lý Xây dựng

Trường Đại học Xây dựng

## TÓM TẮT:

Trên cơ sở phân tích quá trình tính toán chi phí xây dựng cho dự án đầu tư xây dựng, bài báo đã chỉ ra bảy cách tiếp cận khác nhau để tính dự toán chi phí xây dựng sử dụng mô hình thông tin công trình (BIM). Bảy cách tiếp cận này khác nhau ở việc phân tách các chức năng về dựng, cập nhật mô hình BIM với các chức năng bóc tách khối lượng, tính toán chi phí thông qua việc sử dụng các ứng dụng tin học. Bảy cách tiếp cận này được đánh giá thông qua việc kiểm định với các nghiên cứu trước và thực tiễn. Các vấn đề tồn tại trong các cách tiếp cận đang được triển khai trong thực tiễn còn nhiều, trong đó nổi bật vấn đề chưa đảm bảo tính liên thông giữa các ứng dụng BIM và tính tương thích về cơ sở dữ liệu sử dụng của các phần mềm, đặc biệt là trong điều kiện Việt Nam. Từ đó, bài báo cũng đã phân tích, chỉ ra định hướng phát triển các ứng dụng để giải quyết bài toán bóc tách khối lượng, tính toán chi phí xây dựng sử dụng BIM triệt để hơn.

**Từ khóa:** Mô hình thông tin công trình (BIM), bóc tách khối lượng, chi phí xây dựng, dự toán chi phí, tự động hóa

## ABSTRACT:

Based on the process of estimating construction costs in construction investment projects, the article has pointed out seven different approaches to estimating construction costs using Building Information Modeling (BIM). These approaches differ in the separation of functions for authoring, updating BIM models with the functions of quantity takeoff, cost estimation with the use of computer applications. The approaches have been validated with previous studies in the literature review and also with practice conservation. There are lots of challenges and issues that exist in the approaches which have been deployed in practice; among which the challenges of not ensuring the interoperability between BIM applications and the compatibility of the databases used in the applications, especially in Vietnamese conditions. The article also proposes selected approaches for developing applications to deliver the BIM-based quantity takeoff and cost estimation more effective and efficient.

**Keywords:** Building Information Modeling (BIM), quantity takeoff (QTO), construction cost, cost estimation, automation

### 1. Đặt vấn đề

Mô hình thông tin công trình (Building Information Modeling - BIM) đã được giới thiệu rộng rãi ở Việt Nam trong gần một thập kỷ qua, tuy nhiên, ứng dụng trong thực tiễn còn khá hạn chế. Các ứng dụng BIM được áp dụng rộng rãi ở Việt Nam chủ yếu tập trung vào việc dựng mô hình 3D của công trình, diễn họa, dò tìm và xử lý các

xung đột thiết kế, sau đó đến tích hợp tiến độ, quản lý mặt bằng, biện pháp thi công, xử lý bản vẽ hoàn công v.v... Ứng dụng liên quan của BIM đến bóc tách khối lượng khá hạn chế, và BIM hầu như không được sử dụng để tính toán, quản lý chi phí. Trong khi trong thực tế, việc bóc tách khối lượng và quản lý chi phí lại là nội dung quan trọng hàng đầu của các dự án đầu tư xây dựng.

Do BIM là việc tạo lập và sử dụng thông tin chứa đựng trong mô hình 3D của công trình trong cả vòng đời dự án, về nguyên tắc, BIM có thể chứa đủ thông tin để sử dụng cho mục đích bóc tách khối lượng và quản lý chi phí. Các hãng phần mềm, khi đưa ra các giải pháp dựng mô hình BIM và triển khai các ứng dụng BIM khác có liên quan, cũng khá quan tâm đến các mục đích này. Tuy nhiên, do vấn đề kém tương thích giữa các cơ sở dữ liệu về giá và cấu trúc dữ liệu của các đối tượng được sử dụng để dựng mô hình BIM, nhất là sự đa dạng về cơ sở dữ liệu giá của các quốc gia, vùng lãnh thổ, chưa có một giải pháp nào giúp tính toán chi phí trong xây dựng trên nền tảng BIM giải quyết được vấn đề này một cách triệt để. Bài báo này, dựa trên trình tự tính toán chi phí xây dựng, một khoản mục chính của tổng mức đầu tư của dự án, đề xuất một hệ thống lý thuyết về các giải pháp khai thác mô hình BIM cho công tác tính chi phí xây dựng. Về mặt nguyên tắc, dù BIM có thể sử dụng để tính toán các loại dự toán chi phí khác, như tổng mức đầu tư, bài báo này chỉ nghiên cứu trường hợp chi phí xây dựng nhưng vẫn không mất tính tổng quát. Hệ thống các giải pháp khai thác mô hình BIM này vẫn có thể áp dụng được để tính toán các khoản mục chi phí khác của dự án hoặc chính giá trị tổng mức đầu tư, khi lựa chọn phương pháp tính tương tự như tính toán chi phí xây dựng.

Hệ thống lý thuyết về các giải pháp khai thác mô hình BIM cho công tác tính chi phí xây dựng được đề xuất thông qua việc phân tích quy trình tính toán chi phí xây dựng, sau đó được kiểm định thông qua các kết quả nghiên cứu trước và các thông tin thực tiễn về hoạt động bóc tách khối lượng, tính chi phí xây dựng trên nền tảng BIM. Bài báo này, ngoài phần Đặt vấn đề và Kết luận, được trình bày thành ba nội dung chính, đó là một số vấn đề tổng quan về dự toán chi phí xây dựng, đề xuất các cách tiếp cận khai thác mô hình BIM cho công tác tính chi phí xây dựng và đánh giá các cách tiếp cận này thông qua kiểm định với các nghiên cứu trước và thực tiễn.

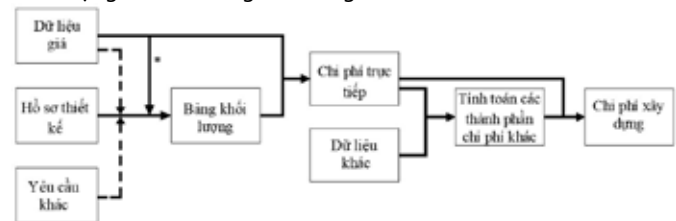
## 2. Dự toán chi phí xây dựng và trình tự tính dự toán chi phí xây dựng

Theo quy định hiện hành ở Việt Nam, trong dự án đầu tư xây dựng, chi phí xây dựng là một thành phần của Tổng mức đầu tư, khoản mục chi phí này để trang trải chi phí xây dựng các công trình, hạng mục công trình của dự án; công trình, hạng mục công trình xây dựng tạm, phụ trợ phục vụ thi công; chi phí phá dỡ các công trình xây dựng không thuộc phạm vi của công tác phá dỡ giải phóng mặt bằng đã được xác định trong chi phí bồi thường, hỗ trợ và tái định cư [2]. Cụ thể, chi phí xây dựng gồm các thành phần: chi phí trực tiếp, chi phí gián tiếp, thu nhập chịu thuế tính trước và thuế giá trị gia tăng. Đối với các dự án sử dụng vốn nhà nước, chi phí trực tiếp (gồm: chi phí vật liệu, chi phí nhân công, chi phí máy và thiết bị thi công) được xác định theo khối lượng và đơn giá xây dựng chi tiết hoặc theo khối lượng và giá xây dựng tổng hợp của nhóm, loại công tác xây dựng, đơn vị kết cấu hoặc bộ phận công trình [2]. Các chi phí khác được xác định bằng tỷ lệ phần trăm hoặc tính toán dựa trên thiết kế (nếu có). Chi phí trực tiếp ở các dự án sử dụng vốn khác, hoặc dưới các góc độ khác chủ đầu tư trong các dự án sử dụng vốn nhà nước (ví dụ trong hợp đồng giữa thầu chính và thầu phụ), cũng có thể áp dụng các cách thức tính toán trên, hoặc có thể sử dụng cách tính theo hao phí các nguồn lực được thống kê (vật liệu, nhân công, máy) và bảng giá tương ứng [1]. Các thành phần chi phí khác của chi phí xây dựng được xác định sau, dựa trên các định mức tỷ lệ hoặc có thể xác định chi tiết nếu có thiết kế hoặc mô tả công việc và dữ liệu phù hợp.

Như vậy, chỉ có việc tính toán thành phần chi phí trực tiếp trong chi phí xây dựng là liên quan trực tiếp đến việc đo bóc tách khối lượng từ công trình xây dựng. Các số liệu đầu vào cần thiết cho việc xác định chi phí trực tiếp, ngoài khối lượng các công tác xây lắp, chính là hệ thống dữ liệu về định mức và giá (có thể là đơn giá xây dựng chi tiết, giá xây dựng tổng hợp của nhóm, loại công tác xây dựng, đơn vị kết cấu hoặc bộ phận công trình, hoặc bảng giá tương ứng cho từng loại vật liệu, nhân công, máy thi công, định mức hao phí các nguồn lực – từ đây về sau gọi chung là dữ liệu giá). Thực tế này đòi hỏi sự phù hợp về cấu trúc của bảng khối lượng và dữ liệu về giá được sử dụng.

Việc tính toán chi phí trực tiếp trong các hình thức biểu hiện khác của chi phí xây dựng như dự toán gói thầu thi công xây dựng, giá gói thầu thi công xây dựng, giá hợp đồng thi công xây dựng, giá trị thanh toán theo hợp đồng và giá quyết toán hợp đồng thi công xây dựng cũng được thực hiện tương tự.

Trình tự tính toán chi phí xây dựng được thể hiện trong Hình 1. Theo đó, dữ liệu đầu vào cho khối lượng được bóc tách từ hồ sơ thiết kế, dữ liệu giá được nhập vào từ các nguồn dữ liệu độc lập bên ngoài. Ngoài cấu trúc của hệ thống dữ liệu giá được sử dụng, có thể xuất hiện các yêu cầu khác có ảnh hưởng đến việc thiết lập danh mục trong bảng khối lượng. Khối lượng được xuất ra từ hồ sơ thiết kế được kết hợp tính toán với dữ liệu giá để có được chi phí trực tiếp, cần nhắc các yêu cầu khác như các quy chuẩn, tiêu chuẩn về sản phẩm xây dựng và quá trình thi công v.v... Các dữ liệu cần thiết khác, ví dụ như cơ chế, chính sách, định mức tỷ lệ v.v... được khai thác để tính toán các thành phần chi phí khác của chi phí xây dựng. Sau đó, chi phí xây dựng sẽ được tổng hợp từ giá trị chi phí trực tiếp và các thành phần chi phí khác này, cùng với các khoản thuế VAT (nếu có). Các mũi tên đứt nét thể hiện mối quan hệ của nhân tố ảnh hưởng đến cách thức tính toán của yếu tố bị ảnh hưởng; các mũi tên liền nét thể hiện quá trình tính toán (dữ liệu đầu vào và kết quả). Trường hợp bảng khối lượng thể hiện dưới dạng hao phí các nguồn lực được thống kê, dữ liệu giá trở thành dữ liệu đầu vào để tính toán khối lượng (mũi tên có gắn \* trong Hình 1).



Hình 1. Trình tự tính toán chi phí xây dựng

Mặc dù sơ đồ trong Hình 1 được phát triển từ các khái niệm và góc độ của phía chủ đầu tư, quản lý dự án, nhưng hoàn toàn có thể được áp dụng trong các trường hợp khác, như việc xác định chi phí xây dựng dưới góc độ của nhà thầu, nhà thầu phụ. Không chỉ sử dụng được cho việc dự toán chi phí, sơ đồ này còn áp dụng cho cả việc thanh toán và quyết toán. Lúc đó, các thành phần chi phí khác có thể thay đổi, nhưng về cơ bản, cách tính toán chi phí trực tiếp vẫn giữ như trình tự nói trên.

Theo quy trình tính chi phí xây dựng ở Hình 1, khi tập trung vào chi phí trực tiếp, có thể thấy việc tính chi phí này phụ thuộc vào hai loại dữ liệu đầu vào, đó là khối lượng và giá. Cấu trúc của bảng tiên lượng phải phù hợp với cấu trúc của dữ liệu về giá để đảm bảo tính toán được chi phí. Có ba trường hợp điển hình: tính theo đơn giá xây dựng chi tiết, tính theo giá xây dựng tổng hợp hoặc tính theo bảng giá tương ứng. Bảng 1 thể hiện yêu cầu về sự tương thích giữa dữ liệu về khối lượng và dữ liệu về giá để đảm bảo khả năng tính toán được chi phí trực tiếp.

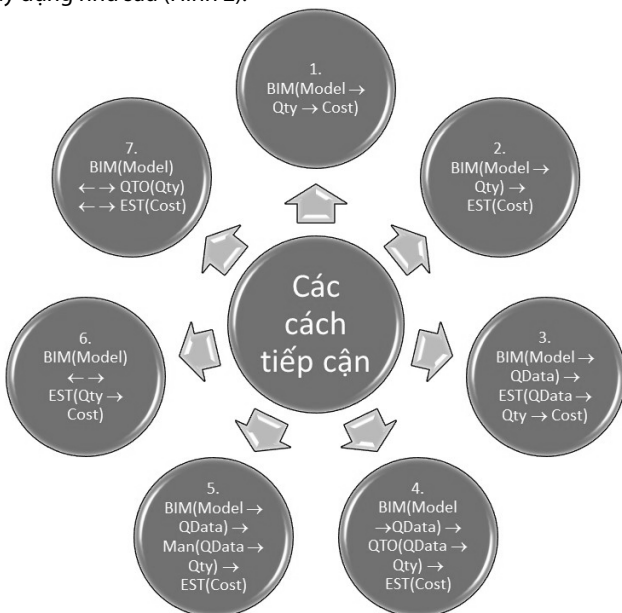
Bảng 1. Yêu cầu về sự tương thích giữa dữ liệu về khối lượng và dữ liệu về giá

TT	Khối lượng	Giá	Yêu cầu tương thích	Ghi chú
1	Khối lượng theo các công tác xây dựng	Đơn giá xây dựng chi tiết	Danh mục khối lượng phải phù hợp với danh mục đơn giá xây dựng chi tiết	Đơn giá xây dựng chi tiết thường được sử dụng là dựa trên các tập đơn giá xây dựng cơ bản được xuất bản và cập nhật định kỳ của địa phương
2	Khối lượng theo nhóm, loại công tác xây dựng, đơn vị kết cấu hoặc bộ phận công trình	Giá xây dựng tổng hợp	Tùy thuộc giá xây dựng tổng hợp được sử dụng để quyết định danh mục khối lượng	Hiện ở Việt Nam mới chỉ có giá xây dựng tổng hợp cho bộ phận kết cấu công trình được xuất bản chung cho cả nước (ví dụ Quyết định 44/QĐ-BXD cho năm 2020), tuy nhiên không được sử dụng rộng rãi
3	Hao phí từng loại nguồn lực: vật liệu, nhân công, máy	Bảng giá tương ứng	Cần có giá cho từng loại hao phí nguồn lực chính trong từng nhóm vật liệu, nhân công, máy	Cần liên hệ đến hệ thống định mức hao phí nguồn lực, ví dụ định mức dự toán. Giá trị các hao phí nguồn lực khác có thể tính bằng %

Các yêu cầu tương thích này cần được cân nhắc khi xây dựng các ứng dụng tự động hóa việc tính chi phí xây dựng.

**3. Đề xuất các cách tiếp cận tính toán chi phí xây dựng sử dụng mô hình thông tin công trình**

BIM có thể được định nghĩa là quá trình tạo lập và sử dụng thông tin trong cả vòng đời dự án. Các nhà cung ứng, nhà thầu, tư vấn, chủ đầu tư và cả các đơn vị vận hành về nguyên tắc đều có thể sử dụng, khai thác thông tin từ mô hình phục vụ cho công việc của mình. Mô hình BIM được tạo lập từ các đối tượng BIM (BIM objects), là đại diện cho các cấu kiện, kết cấu của công trình thực. Các đối tượng BIM, về bản chất, chính là các đối tượng chứa thông tin. Các thông tin được chứa trong một đối tượng BIM có thể là các thông tin nội dung để xác định các đối tượng này, các thông tin hình học để mô tả hình dáng vật chất của đối tượng, các thông tin về hình thức bên ngoài của đối tượng để nhận dạng đối tượng và các thông tin chức năng để đảm bảo đối tượng hoạt động giống như cấu kiện, kết cấu nó đại diện [6]. Về mặt lý thuyết, tùy vào việc mô hình BIM, được dựng từ các đối tượng BIM này, chứa đựng những thông tin nào và các ứng dụng tin học có xử lý được các thông tin đó hay không, có thể thấy, có bảy cách thức khai thác mô hình BIM cho công tác tính chi phí xây dựng như sau (Hình 2).



Hình 2. Các giải pháp tính chi phí xây dựng dựa trên nền tảng BIM

Một số cách tiếp cận trong đề xuất lý thuyết này cũng đã được đề cập đến ở một nghiên cứu trước đây [7], nhưng nghiên cứu đó chưa phân tích được đầy đủ các trường hợp trên và cũng chưa làm

rõ một cách chi tiết mối liên hệ giữa các ứng dụng được sử dụng. Các giải pháp trên được trình bày và phân tích dưới đây.

**3.1. Cách 1: BIM(Model) → Qty → Cost**

Sử dụng ứng dụng BIM (BIM software) để dựng và cập nhật mô hình (Model), sau đó khai thác mô hình trực tiếp để tự động hóa toàn bộ việc bóc tách khối lượng (Qty) và tính chi phí (Cost). Cách này có mức tự động hóa cao nhất.

Cách này có ưu điểm là mọi thao tác nằm tại một nguồn dữ liệu duy nhất, nên sẽ tiết kiệm thời gian và đảm bảo tính cập nhật. Các cập nhật vào mô hình sẽ nằm trong nguồn dữ liệu duy nhất này, và mọi tính năng của ứng dụng tin học cũng được liên kết trực tiếp với nguồn dữ liệu duy nhất này trong một phần mềm duy nhất. Không phải thao tác xuất, nhập dữ liệu, do đó tránh được mất mát thông tin và sai lỗi do con người. Mặt khác, nhiều loại chuyên gia có chuyên môn khác nhau có thể cùng thao tác trên cùng một cơ sở dữ liệu, do đó có thể đảm bảo tính chính xác và chất lượng thông tin, đồng thời tăng năng suất thực hiện công việc.

Nhược điểm nổi bật của cách tiếp cận này là khó khăn trong việc phát triển các ứng dụng phù hợp. Để chuyên môn hóa, thông thường các nhà phát triển phần mềm sẽ không tích hợp mọi tính năng thuộc các lĩnh vực chuyên môn khác nhau vào cùng một ứng dụng, mà khai thác một hệ sinh thái ứng dụng. Việc phát triển một ứng dụng duy nhất làm được nhiều chức năng cũng sẽ kéo theo hệ cơ sở dữ liệu phục vụ phần mềm lớn, từ đó gây ảnh hưởng đến tốc độ xử lý, hoặc phát sinh yêu cầu máy tính cấu hình cao, gây bất tiện cho sử dụng. Trong trường hợp này, dữ liệu về giá cần được tích hợp vào mô hình để tính toán, hoặc được chứa ở cơ sở dữ liệu độc lập có sự liên kết chặt chẽ với mô hình để đảm bảo tính tương thích của cấu trúc dữ liệu. Nhược điểm tiếp theo là đòi hỏi sự phối hợp cao giữa các chuyên gia ở các lĩnh vực khác nhau để cùng xử lý, phê duyệt các thông tin, dữ liệu trước khi đưa vào sử dụng.

Đây là cách lý tưởng và thuận lợi nhất cho tính toán, nhưng lại khó ứng dụng trong thực tiễn.

**3.2. Cách 2: BIM(Model) → QData → EST(Cost)**

Sử dụng ứng dụng BIM (BIM software) để dựng, cập nhật mô hình (Model), sau đó xuất bảng khối lượng (Qty) trực tiếp từ BIM software, khối lượng sẽ được nhập trực tiếp vào ứng dụng lập dự toán (EST software) để tính chi phí.

Cách này có mức độ tự động hóa khá cao, khiến tăng năng suất thực hiện công việc. Một ưu điểm nữa của cách tiếp cận là tận dụng được thế mạnh về dựng, cập nhật mô hình của BIM software và thế mạnh về xử lý, cập nhật cơ sở dữ liệu của các ứng dụng EST software, nhất là các dữ liệu địa phương. Các chuyên gia thuộc các lĩnh vực khác nhau tham gia vào từng giai đoạn khác nhau, các giai đoạn này nói chung cần các chuyên môn khác nhau, việc này giúp tăng năng suất và tăng mức độ chính xác của mô hình, đảm bảo chất lượng công việc.

Cách này có nhược điểm là đòi hỏi sự tương thích về cấu trúc dữ liệu được xuất ra từ BIM software và yêu cầu dữ liệu đầu vào của EST software. Nhược điểm này đưa đến yêu cầu giải quyết bài toán về việc cấu trúc dữ liệu trong Model và việc nhập dữ liệu vào Model một cách phù hợp. Mặt khác, có khả năng mất mát thông tin khi chuyển dữ liệu từ BIM software sang EST software; đòi hỏi phải có giải pháp giải quyết. Còn nữa, khi Model được cập nhật, lại phải thao tác lại việc xuất Qty và thực hiện lại việc tính toán chi phí, gây giảm năng suất và không thuận tiện cho thay đổi nếu việc tính chi phí đòi hỏi sự thay đổi từ dữ liệu khối lượng, bởi dữ liệu phải được cập nhật trở lại hay thay đổi trong mô hình một cách thủ công. Cách tiếp cận này cũng không cho phép các nhà thiết kế tính toán được ngay chi phí để ra quyết định lựa chọn các phương án thiết kế của mình trước khi triển khai, vì việc tính toán chi phí chỉ thực hiện được sau khi phương án thiết kế hoàn thành. Một nhược điểm nữa có thể nảy sinh là có thể đòi hỏi các chuyên gia thuộc các lĩnh vực khác nhau cùng tham gia vào việc dựng, cập nhật Model, ngoài những người dựng mô hình chuyên nghiệp và các kỹ sư thiết kế, từ đó phải có giải pháp phân công, phối hợp công việc giữa họ cho phù hợp.

### **3.3. Cách 3: BIM(Model → QData) → EST(QData → Qty → Cost)**

Sử dụng ứng dụng BIM (BIM software) để dựng, cập nhật mô hình (Model), sau đó xuất dữ liệu khối lượng (QData), dữ liệu khối lượng sẽ được nhập vào ứng dụng lập dự toán (EST software) để xử lý thành bảng khối lượng (Qty) và tính chi phí (Cost).

Cách này kế thừa được một số ưu điểm của Cách 2, như mức độ tự động hóa khá cao, tăng năng suất, tận dụng được thế mạnh về dựng, cập nhật mô hình của BIM software và thế mạnh về xử lý, cập nhật cơ sở dữ liệu của các phần mềm EST software, nhất là các dữ liệu địa phương, việc chuyên môn hóa giúp tăng mức độ chính xác của mô hình, đảm bảo chất lượng công việc.

Tuy nhiên, cách này có nhược điểm là đòi hỏi ứng dụng EST software phải xử lý được QData để có được Qty. Các ứng dụng EST software vẫn có thể đòi hỏi các yêu cầu nhất định đối với QData, mặc dù chưa cao như đòi hỏi Qty, để có thể xử lý được dữ liệu nhập vào thành Qty. Mặt khác, vẫn có khả năng mất mát thông tin khi chuyển dữ liệu từ BIM software sang EST software. Cách này cũng kế thừa các nhược điểm khi xuất hiện yêu cầu cập nhật Model, không hỗ trợ ra quyết định về thiết kế và nhược điểm về yêu cầu các chuyên gia có chuyên môn khác cùng tham gia vào việc dựng, cập nhật Model của Cách 2.

### **3.4. Cách 4: BIM(Model → QData) → QTO(QData → Qty) → EST(Cost)**

Sử dụng ứng dụng BIM (BIM software) để dựng, cập nhật mô hình (Model), xuất dữ liệu khối lượng (QData) ra để nhập vào một ứng dụng bóc tách khối lượng (QTO software) để xử lý dữ liệu khối lượng, khối lượng được xuất từ QTO software (Qty) sẽ được nhập trực tiếp vào ứng dụng lập dự toán (EST software) để tính chi phí (Cost).

Cách này tách bước xử lý dữ liệu của Cách 3 trong việc xử lý dữ liệu khối lượng (QData) thành Qty bằng một ứng dụng độc lập QTO để tận dụng các ứng dụng EST software hiện có, vốn thường không được lập trình để xử lý dữ liệu bên ngoài về khối lượng. Dù hạn chế được nhược điểm này của EST software nhưng việc này lại làm giảm năng suất do phải thao tác qua nhiều phần mềm, tăng khả năng mất thông tin khi nhập, xuất dữ liệu. Xuất hiện thêm nhược điểm trong yêu cầu về dữ liệu đầu vào đối với QTO software để xử lý được thông tin, kết xuất được khối lượng. Còn lại, cách này kế thừa hầu như toàn bộ các ưu nhược điểm của Cách 3.

### **3.5. Cách 5: BIM(Model → QData) → Man(QData → Qty) → EST(Cost)**

Sử dụng ứng dụng BIM (BIM software) để dựng, cập nhật mô hình (Model), sau đó xuất dữ liệu khối lượng (QData), dữ liệu khối lượng sẽ được xử lý bằng thủ công để xử lý thành bảng khối lượng (Qty), Qty sau đó được nhập vào ứng dụng lập dự toán (EST software) để tính chi phí (Cost).

Cách này thủ công hóa một bước của Cách 4 trong việc xử lý dữ liệu khối lượng (QData) thành khối lượng để hỗ trợ ứng dụng EST software, vốn thường không được lập trình để xử lý dữ liệu bên ngoài về khối lượng. Dù hạn chế được nhược điểm của EST software nhưng việc này lại làm giảm năng suất, tăng khối lượng xử lý thủ công. Còn lại, cách này kế thừa hầu như toàn bộ các ưu nhược điểm của Cách 4.

### **3.6. Cách 6: BIM(Model) ← → EST(Qty → Cost)**

Sử dụng đồng thời ứng dụng BIM (BIM software) và ứng dụng lập dự toán (EST software). EST software sẽ lấy được khối lượng (Qty) từ mô hình BIM (Model) để tính chi phí (Cost). Các ứng dụng này có thể tương tác trực tiếp với nhau, có nghĩa là thông tin cập nhật vào BIM software cũng sẽ được EST software nhận dạng ngay để xử lý và ngược lại.

Cách này cũng có mức độ tự động hóa cao, từ đó tăng năng suất. Nó có ưu điểm trong việc cho phép các nhà thiết kế tính toán được ngay chi phí để ra quyết định lựa chọn các phương án thiết kế của mình trước khi triển khai. Cách này còn kế thừa được toàn bộ ưu điểm của Cách 2. Nhược điểm về việc phải thao tác lại việc xuất Qty và thực hiện lại việc tính toán chi phí, gây giảm năng suất đã được khắc phục; tuy nhiên, cách này vẫn kế thừa toàn bộ các nhược điểm khác của Cách 2. Ngoài ra, nó còn đòi hỏi một môi trường dữ liệu đồng bộ, có các giải pháp quản lý phù hợp để đảm bảo sự thống nhất về dữ liệu, cũng như không gây xung đột khi cả hai ứng dụng đồng thời hoạt động.

### **3.7. Cách 7: BIM(Model) ← → QTO(Qty) ← → EST(Cost)**

Sử dụng đồng thời ứng dụng BIM (BIM software), ứng dụng bóc tách khối lượng (QTO software) và ứng dụng lập dự toán (EST software). QTO software sẽ lấy được khối lượng (Qty) từ mô hình BIM (Model) và tương tác với EST software để tính chi phí (Cost). Các ứng dụng này có thể tương tác trực tiếp với nhau, có nghĩa là thông tin cập nhật vào BIM software cũng sẽ được, QTO software và EST software nhận dạng ngay để xử lý và ngược lại.

Về mặt lý thuyết, Cách 7 này có thể coi là một biến thể của Cách 4, khi là tạo ra sự tương tác đa chiều giữa ba ứng dụng BIM software, QTO software và EST software. Nó cũng có thể coi là một biến thể của Cách 6, khi tách ứng dụng bóc tách khối lượng ra khỏi ứng dụng tính chi phí EST software. Về ưu điểm, cách này kế thừa toàn bộ các ưu điểm của cả Cách 4 và Cách 6. Về nhược điểm, cách này đòi hỏi sự tương tác cao giữa các ứng dụng nói trên, thể hiện ở việc đòi hỏi Model phải có cấu trúc dữ liệu phù hợp hoặc QTO software phải có các giải pháp thông minh, tiên tiến để khai thác dữ liệu không cấu trúc hoặc có cấu trúc khác từ Model. Nó cũng đòi hỏi một môi trường dữ liệu đồng bộ, có các giải pháp quản lý phù hợp để đảm bảo sự thống nhất về dữ liệu, cũng như không gây xung đột khi các ứng dụng đồng thời hoạt động. Cũng cần phải giải quyết bài toán phân công công việc trong các hoạt động dựng mô hình, cập nhật mô hình và xử lý dữ liệu, bóc tách khối lượng, tính chi phí để đạt được sự phối hợp đồng bộ và hiệu quả cao.

## **4. Đánh giá các cách tiếp cận tính toán chi phí xây dựng sử dụng mô hình BIM trong thực tiễn**

Khảo sát thực tiễn các giải pháp được giới thiệu rộng rãi trên thế giới đối với việc tính chi phí xây dựng và bóc tách khối lượng sử dụng BIM, các giải pháp sử dụng BIM để đo bóc tách khối lượng và các giải pháp tính toán chi phí xây dựng ở Việt Nam, có thể thấy rằng, hiện chưa có giải pháp nào tích hợp tất cả các tính năng từ dựng,

cập nhật mô hình, đến đo bóc tách khối lượng, tính toán chi phí. Các nhược điểm đã phân tích trên trở thành các rào cản để phát triển loại ứng dụng này. Ngoài ra, ở Việt Nam, các phần mềm tính toán chi phí xây dựng đã được phát triển độc lập khá nhiều, đòi hỏi sự linh hoạt rất cao và tùy biến rất nhiều theo đặc điểm địa phương để phù hợp với các yêu cầu của cả các dự án sử dụng vốn nhà nước và dự án sử dụng vốn khác. Do đó, Cách tiếp cận 1 trong thời điểm hiện tại cũng chưa là hướng ưu tiên của các đơn vị phát triển phần mềm.

Quan niệm phổ biến trên thế giới là việc sử dụng các mô hình BIM cho bóc tách khối lượng và ước tính chi phí được coi hai lĩnh vực ứng dụng riêng biệt được kết nối với nhau. Hầu hết các công cụ dựng mô hình BIM đều có thể thực hiện việc bóc tách khối lượng ở một mức độ nhất định nhưng không có chức năng ước tính chi phí; các chức năng này thường được thực hiện bằng cách sử dụng các phần mềm khác [5, 7]. Lý do là các chức năng bóc tách khối lượng trong các công cụ này thường không thể phù hợp với yêu cầu khá đa dạng của các quốc gia, các khu vực lãnh thổ. Mặt khác, việc tạo ra một môi trường để các phần mềm có thể hoạt động đồng thời và tương tác được với nhau cũng là một việc khó, do đó Cách 6 và Cách 7 cũng có tính khả thi thấp trong điều kiện hiện nay, dù cũng đã có tác giả đề xuất sử dụng công nghệ Mô hình Đối tượng Bộ phận (Component Object Model - COM) của Microsoft để hỗ trợ việc tương tác giữa mô hình BIM và phần mềm toán tính chi phí dưới dạng bảng tính [7].

Như vậy, các giải pháp được giới thiệu rộng rãi chủ yếu tập trung vào các cách tiếp cận 2, 3, 4, 5. Các ứng dụng BIM thực tiễn trong việc đo bóc tách khối lượng và tính toán dự toán chi phí theo các cách tiếp cận đã được chỉ ra ở trên được trình bày ở các phần tiếp theo.

#### **4.1. Các giải pháp xuất khối lượng trực tiếp từ phần mềm dựng, mô phỏng mô hình BIM**

Hiện đa số các phần mềm dựng mô hình BIM đều có tính năng tích hợp sẵn để trích xuất khối lượng từ mô hình. Như nghiên cứu của các tác giả Monteiro và Martins [5] đã tổng kết, hai phần mềm phổ biến trong việc dựng mô hình BIM là ArchiCAD và Revit đều có tính năng này được tích hợp sẵn. Tính năng bóc tách khối lượng của Revit đơn giản hơn và không mạnh bằng ArchiCAD. Cách thực hiện việc bóc tách khối lượng của ArchiCAD và Revit khá giống nhau. Người sử dụng chọn các phần tử cần đo bóc và xác định các thông số thông qua các lệnh có sẵn. ArchiCAD và Revit khác nhau ở các tham số được sử dụng cho các đối tượng, đồng thời có giao diện hoàn thiện và thân thiện hơn với người dùng. Giao diện Revit tối giản hơn đáng kể về hình thức và các tùy chọn. Cả ArchiCAD và Revit đều cho phép lựa chọn tất cả các loại đối tượng trong mô hình, do đó có thể trích xuất khối lượng liên quan đến tất cả các loại phần tử.

ArchiCAD cung cấp nhiều lựa chọn hơn về các tham số được xác định trước. Nó cũng cho phép người dùng sử dụng chức năng lập trình GDL để lập trình các tham số đo lường mới, tuy nhiên tính năng này ít được sử dụng do hầu hết người dùng không có kiến thức phù hợp để thực hiện việc lập trình ở định dạng đó. Revit có ít tham số đo lường được xác định trước hơn nhưng giúp dễ dàng tạo quy trình đo mới thông qua các công thức do người dùng xác định, tức là người dùng có thể đưa vào một công thức liên quan đến các thông số hiện có.

ArchiCAD cung cấp một nền tảng tương tác dễ dàng hơn, có nhiều tùy chọn hơn để sắp xếp và trình bày dữ liệu, đồng thời cho phép người dùng chỉnh sửa một số trường thông qua định nghĩa các cấu hình mới trực tiếp trên bảng bóc tách khối lượng, những thay đổi này sẽ được tự động xử lý trong mô hình.

Về kết quả đầu ra, ArchiCAD có thể lưu các bảng ở các định dạng khác nhau, bao gồm Excel, PDF và DWF. Revit chỉ xuất các bảng ở định dạng TXT, thường yêu cầu thao tác thêm để xử lý dữ liệu trong các giai đoạn tiếp theo, dù định dạng delimited text được xuất ra có thể trực tiếp import vào Excel để xử lý được.

Tuy nhiên, do vấn đề về sự khác biệt trong cấu trúc dữ liệu, dữ liệu xuất ra từ các phần mềm dựng và mô phỏng mô hình thường chỉ ở dưới dạng khối lượng theo nhóm đơn vị kết cấu hoặc bộ phận công trình (xem Bảng 1), mà không xuất ra được dưới dạng khối lượng theo các công tác xây dựng hoặc hao phí từng loại nguồn lực, là hai dạng mà đã có hệ thống dữ liệu giá khá đầy đủ. Hiện tại ở Việt Nam dữ liệu về giá cho dạng khối lượng này còn khá là thiếu, nhất là trong các dự án sử dụng vốn nhà nước, nên việc xuất khối lượng theo các giải pháp này không hỗ trợ nhiều cho công tác xác định chi phí, chưa nói đến việc cấu trúc của danh mục khối lượng được xuất ra chưa hoàn toàn phù hợp với danh mục giá. Nói chung dữ liệu xuất ra thường phải được tùy chỉnh thêm mới có thể sử dụng được, hoặc đòi hỏi khá nhiều công sức tùy chỉnh ngay khi nhập các tham số vào các đối tượng khi dựng mô hình.

Các công cụ dựng hoặc mô phỏng mô hình BIM có thể được tích hợp thêm các tính năng bổ sung để tùy chỉnh tốt hơn các dữ liệu khối lượng nhằm phục vụ việc xuất sang các ứng dụng tính toán chi phí độc lập. Các bộ công cụ có sẵn trên thị trường như Autodesk Revit, Navisworks đều cho phép mở rộng các chức năng bóc tách khối lượng bằng cách sử dụng giao diện lập trình ứng dụng (API). Gần đây, hãng Graphisoft cũng đã phát triển Plug-in ArchiQuant để hỗ trợ cả việc đo bóc tách khối lượng và tính dự toán. Ở Trung Quốc, có ứng dụng THSWARE là một ứng dụng plug-in của Autodesk Revit để phù hợp với nhu cầu bóc tách khối lượng của thị trường này [7]. Hiện cũng có khá nhiều nhà phát triển phần mềm quan tâm phát triển ứng dụng trong điều kiện Việt Nam, nhưng cho đến nay, chưa có ứng dụng nào được giới thiệu là thành công đối với các dự án sử dụng vốn nhà nước, dữ liệu khối lượng xuất ra vẫn cần tùy chỉnh thêm trước khi nhập vào phần mềm dự toán chi phí.

Các giải pháp xuất khối lượng trực tiếp từ phần mềm dựng mô hình có thể hỗ trợ việc thực hiện tính toán chi phí xây dựng trên nền tảng BIM theo các cách 2, 3, 4, 5. Ở một số quốc gia và vùng lãnh thổ, các giải pháp này chưa hỗ trợ Cách 2.

#### **4.2. Các giải pháp đo bóc tách khối lượng, dự toán chi phí trực tiếp từ mô hình BIM bằng phần mềm độc lập**

Có nhiều giải pháp khác được phát triển để đo bóc tách khối lượng trực tiếp từ mô hình BIM. Các giải pháp thuộc dạng này thường tích hợp tính năng bóc tách khối lượng với các tính năng khác như kiểm tra mô hình, dò tìm xung đột... [5] nhưng cũng có thể là các phần mềm độc lập. Một số phần mềm được giới thiệu rộng rãi thuộc loại này bao gồm Vico Office (Takeoff Manager), Solibri Model Checker, eTakeoff hoặc phần mềm Autodesk Quantity Takeoff của hãng Autodesk (từ năm 2013, phần mềm này đã không còn được hỗ trợ, các tính năng của nó được tích hợp vào trong phần mềm Navisworks).

Một số giải pháp khác có thể tính được dự toán chi phí nhờ việc khai thác trực tiếp mô hình BIM. Một số ứng dụng điển hình thuộc loại này bao gồm Trimble Vico, Exactal CostX, Nomitech's CostOS BIM Estimating, CubiCost, RIB iTWO 5D, Primus-IFC của ACCA Software, Cubit của Buildsoft và SmartBIM QTO's Cost Check... [3, 5]. Ngoài trừ ứng dụng cuối cùng, SmartBIM QTO's Cost Check, chỉ hoạt động với Revit thông qua một plug-in để xuất bản mô hình Revit sang, các ứng dụng còn lại trong danh sách nhập mô hình BIM thông qua định dạng IFC (Industry Foundation Class). Điều này đòi hỏi dữ liệu trong mô hình BIM

phải được cấu trúc phù hợp hoặc có thể xử lý để phù hợp với định dạng IFC để đảm bảo tính tương thích [5].

Tuy đã được phát triển ở mức độ cao hơn, các giải pháp đo bóc tách khối lượng trực tiếp từ mô hình BIM bằng phần mềm độc lập này vẫn không giải quyết được hoàn toàn vấn đề tính tương thích với dữ liệu giá của khối lượng xuất ra, nhất là với các quốc gia sử dụng hệ thống dữ liệu định mức, đơn giá có cấu trúc đặc biệt như Việt Nam. Có nghiên cứu đã gợi ý rằng, khi dựng mô hình BIM cần áp dụng các quy tắc lập mô hình và lược đồ dữ liệu thích hợp thay vì sử dụng IFC cho các công cụ dựng mô hình BIM, để đảm bảo dữ liệu trong mô hình có thể được trích xuất ra với cấu trúc tùy biến theo yêu cầu, và cũng tránh được việc mất mát dữ liệu [7]. Ví dụ, hệ thống RIB iTWO 5D có hướng dẫn lập mô hình cụ thể cho các nhà lập mô hình Revit để tạo các mô hình Revit tương thích được nhập dưới dạng định dạng CPI (tích hợp quy trình xây dựng – construction process integration) độc quyền của nó vào iTWO 5D cho việc bóc tách khối lượng và tính toán chi phí [7]. Đây cũng là cách tiếp cận mà hiện đã có nghiên cứu ở Việt Nam để xuất và cũng đang tiếp cận một số đơn vị nghiên cứu triển khai [4], tuy chưa đạt kết quả mong muốn.

Ưu điểm của cách tiếp cận theo các giải pháp này là tính năng bóc tách khối lượng và/hoặc tính toán chi phí độc lập với các công cụ tạo mô hình BIM, tạo điều kiện thuận tiện cho các lập trình viên tập trung vào việc viết phát triển các tính năng này. Tuy nhiên, cách này có nhược điểm rất rõ ràng là có khả năng mất dữ liệu trong quá trình chuyển đổi dữ liệu từ các mô hình tạo nên bởi các công cụ dựng mô hình BIM và IFC. Có nghĩa là các mô hình BIM đã tạo sẽ không còn nhất quán với các mô hình đã được chuyển đổi thành định dạng IFC sau khi chúng được xuất từ môi trường mô hình BIM và sau đó được nhập vào công cụ bóc tách khối lượng và ước tính chi phí dựa trên IFC [7].

Các giải pháp đo bóc tách khối lượng trực tiếp từ mô hình BIM bằng phần mềm độc lập này (cả trường hợp có tích hợp tính năng tính toán chi phí) có thể hỗ trợ việc thực hiện tính toán chi phí xây dựng trên nền tảng BIM theo Cách 4, có thể tiếp cận đến Cách 3.

### 4.3. Các giải pháp khác

Càng ngày nhu cầu thiết kế định hướng giá trị càng cao, theo đó, các nhà thiết kế cần tính toán được ngay chi phí cho từng phương án thiết kế của mình trong quá trình triển khai để quyết định các điều chỉnh cần thiết. Vì vậy, họ đòi hỏi các ứng dụng hỗ trợ được việc này trên nền tảng BIM. Nghiên cứu của Zhou et. al. [7] đã đề xuất một giải pháp để hỗ trợ việc thực hiện tính toán chi phí xây dựng trên nền tảng BIM theo Cách 6. Nghiên cứu này đề xuất việc tạo ra một kiến trúc phần mềm (Software Architecture) mà tích hợp cả chức năng bóc tách khối lượng và ước tính chi phí, tham chiếu đến các phương pháp đo bóc các bộ phận công trình, ảnh xạ đến loại công tác xây dựng, đơn vị kết cấu hoặc bộ phận công trình và giá cụ thể để tính toán chi phí một cách hợp lý và hiệu quả.

Kiến trúc phần mềm này được đề xuất bao gồm hai ứng dụng độc lập về dựng mô hình BIM và bảng tính. Công nghệ COM của Microsoft giúp kết nối công cụ dựng mô hình BIM và bảng tính bên ngoài để hai ứng dụng này có thể tương tác được mà không cần thay đổi kiến trúc phần mềm hiện có. Tuy nhiên, các quy tắc đo bóc tách khối lượng, vốn được trình bày dưới dạng văn bản, cần được chuyển đổi thành các quy tắc tính toán trong môi trường số hóa. Bảng tính trở thành một kho lưu trữ thông tin, chứa các giá trị và quy tắc tính toán có liên quan. Một cách đồng thời, công cụ thiết kế có thể tiếp nhận các giá trị và các quy tắc, bóc tách được khối lượng các bộ phận công trình và xuất ra được khối lượng và các giá trị chi phí ước tính dưới dạng Bảng tiên lượng (Bill of Quantity – BOQ) trong bảng tính. Việc truy cập dữ

liệu và trích xuất khối lượng có thể được thực hiện đồng thời với các hoạt động thiết kế khác liên quan, ví dụ thêm đối tượng, xóa đối tượng, sửa đổi thuộc tính đối tượng... [7].

Ưu điểm nổi bật của giải pháp này là tạo điều kiện thuận tiện cho các nhà thiết kế trong việc kiểm soát chi phí để đưa ra các quyết định thiết kế phù hợp. Mặt khác, nội dung bảng tính có thể được cập nhật linh hoạt mà không ảnh hưởng đến việc sử dụng công cụ BIM. Do đó, giải pháp này có thể sử dụng để giải quyết vấn đề các tiêu chuẩn đo bóc tách khối lượng khác nhau của các quốc gia, vùng lãnh thổ, bởi dữ liệu cho mỗi địa phương này sẽ được lưu trữ dưới một bảng tính riêng biệt. Giải pháp này có thể được phát triển không những cho Cách tiếp cận 6, mà còn cả Cách tiếp cận 7. Đây cũng là hướng mà các nhà phát triển ứng dụng về bóc tách khối lượng và dự toán chi phí trên nền tảng BIM ở Việt Nam nên theo đuổi.

### 5. Kết luận

Do việc phát triển một ứng dụng BIM để giải quyết toàn diện được cả bài toán dựng, cập nhật mô hình và đo bóc tách khối lượng, tính toán chi phí cho dự án đầu tư xây dựng, dù khá lý tưởng, nhưng cũng rất khó triển khai, nên việc triển khai các ứng dụng BIM này trong thực tế có khá nhiều cách tiếp cận kém lý tưởng hơn. Bài báo đã phân tích quá trình tính toán chi phí xây dựng, dựa trên các đặc điểm của BIM để đề xuất 7 cách tiếp cận khác nhau, kể cả trường hợp lý tưởng trên. Một số cách tiếp cận này đã được ứng dụng trong thực tiễn, tuy nhiên, vẫn còn nhiều hạn chế trong điều kiện Việt Nam. Các ứng dụng được phát triển trong thực tiễn nói chung đều tách các chức năng dựng và cập nhật mô hình BIM ra khỏi chức năng tính toán chi phí, do đó, đòi hỏi tính liên thông giữa các phần mềm và tính tương thích của các cơ sở dữ liệu cao, đây là điều còn đang là vấn đề chưa được giải quyết triệt để. Các nghiên cứu tiếp theo sẽ tập trung vào phân tích các hạn chế này, từ đó đề xuất các giải pháp phù hợp hơn với điều kiện Việt Nam để khai thác BIM cho các ứng dụng về khối lượng và dự toán xây dựng, từ đó giúp nâng cao hiệu quả triển khai các dự án đầu tư xây dựng.

### Lời cảm ơn:

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Bộ Giáo dục và Đào tạo trong đề tài mã số 2019-XDA-04.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Văn Yêm (1997). *Phương pháp định giá sản phẩm xây dựng*. Nhà xuất bản Xây dựng.
2. Chính phủ (2021). Nghị định 10/2021/NĐ-CP ngày 09 tháng 02 năm 2021 của Chính phủ quy định về quản lý chi phí đầu tư xây dựng.
3. Estimationqs (2017). *Top 5 BIM Quantity Takeoff Software – 3D Model Based Estimating Solutions*. Online, truy cập ngày 3 tháng 4 năm 2021, tại trang web <https://estimationqs.com/top-5-bim-quantity-takeoff-software/>.
4. Lưu Quang Phương và Nguyễn Thế Quân (2020). "Đề xuất quy tắc tạo lập mô hình BIM phục vụ việc tự động hóa đo bóc tách khối lượng trong các dự án xây dựng sử dụng vốn nhà nước tại Việt Nam". *Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng (KHGNCĐ)-ĐHXD*, 14(4V), tr. 118-129.
5. André Monteiro và Joao Pocas Martins (2013). "A survey on modeling guidelines for quantity takeoff-oriented BIM-based design". *Automation in construction*, 35, tr. 238-253.
6. TheNBS (2017). *A manufacturer's guide to BIM object creation*. NBS Enterprises Ltd. Online, truy cập ngày 16 tháng 4 năm 2021, tại trang web <http://manufacturers.thenbs.com/resources/knowledge/a-manufacturers-guide-to-bim-object-creation>.
7. Wei Zhou và các cộng sự. (2016). Automatic Quantity Takeoff and Cost Estimation in BIM Design. *16th International Conference on Computing in Civil and Building Engineering (ICCCBE 2016)*, Nobuyoshi Yabuki và Koji Makanae, chủ biên, ICCBE 2016 Organizing Committee, Osaka, Japan.

# Xác định sức chịu tải của cọc ép trong nền đất theo TCVN 10304:2014 phương pháp cường độ đất nền

Determining the load resistance of pile in the foundation by TCVN 10304: 2014 method of strength of soil

> NGUYỄN VIỆT HÙNG<sup>[1]</sup>, NGUYỄN MINH HÙNG<sup>[1]</sup>, TS. NGUYỄN KẾ TƯỜNG<sup>[1]</sup>

hungnv@tdmu.edu.vn; hungnm@tdmu.edu.vn; h; tuongnk@tdmu.edu.vn;

Email liên hệ: nguyengketuongtdm2019@gmail.com;

[1] Trường Đại học Thủ Dầu Một

## TÓM TẮT:

Có nhiều nhiều phương pháp để tính toán sức chịu tải của đất nền đối với cọc cho công trình Một công trình khi tính toán theo nhiều tác giả sẽ có những giá trị về sức chịu tải khác nhau. Tại những vị trí khác nhau trong cùng một công trình cũng có những giá trị khác nhau về cường độ của đất nền. Cần phải xác định giá trị sức chịu tải của cọc theo đất nền hợp lý để làm căn cứ cho việc thi công cọc thử và xác định kích thước cọc hiệu quả cho công trình.

Nhóm tác giả trình bày phương pháp xác định sức chịu tải theo chỉ tiêu cường độ đất nền của đất để thiết kế cọc và móng cọc cho công trình để so sánh các phương pháp tính đạt hiệu quả kinh tế.

**Từ khóa:** khả năng chịu lực của cọc; nền đất yếu; nhà cao tầng; móng cọc; tải trọng tĩnh

## ABSTRACT:

There are many methods to calculate the bearing capacity of the ground to the pile for a project. When calculating according to many authors, there will be different values of the load capacity. At different locations in the same project, there are also different values of the strength of the ground. It is necessary to determine the value of the pile load capacity according to the appropriate ground to serve as a basis for the construction of the test pile and determine the effective pile size for the project.

The authors present the method of determining the load capacity according to the criteria of soil strength to design piles and pile foundations for works to compare the methods of calculating economic efficiency.

**Keywords:** bearing capacity of pile; soft ground; skyscraper; pile foundation; static weight

### 1. Đặt vấn đề về sức chịu tải của cọc theo đất nền

Theo TCVN 10304:2014 Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế thì có nhiều phương pháp để tính toán sức chịu tải của cọc theo đất nền, như sau: Cường độ sức kháng của đất nền dưới mũi cọc  $q_b$  và trên thân cọc  $f_i$  xác định theo chỉ dẫn theo mục 7.2 và 7.3, theo TCVN 10304:2014. Sức chịu tải của cọc các loại, hạ bằng phương pháp đóng hoặc ép chịu tải trọng nén  $R_{c,u}$ , tính bằng kN, được xác định bằng tổng sức kháng của đất dưới mũi cọc và trên thân cọc:

$$R_{c,u}(i) = \gamma_c (\gamma_{cq} \cdot q_b \cdot A_b + u \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot l_i) \quad (1)$$

+  $\gamma_c$  là hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất,  $\gamma_c = 1$ ;

+  $q_b$  là cường độ sức kháng của đất dưới mũi cọc; xác định tùy theo phương pháp tính.

+  $u$  là chu vi tiết diện ngang thân cọc;

+  $f_i$  là cường độ sức kháng trung bình của lớp đất thứ "i" dọc trên thân cọc; xác định tùy theo phương pháp tính;

+  $A_b$  là diện tích cọc tựa lên đất, lấy bằng diện tích tiết diện ngang mũi cọc đặc;

+  $l_i$  là chiều dài đoạn cọc nằm trong lớp đất thứ "i";

+  $\gamma_{cq}$  và  $\gamma_{cf}$  tương ứng là các hệ số điều kiện làm việc của đất dưới mũi và trên thân cọc có xét đến ảnh hưởng của phương pháp hạ cọc đến sức kháng của đất theo TCVN 10304:2014.

+  $\gamma_k$  là hệ số tin cậy theo đất nền, phụ thuộc vào số lượng cọc trong móng theo TCVN 10304:2014;

+  $\gamma_o$  là hệ số điều kiện làm việc của đất nền theo độ đồng nhất của nền khi sử dụng móng cọc theo TCVN 10304:2014'

+  $\gamma_n$  là hệ số tin cậy về tầm quan trọng của công trình, theo cấp công trình theo TCVN 10304:2014.

$$\min [R_{c,u}(i)...] = R_{c,k} \quad (2)$$

$R_{c,k}$  xác định giá trị cực tiểu của các giá trị  $R_{c,u}$  theo các phương pháp xác định khác nhau

$$N_{c,d}(j) \leq \frac{\gamma_o}{\gamma_n} R_{c,d}; R_{c,d} = \frac{R_{c,k}}{\gamma_k} \quad (3)$$

Đây là điều kiện cân bằng, đánh giá khả năng chịu lực của đất nền đối với tải trọng truyền vào cọc. Xác định tải trọng truyền vào từng cọc trong móng từ công trình theo tổ hợp tính toán.

$$N_{c,d}(j) = \frac{N}{n} \pm \frac{M_x \cdot y_j}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \pm \frac{M_y \cdot x_j}{\sum_{i=1}^n x_i^2} \quad (4)$$

## 2. Xác định sức chịu tải của cọc theo các chỉ tiêu cường độ của đất nền

$$R_{c,u}(CDDN) = (c \cdot N'_c + q'_{\gamma,p} \cdot N'_q) \cdot A_b + u \cdot \sum (\alpha \cdot C_{u,i} + k_i \cdot \sigma'_{v,z} \cdot \text{tg} \delta_i \cdot l_i) \quad (5)$$

Trong đó:

✓  $R_{c,u}(CDDN)$  là su7cq chịu tải của cọc theo đất nền theo phương pháp cường độ đất nền;

✓  $k_i$  là áp lực ngang của đất lên cọc, phụ thuộc vào loại cọc; phụ thuộc vào chiều sâu tới hạn và loại đất cọc xuyên qua; theo bảng G.1 phụ lục G trong TCVN 10304:2014

✓  $c$  là lực dính của đất nền tại mũi cọc;

✓  $u$  là chu vi tiết diện ngang cọc;

✓  $A_b$  là diện tích mũi cọc tựa lên đất, lấy bằng diện tích tiết diện ngang mũi cọc đặc;

✓  $l_i$  là chiều dài đoạn cọc nằm trong lớp đất thứ "i";

✓  $\sigma'_{v,z}$  là ứng suất pháp hiệu quả theo phương đứng trung

bình của lớp đất thứ "i";

✓  $N'_c; N'_q$  là hệ số sức chịu tải của đất dưới mũi cọc; các hệ số

này phụ thuộc vào một số định nghĩa quy ước, không phụ thuộc hoàn toàn tính chất của đất và vật liệu cọc;

✓  $q'_{\gamma,p} = \gamma' \cdot h$  là áp lực hiệu quả của lớp phủ tại cao trình mũi

cọc; phụ thuộc vào độ sâu tới hạn, loại đất và chiều dày lớp đất cọc xuyên qua; theo bảng G.1 phụ lục G trong TCVN 10304:2014;

✓  $C_{u,i}$  là cường độ sức kháng không thoát nước của lớp đất thứ "i";

✓  $\alpha$  là hệ số phụ thuộc vào đặc điểm lớp đất nằm trên lớp dính, loại cọc và phương pháp hạ cọc, cố kết của đất trong quá trình thi công và phương pháp xác định  $C_u$ . Hệ số này phải xác định trên đồ thị hình G.1 biểu đồ xác định hệ số  $\alpha$  trong phụ lục G trong TCVN 10304:2014;

✓  $\delta_i$  là góc ma sát giữa đất và cọc;

+  $\gamma_k$  là hệ số tin cậy theo đất nền, phụ thuộc vào số lượng cọc trong móng theo TCVN 10304:2014;

+  $\gamma_o$  là hệ số điều kiện làm việc của đất nền theo độ đồng nhất của nền khi sử dụng móng cọc theo TCVN 10304:2014'

+  $\gamma_n$  là hệ số tin cậy về tầm quan trọng của công trình, theo cấp công trình theo TCVN 10304:2014.

Sức chịu tải cho phép của cọc theo đất nền thiết kế theo

$$R_{c,d} = \frac{R_{c,k}}{\gamma_k} \quad (6)$$

Đây là điều kiện cân bằng, đánh giá khả năng chịu lực của đất nền đối với tải trọng truyền vào cọc.

$$N_{c,d}(j) = \frac{N}{n} \pm \frac{M_x \cdot y_j}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \pm \frac{M_y \cdot x_j}{\sum_{i=1}^n x_i^2} \quad (7)$$

Là xác định tải trọng truyền vào từng cọc trong móng từ công trình theo tổ hợp tính toán.

$$N_{c,d}(j) \leq \frac{\gamma_o}{\gamma_n} R_{c,d} \quad (8)$$

Là điều kiện cân bằng về khả năng chịu lực cho móng cọc theo trạng thái giới hạn thứ nhất

## 3. Kết luận

Khả năng chịu tải của cọc theo đất nền tính theo phương pháp cường độ đất nền có phụ thuộc và liên quan đến một số quy ước, một số bảng tra và đồ thị lập sẵn theo TCVN 10304:2014. Điều này giới hạn độ chính xác trong tính toán.

Phương pháp này **có** xét đến các ảnh hưởng công trình lân cận, các hoạt tải bên trên nên tương đối phù hợp với sự làm việc thực tế.

## 4. Kiến nghị

Khi tính toán khả năng chịu lực cho cọc và móng cọc theo đất nền theo phương pháp cường độ đất nền cần phải so sánh và đối chiếu với các phương pháp khác để có hiệu quả kỹ thuật và kinh tế.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. TCVN 2737:1995 Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế
- [2]. TCVN 5574:2018 Thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép
- [3]. TCVN 9386:2012 Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình
- [4]. TCVN 9386:2012 Khảo sát cho xây dựng - Khảo sát địa kỹ thuật cho nhà cao tầng
- [5]. TCVN 9386:2012 Thiết kế công trình chịu động đất
- [6]. TCVN 10304:2014 Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế
- [7]. Joseph E. Bowel, *Foundation Analysis And Design*, fifth edition, McGraw-Hill International Editions, 1996
- [8]. T. H. Jordan, "Structural Geology of the Earth's Interior", Proceedings of the National Academy of Science, 1979, Sept., 76(9): 4192-4200.
- [9]. Hazlett, James S. Monroe; Reed Wicander; Richard (2006). *Physical geology: exploring the earth*;
- [10] R.WHITLOW, *Basic soil mechanics*, third edition, Longman

# Hoàn thiện quản lý nhà nước về quy hoạch đô thị hiện nay ở Việt Nam

## Issues of state management of current urban planning today in Vietnam

> **LÊ THỊ PHƯƠNG LAN**

Viện Quy hoạch xây dựng miền Nam – Bộ Xây dựng  
(*Bài báo được thẩm định bởi GS.TSKH Nguyễn Văn Dĩnh –  
Trường Đại học Giao thông Vận tải*)

### TÓM TẮT:

Từ sự phân tích khái niệm đô thị, sự hình thành và phát triển của đô thị, quy hoạch đô thị, tìm hiểu kinh nghiệm về quy hoạch đô thị của một số nước trên thế giới và vấn đề quản lý nhà nước về quy hoạch đô thị ở Việt Nam. Bài viết tổng kết những thành tựu và hạn chế trong công tác quy hoạch đô thị hiện nay và đề xuất các giải pháp, kiến nghị nhằm góp phần nâng cao nhận thức cũng như hiệu quả công tác quản lý nhà nước về quy hoạch đô thị hiện nay ở Việt Nam.

**Từ khóa:** Đô thị, quy hoạch, quy hoạch đô thị, quản lý nhà nước, giải pháp.

### ABSTRACT:

From the urban concept analysis, the formation and development of the urban, regulation urban planning, learn experiences in urban planning of some countries around the world, and state management of urban planning in Vietnam. Articles summarizing these achievements and limitations in current urban planning and proposed solutions measures and recommendations to contribute to raising awareness as well as the effectiveness of governance State management on current urban planning in Vietnam.

**Keywords:** Urban, planning, urban planning, state management, solutions, and efficiency improvement.

### Mở đầu

Đô thị đã xuất hiện từ rất lâu trong lịch sử. Thông thường, một khu vực được gọi là đô thị phải là khu vực tập trung dân cư sinh sống có mật độ cao và chủ yếu hoạt động trong lĩnh vực kinh tế phi nông nghiệp, là trung tâm chính trị, hành chính, kinh tế, văn hóa hoặc chuyên ngành, có vai trò thúc đẩy sự phát triển kinh tế - xã hội của quốc gia hoặc một vùng lãnh thổ, một địa phương, bao gồm nội thành, ngoại thành của thành phố; nội thị, ngoại thị của thị xã; thị trấn [6]. Các nước châu Âu định nghĩa đô thị dựa trên việc sử dụng đất thuộc đô thị, không cho phép có một khoảng trống tiêu biểu nào quá lớn và thường dùng không ảnh chụp từ vệ tinh thay vì dùng phương

pháp thống kê từng khu phố để quyết định ranh giới của đô thị. Tại các nước đang phát triển, ngoài việc sử dụng đất và mật độ dân số quy ước nhất định nào đó, một điều kiện cần thiết là phần đông dân số, thông thường là 80% trở lên, không sản xuất nông nghiệp hoặc làm nghề biển. Tuy vậy, các quốc gia và vùng lãnh thổ trên thế giới vẫn có một điểm tương đồng về đô thị, đó là khu vực tập trung đông dân cư sinh sống và chủ yếu hoạt động trong lĩnh vực kinh tế phi nông nghiệp, là trung tâm chính trị, kinh tế, văn hoá và có vai trò thúc đẩy sự phát triển kinh tế - xã hội của quốc gia hoặc vùng lãnh thổ.

Sự hình thành và phát triển của đô thị gắn liền với lịch sử phát triển của xã hội loài người, đặc biệt gắn với sự phát triển của nền kinh tế hàng hóa và chịu tác động mạnh mẽ của các quy luật kinh tế - xã hội, đặc biệt là các quy luật của nền kinh tế thị trường. Các tác động này vừa là thời cơ, vừa là thách thức cho sự phát triển bền vững của các đô thị. Con người có thể tham gia và điều khiển được quá trình phát triển của đô thị theo quy luật khách quan, nghĩa là có thể quản lý được sự vận động và phát triển của đô thị, trong đó quản lý nhà nước về quy hoạch đô thị giữ vai trò đặc biệt quan trọng [3].

Vấn đề đặt ra là quản lý nhà nước về quy hoạch đô thị phải luôn được đổi mới, hoàn thiện phù hợp với sự phát triển của đô thị trên cơ sở đánh giá khách quan thực trạng cũng như tham khảo kinh nghiệm của các nước trong vấn đề này.

### 1. Quy hoạch đô thị và kinh nghiệm của một số nước về quản lý quy hoạch đô thị.

Quy hoạch đô thị là việc tổ chức không gian, kiến trúc, cảnh quan, công trình hạ tầng kỹ thuật, hạ tầng xã hội và nhà ở để tạo lập môi trường sống thích hợp cho người dân sống trong đô thị, đảm bảo kết hợp hài hòa giữa lợi ích quốc gia và lợi ích cộng đồng, đáp ứng các mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội, an ninh, quốc phòng và bảo vệ môi trường [6].

Về hình thức, quy hoạch đô thị được thể hiện ở đồ án quy hoạch gồm sơ đồ, bản vẽ, mô hình và thuyết minh.

Quy hoạch đô thị đóng vai trò quan trọng trong đầu tư xây dựng và phát triển kinh tế - xã hội, là cơ sở tạo lập môi trường sống tiện nghi, an toàn và bền vững, thỏa mãn các nhu cầu vật chất và tinh thần ngày càng cao của nhân dân; bảo vệ môi trường, di sản văn hóa, bảo tồn di tích lịch sử - văn hóa, cảnh quan thiên nhiên, giữ gìn và phát triển bản sắc văn hóa dân tộc. Quy hoạch đô thị là căn cứ quan trọng cho công tác kế hoạch, quản lý đầu tư và thu hút đầu tư xây dựng; quản lý khai thác và sử dụng các công trình xây dựng trong đô thị, điểm dân cư nông thôn. Với tầm quan trọng như vậy, quy hoạch đô thị phải phù hợp với quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội, quy hoạch phát triển của các ngành liên quan, quy hoạch sử dụng đất.

Nhiều nước trên thế giới đã có **những kinh nghiệm tốt** về quản lý quy hoạch đô thị [4]

- *Australia:* Bài học kinh nghiệm của Australia là quy hoạch đô thị phải dựa trên những tiêu chí mang tính bền vững về xã hội, tự nhiên, kỹ thuật và tài chính.

+ Bền vững về xã hội: Các chuyên gia về quy hoạch đô thị Australia luôn xác định bền vững về xã hội là tiêu chí quan trọng hàng đầu. Quy hoạch đô thị ảnh hưởng đến nhiều giai tầng trong xã hội. Quy hoạch chỉ có thể được xem là mỹ mãn khi nó phục vụ con người, vì chất lượng sống của con người, cân bằng được mọi giá trị văn hóa, tôn giáo, tín ngưỡng, bảo đảm các yếu tố xã hội như giáo dục, y tế, việc làm, thu nhập, giao thông và các dịch vụ thiết yếu. Công tác truyền thông được phát huy ở mức độ cao, được tiến hành trong nhiều giai đoạn của quy hoạch, ý kiến đóng góp của người dân, được tôn trọng và xem xét.

+ Bền vững về tự nhiên: Cấu trúc của đồ án quy hoạch phải hướng tới sự thân thiện với môi trường sinh thái: bảo vệ nước như nguồn tài nguyên quý giá nhất, cây xanh ở Australia được bảo vệ bằng pháp luật như bảo vệ con người. Tài nguyên khoáng sản, được bảo vệ và gìn giữ cho thế hệ tương lai. Thổ nhưỡng cũng rất được coi trọng, phục vụ cho sản xuất những sản phẩm nông nghiệp có giá trị cao, tạo lợi thế cạnh tranh của Australia trên thị trường thế giới.

+ Bền vững về kỹ thuật: Trong quy hoạch luôn tích hợp đầy đủ các yêu cầu hạ tầng kỹ thuật và đồng bộ với các phương án hợp lý, bảo đảm cho cuộc sống lâu dài. Không chỉ công trình chính mà tất cả các công trình phụ trợ như điện, cấp/ thoát nước, viễn thông, cây xanh, chiếu sáng đều được tính đến trong một dự án. Tiến độ triển khai quy hoạch được thiết lập cụ thể, chi tiết và đồng bộ.

+ Bền vững về tài chính: Đồ án quy hoạch phải tính đến bảo đảm đầy đủ tài chính cho triển khai quy hoạch. Mục đích hướng tới là nhằm tính toán mọi chi phí cần thiết trong đầu tư, vận hành, bảo dưỡng và quản lý công trình một cách đầy đủ nhất.

- *Ở Cộng hòa Pháp*: Paris là thành phố di sản đô thị, vì vậy, trong định hướng quy hoạch đô thị của thành phố, luôn coi trọng nguyên tắc bảo tồn di sản đô thị, đặc biệt các không gian đô thị có giá trị lịch sử, trong đó có các không gian công cộng. Quy hoạch mới phải được quản lý rất chặt chẽ để bảo đảm hòa nhập với không gian đô thị hiện có. Người sử dụng được phép sửa sang cơ sở nơi bên trong hoặc không gian ngầm để tăng diện tích sử dụng, song không được phép thay đổi diện mạo bên ngoài, nhịp điệu kiến trúc tuyến phố. Ngoài đường phố, có thể đặt thêm cột đèn đường, biển báo, trạm chờ xe buýt, song tất cả phải được quy hoạch, thiết kế hài hòa với kiến trúc công trình quanh nó. Trong khuôn viên khu nhà, không được phép tự ý tăng mật độ xây dựng. Quản lý quy hoạch minh bạch, không bỏ qua nhu cầu mở rộng diện tích kinh doanh của người dân, nhưng không được chiếm chỗ đi bộ và phần cơ sở phải có kết cấu nhẹ, tháo dỡ được.

- *Trung Quốc*: Vấn đề quản lý nhà nước về quy hoạch đô thị được chính phủ coi trọng và áp dụng đa dạng các mô hình quản lý với nhiều chính sách tập trung thu hút nguồn lực giải quyết mục tiêu lớn. Cùng với quản lý tập trung, chính phủ vẫn cho phép mỗi địa phương có cách quy hoạch riêng. Lấy người dân làm trọng tâm để quy hoạch phát triển đô thị bền vững và lành mạnh. Tăng cường hợp tác công tư trong quy hoạch và quản lý đô thị nói chung, quản lý kiến trúc, cảnh quan không gian công cộng nói riêng. Thực hiện từng bước sau: Cải cách thể chế quản lý đất đai; Chọn phương án tài chính bền vững; Đổi mới quy hoạch và thiết kế đô thị; Tăng cường vai trò quản trị địa phương.

- *Nhật Bản*: Quá trình phát triển đô thị Nhật Bản có nhiều điểm tương đồng với Việt Nam như tốc độ đô thị hóa nhanh, gia tăng đột biến dân số đô thị. Ba vấn đề chính được đặt ra là: Quản lý sự phát triển của các đô thị như thế nào, làm thế nào để có thể cung cấp nhà ở và các dịch vụ khác cho số lượng dân cư đô thị đang ngày càng phình ra, và làm cách nào để đối phó với tình trạng tắc nghẽn, mất an toàn giao thông, và suy giảm môi trường. Nhật Bản đã hoàn thiện một hệ thống hành chính quản lý quy hoạch đô thị theo 2 cấp:

+ Cấp Trung ương: Bộ quy hoạch là cơ quan quản lý quy hoạch và xây dựng đô thị, Cục đất đai quốc gia chịu trách nhiệm lập quy hoạch sử dụng đất. Bộ xây dựng phê duyệt các quy hoạch, phân vùng khu vực; phân chia đất đai các khu vực và quyết định các dự án đầu tư mở rộng đô thị có quy mô lớn.

+ Cấp địa phương: Do chính quyền địa phương đảm nhiệm.

Hệ thống pháp luật về quy hoạch và quản lý quy hoạch: Luật mới về quy hoạch đô thị chủ yếu hướng đến giảm bớt sự tập trung quyền hạn và tăng cường sự tham gia của quần chúng mà vẫn tăng cường vai trò của quy hoạch tổng thể nhằm giải quyết các vấn đề một cách toàn diện. Quá trình lập quy hoạch đô thị có sự tham gia của nhiều bên liên quan, đó là chính quyền ở cả cấp Trung ương và cấp địa phương, của tư nhân và của người dân. Hệ thống điều chỉnh lại đất đai ở Nhật Bản đã được thể chế hóa và thực hiện gần 100 năm nay.

Điều chỉnh đất được áp dụng đối với những khu vực đã có người sinh sống với cơ sở hạ tầng dưới mức tiêu chuẩn và các khu đất có hình dạng bất thường. Điều chỉnh đất ở từng khu vực làm cho khu vực đó phát triển một cách toàn diện. Trong quá trình điều chỉnh đất, không bắt buộc giải phóng mặt bằng. Các chủ đất có thể ở lại khu vực đó mà không phải di dời và những người bị ảnh hưởng bởi công trình xây dựng đó sẽ được bồi thường thỏa đáng. Một yếu tố thành công trong quy hoạch đô thị ở Nhật Bản là có sự tham gia tích cực của khu vực tư nhân trong quá trình phát triển đô thị.

- *Singapore*: Cục tái thiết đô thị của Singapore (URA) là cơ quan chịu trách nhiệm về quy hoạch sử dụng đất trên toàn lãnh thổ, như lập và phê duyệt quy hoạch, chuẩn bị xây dựng cơ sở hạ tầng, quản lý quy hoạch, khai thác quỹ đất công. Một đất nước có diện tích nhỏ, hầu như không có tài nguyên, Singapore đã quy hoạch phát triển không gian đô thị ưu tiên cho các hoạt động phát triển kinh tế thương mại, các ngành có giá trị gia tăng cao, dành quỹ đất để hình thành các trục trung tâm đa chức năng về thương mại, tài chính, ngân hàng, xây dựng các trung tâm thương mại cấp vùng. Việc quy hoạch sử dụng đất được tối ưu hóa, trong đó ưu tiên tận dụng không gian, nâng cao mật độ sử dụng đất, tận dụng không gian dưới mặt đất, thực hiện mục tiêu quy hoạch là "thành phố trong vườn", quan tâm đến việc bảo tồn các di sản, các khu nhà ở cũ.... Công tác quy hoạch ở Singapore gồm 3 bước: (a) Quy hoạch chiến lược, hay được gọi là quy hoạch ý niệm; (b) Quy hoạch tổng thể: Nội dung quy hoạch giai đoạn này quy định chi tiết từng ô, phố, từng khu đất bao gồm diện tích, mật độ xây dựng, mục đích sử dụng đất... và công khai cho mọi người biết để thu hút đầu tư và hướng dẫn người dân thực hiện theo quy hoạch; (c) Quy hoạch triển khai chi tiết: Giai đoạn này do các chủ đầu tư dự án trên các khu đất được giao quản lý thực hiện. Nhiệm vụ của Cục phát triển nhà ở (HDB) là phải giải quyết nhà ở cơ bản phù hợp với sức mua của người dân từng giai đoạn; quy hoạch và phát triển các khu ở mới, huy động vốn và quản lý nguồn vốn của nhà nước trợ cấp về chương trình nhà ở; phân phối, quản lý công bằng có hiệu quả và để ra các chính sách về nhà ở. Singapore có chính sách khuyến khích được nhiệt huyết trí tuệ của đội ngũ công chức trong suốt quá trình xây dựng và phát triển đất nước, minh bạch hóa trong việc xử lý công việc và bố trí kiểm tra chéo lẫn nhau.

## 2. Quản lý nhà nước về quy hoạch đô thị ở Việt Nam:

Quản lý nhà nước về quy hoạch đô thị là việc cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền sử dụng bộ máy và công cụ pháp lý thực hiện chức năng quản lý đối với quy hoạch đô thị. Quản lý quy hoạch đô thị được hiểu là tổng thể các biện pháp, cách thức mà các cơ quan nhà nước sử dụng các công cụ quản lý để tác động vào các hoạt động xây dựng và phát triển đô thị nhằm đạt được các mục tiêu đề ra, đảm bảo cho đô thị phát triển ổn định, bền vững, hài hòa các lợi ích quốc gia, cộng đồng và các cá nhân một cách bền vững. Quá trình hoạt động

quản lý nhà nước về quy hoạch đô thị là một quá trình xây dựng pháp luật và thực hiện pháp luật, là quá trình huy động nhân tài và vật lực của đô thị, tận dụng các thời cơ, chế ngự các nguy cơ để phục vụ cho việc cải tạo và phát triển đô thị, không ngừng nâng cao đời sống của người dân. Quản lý quy hoạch và xây dựng phát triển đô thị có vai trò đặc biệt quan trọng trong quá trình phát triển đô thị. Việt Nam đang trong thời kỳ công nghiệp hóa, hiện đại hóa, trong bối cảnh phát triển nền kinh tế tri thức và toàn cầu hóa phát triển mạnh mẽ đòi hỏi tư duy và phương thức quy hoạch, quản lý quy hoạch đô thị phải thay đổi để phù hợp với tình hình mới. Hiện nay, quy hoạch được lập từ tổng thể (quy hoạch vùng, quy hoạch chung) đến chi tiết. Bên cạnh những ưu điểm mà phương thức quy hoạch cũ mang lại thì phương thức này cũng bộc lộ nhiều khuyết điểm. Quá trình lập, phê duyệt, đến khâu bố trí, giải phóng mặt bằng, triển khai xây dựng, bảo trì, duy tu các công trình... gặp nhiều khó khăn do chưa có cơ chế phù hợp để huy động nguồn lực từ nhân dân...

**2.1. Nội dung chủ yếu quản lý nhà nước về quy hoạch đô thị [6]:**

Việc quản lý nhà nước về quy hoạch đô thị trên phạm vi lãnh thổ quốc gia do cơ quan quản lý nhà nước thực hiện và theo sự phân cấp đã được quy định tại Luật Quy hoạch đô thị, cụ thể:

- Xây dựng và chỉ đạo thực hiện định hướng, chiến lược phát triển đô thị.

- Ban hành và tổ chức thực hiện văn bản quy phạm pháp luật về quản lý hoạt động quy hoạch đô thị.

- Ban hành quy chuẩn, tiêu chuẩn về quy hoạch đô thị, quy chế quản lý quy hoạch, kiến trúc đô thị.

- Quản lý hoạt động quy hoạch đô thị.

- Tuyên truyền, phổ biến, giáo dục pháp luật và thông tin về quy hoạch đô thị.

- Tổ chức, quản lý hoạt động đào tạo, bồi dưỡng nguồn nhân lực, nghiên cứu, ứng dụng khoa học và công nghệ trong hoạt động quy hoạch đô thị.

- Hợp tác quốc tế trong hoạt động quy hoạch đô thị.

- Kiểm tra, thanh tra, giải quyết khiếu nại, tố cáo và xử lý vi phạm trong hoạt động quy hoạch đô thị.

Quản lý nhà nước về quy hoạch đô thị ở Việt Nam hiện nay do ba cấp trực tiếp quản lý: Chính phủ, UBND tỉnh/ thành phố trực thuộc Trung ương và UBND huyện/ thị xã/ thành phố thuộc tỉnh:

- **Chính phủ:** Quản lý lập, thẩm định, phê duyệt và thanh tra, kiểm tra, giám sát thực hiện quy hoạch đô thị đối với các đô thị cấp thành phố thuộc tỉnh trở lên, ban hành quy định về quản lý quy hoạch; thanh tra, kiểm tra, xử lý vi phạm; lập, thẩm định, phê duyệt quy hoạch quản lý hạ tầng kỹ thuật đô thị; quản lý xây dựng, cải tạo công trình, kiến trúc và bảo vệ môi trường.

- **Cấp tỉnh (UBND)/ thành phố trực thuộc Trung ương:** Quản lý lập, thẩm định, phê duyệt và thanh tra, kiểm tra, giám sát thực hiện quy hoạch đô thị đối với các đô thị cấp thành phố thuộc tỉnh, thị xã, thị trấn trên địa bàn tỉnh.

- **Cấp huyện (UBND)/ thị xã/ thành phố thuộc tỉnh:** Quản lý lập, thẩm định, phê duyệt và tổ chức thanh tra, kiểm tra, giám sát thực hiện quy hoạch đô thị đối với các đô thị cấp thị trấn, thị tứ. Quản lý nhà nước về quy hoạch đô thị ở cấp huyện được cụ thể theo các nội dung: (i) Quản lý các đồ án quy hoạch đô thị trên địa bàn huyện và quản lý xây dựng các công trình trong đô thị.

Công tác quản lý nhà nước trong cải tạo và xây dựng công trình trong đô thị theo quy hoạch bao gồm các công việc: (i) Lựa chọn địa điểm xây dựng và cấp phép quy hoạch; (ii) Cấp giấy phép xây dựng hoặc ra quyết định chỉ việc xây dựng, cải tạo các công trình trong đô thị; (iii) Hướng dẫn việc cải tạo và xây dựng các công trình trong đô thị; (iv) Thanh tra, kiểm tra, xử lý vi phạm; (v)

Đăng ký, cấp giấy chứng nhận quyền sở hữu công trình; (vi) Điều tra, thống kê và lưu trữ hồ sơ các công trình trong đô thị.

Công tác quản lý, cải tạo và xây dựng công trình trong đô thị theo quy hoạch được tiến hành trong ba giai đoạn: chuẩn bị đầu tư, Giai đoạn tiến hành đầu tư, Giai đoạn kết thúc đầu tư xây dựng

**2.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến quản lý nhà nước về quy hoạch đô thị:**

- **Chiến lược phát triển kinh tế - xã hội của đất nước:** Đây là yếu tố ảnh hưởng quan trọng đến quá trình đô thị hóa và quản lý nhà nước đối với quy hoạch xây dựng đô thị. Khi tốc độ phát triển kinh tế - xã hội càng nhanh thì quá trình đô thị hóa diễn ra càng mạnh, các yêu cầu phát triển hạ tầng kỹ thuật, nhu cầu về lao động, các dịch vụ khác... càng lớn. Sự chuyển dịch nền kinh tế từ lạc hậu sang nền kinh tế phát triển theo nguyên tắc thị trường, cạnh tranh kéo theo sự phát triển kinh tế tăng lên về mặt quy mô, số lượng và các cơ sở kinh tế. Điều này đặt ra một đòi hỏi khách quan về sự đáp ứng của công nghiệp, dịch vụ, thương mại phục vụ cho nền kinh tế. Mặt khác, khi tốc độ phát triển kinh tế - xã hội tăng nhanh song song cùng với sự tăng trưởng của các thành phần kinh tế công nghiệp, dịch vụ, thương mại... với tốc độ càng cao thì khả năng gây ô nhiễm môi trường càng lớn. Về mặt xã hội, sự gia tăng dân số với nhu cầu tiêu thụ các sản phẩm, nhu cầu được bảo đảm về việc làm, giải trí... cũng tạo áp lực lớn lên sự phát triển kinh tế và làm gia tăng sự suy thoái về môi trường.

- **Cơ chế chính sách của Nhà nước về phát triển đô thị:** Chính sách đô thị là hệ thống các quan điểm, mục tiêu và giải pháp bao gồm cả kế hoạch hành động của chính quyền về đô thị để đạt được mục tiêu quản lý của mình. Cơ chế chính sách là yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến sự phát triển của đô thị và đô thị hóa. Cơ chế chính sách thông thoáng, hấp dẫn, thuận tiện sẽ tạo sự phát triển nhanh cho nền kinh tế cũng như phát triển đô thị. Đối tượng của chính sách đô thị là tất cả các vấn đề của đô thị trên ba lĩnh vực bao quát nhất, đó là kinh tế, xã hội và môi trường. Tuy nhiên, với quan điểm "Nhà nước tạo điều kiện", những gì mà cá nhân công dân không tự làm được thì nhà nước phải "tạo điều kiện", và phải có chính sách ở đó. Do đó, chính sách đô thị sẽ hướng vào việc đảm bảo về hạ tầng đô thị, bảo vệ môi trường và tạo điều kiện cho thị trường phát triển. Đó cũng là ba chức năng cơ bản của chính quyền đô thị. Việc tăng cường hiệu lực của bộ máy quản lý đô thị giúp đổi mới cơ chế, chính sách, tạo vốn phát triển cơ sở hạ tầng, cơ sở đô thị, quản lý tốt quy hoạch - kiến trúc đô thị, giúp phát triển quỹ đất về nhà ở và đất đô thị, quản lý tốt môi trường đô thị. Cơ chế chính sách tốt sẽ tạo động lực, hỗ trợ quá trình phát triển kinh tế - xã hội nói riêng và sự phát triển của đô thị nói chung. Đồng thời sẽ hạn chế những ảnh hưởng tiêu cực đến cuộc sống, môi trường...

- **Môi trường pháp lý và thủ tục hành chính trong quản lý đô thị:**

Môi trường pháp lý là nền tảng, là động lực cho sự phát triển của đô thị. Thủ tục hành chính giúp nhà nước thực hiện chức năng quản lý của mình về các vấn đề kinh tế, văn hóa, xã hội... Thủ tục hành chính không bắt nguồn từ quy phạm pháp luật quản lý, mà sâu xa hơn là từ quan điểm quản lý và nội dung quản lý. Quan điểm quản lý của chế độ bao cấp là kiểm soát các hoạt động trong xã hội, quan điểm quản lý của cơ chế thị trường là kích thích và tạo điều kiện. Phương pháp quản lý hành chính bao cấp là "lệnh", của cơ chế thị trường là "luật". Thủ tục hành chính là thủ tục chuẩn bị cho việc ra quyết định. Thủ tục cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, thủ tục cấp giấy phép xây dựng, thủ tục cấp giấy chứng nhận đăng ký kinh doanh... đều là các thủ tục để ban hành một quyết định, một lệnh theo nghĩa khái quát. Xu hướng chung là cùng với việc nâng cao trình độ dân trí, tăng cường ý thức thượng tôn pháp luật, giảm bớt việc kiểm soát hành vi, tăng cường hậu kiểm và xử lý một cách nghiêm minh để nâng cao tính tự động hóa

vận hành của xã hội theo pháp luật. Để thực hiện tốt việc này, cần phải đơn giản hóa các nội dung quản lý.

- Mức độ hội nhập quốc tế và sự phát triển kinh tế thị trường: Ngày nay, không một quốc gia nào có thể phát triển một cách ổn định và hài hòa nếu không tham gia vào quá trình hội nhập, đó là xu thế tất yếu. Việc hội nhập là tiền đề, tạo động lực cho sự phát triển. Kinh tế đô thị vốn là con đẻ của kinh tế hàng hóa, là kết quả phát huy tác dụng của cơ chế thị trường. Nhưng chỉ có sản xuất thì không thể hình thành đô thị hoàn chỉnh, cần phải có sự bảo đảm thị trường lưu thông. Thị trường phát triển nhanh hay chậm và được kiện toàn hay không, phụ thuộc khá lớn vào sự lưu động các yếu tố sản xuất có thông suốt, hợp lý hay không, ảnh hưởng đến sự thành bại và là tiền đề để phát triển đô thị. Thị trường có cơ chế tự điều tiết tự động, nó luôn luôn thay đổi, khi kinh tế thị trường phát triển sẽ tạo ra nhiều nguồn lực để phát triển đô thị. Song nó phát triển và tác động theo quy luật khách quan, nên trong quản lý đô thị cần phải tuân thủ và vận dụng sáng tạo. Kinh tế thị trường là công cụ để chính quyền thực thi điều tiết, khống chế vĩ mô. Về căn bản và rèn lĩnh vực càng rộng lớn hơn nó tự động điều tiết hướng đi và sự phát triển của nền kinh tế. Việc phát triển nền kinh tế thị trường và hội nhập quốc tế có sự tham gia của nhiều thành phần kinh tế, đặc biệt là thành phần kinh tế tư nhân, sẽ ảnh hưởng rất lớn đến quá trình phát triển đô thị.

- Ảnh hưởng của sự phát triển khoa học công nghệ: Khi nền kinh tế phát triển nói chung và quá trình công nghiệp hóa - hiện đại hóa diễn ra nói riêng, khoa học kỹ thuật là yếu tố không thể thiếu. Sự phát triển của khoa học kỹ thuật là tiền đề phục vụ quá trình công nghiệp hóa - hiện đại hóa, nâng cao năng suất lao động, hiệu quả sản xuất. Đồng thời, là nhân tố giúp cho sự phát triển bền vững. Khoa học kỹ thuật phát triển tạo điều kiện cho việc áp dụng công nghệ, kỹ thuật vào cuộc sống, bao gồm các hoạt động công nghệ và kỹ thuật cho phép khai thác bền vững các loại tài nguyên thiên nhiên, năng lượng và xã hội, hướng tới việc xây dựng xã hội phát triển bền vững.

### **2.3. Những thành tựu và hạn chế của quản lý nhà nước về quy hoạch đô thị ở Việt Nam hiện nay:**

Hiện nay, quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội và quy hoạch ngành được triển khai theo quy định của Luật Quy hoạch đô thị số 38/2009/QH12 ngày 17/06/2009, Luật Xây dựng số 50/2014/QH13, Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020, Luật Quy hoạch số 21/2017/QH14 ngày 24/11/2017, Nghị định số 37/2019/NĐ-CP ngày 07/5/2019 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Quy hoạch, các Nghị định hướng dẫn thực hiện các luật liên quan đến công tác quy hoạch, công tác lập, thẩm định, phê duyệt và quản lý quy hoạch đô thị; các Nghị định về công tác quản lý không gian, kiến trúc, cảnh quan đô thị và các Thông tư của Bộ Xây dựng hướng dẫn chi tiết một số nội dung của các Nghị định này.

Quy hoạch kinh tế - xã hội của các vùng lãnh thổ và quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội của 63 tỉnh thành trong cả nước đến nay đã hoàn thành về cơ bản. Quy hoạch phát triển các khu công nghiệp ở Việt Nam đến năm 2015 và định hướng đến năm 2020 được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 1107/QĐ-TTg ngày 21/8/2006 đã bổ sung 115 khu công nghiệp dự kiến ưu tiên thành lập mới đến năm 2015 và 27 KCN dự kiến mở rộng; mục tiêu đưa tỷ lệ đóng góp của các khu công nghiệp vào tổng giá trị sản xuất công nghiệp từ trên 24% năm 2006 lên 39-40% vào năm 2010 và tới trên 60% vào giai đoạn tiếp theo; nâng tổng diện tích các khu công nghiệp đến năm 2010 lên 45.000 ha - 50.000 ha, năm 2015 lên 65.000 ha - 70.000 ha; phấn đấu đạt tỷ lệ lấp đầy các khu công nghiệp bình quân trên toàn quốc trên 60%. Tính đến 31/12/2020, cả nước đã quy hoạch và triển khai đầu tư

xây dựng 31 khu kinh tế cửa khẩu, 18 khu kinh tế biển, khoảng trên 261 khu công nghiệp, khu chế xuất, khu công nghệ cao.

Tính đến 31/12/2020, toàn quốc có 775 đô thị gồm 02 đô thị loại đặc biệt, 11 đô thị loại I, 15 đô thị loại II, 51 đô thị loại III, 55 đô thị loại IV, 639 đô thị loại V. Số đô thị có quy hoạch chung xây dựng được phê duyệt chiếm tỷ lệ 95%, trong đó có 100% đô thị từ loại IV (thị xã) trở lên đã có quy hoạch chung xây dựng được phê duyệt. Tỷ lệ quy hoạch đô thị chi tiết được phê duyệt khoảng 48%. Các dự án đầu tư phát triển các khu đô thị mới đã được triển khai trên địa bàn của 48/63 tỉnh, thành phố. Đến 31/12/2020, cả nước có 654 dự án khu đô thị mới với tổng diện tích khoảng 131.596 ha, tập trung chủ yếu tại các đô thị từ loại III cho tới đô thị loại đặc biệt; trong số đó có 89 khu đô thị mới (17,5%) có quy mô trên 200 ha (với 22 khu đô thị mới có quy mô trên dưới 1.000 ha); có 293 khu đô thị mới (49,7%) có quy mô từ 50-200 ha, 268 khu đô thị mới có quy mô từ 20-50 ha. Ngoài ra, còn có hàng ngàn các khu vực xây dựng dưới dạng "khu đô thị mới" nhưng có quy mô nhỏ dưới 20 ha nằm đan xen khắp các khu vực, đặc biệt là vùng ven đô. Thực hiện Chương trình hành động của Chính phủ triển khai Nghị quyết của Bộ Chính trị BCHTW Đảng khóa XII và Quyết định của Thủ tướng Chính phủ, các địa phương đang tiến hành rà soát quy hoạch đô thị nông thôn mới. Đến 31/12/2020, theo báo cáo của 61/63 tỉnh, có 2.570 xã/8.209 xã đã lập quy hoạch đô thị. Những thành tựu trong quy hoạch đô thị nêu trên là kết quả của việc đổi mới công tác quy hoạch đô thị, linh hoạt trong việc xác định mục tiêu, định hướng, chú ý nhiều hơn đến yếu tố thị trường để cập nhật phục vụ việc lập quy hoạch, bổ sung và điều chỉnh quy hoạch kịp thời. Vì vậy, nhiều quy hoạch đô thị đã bám sát với tình hình thực tế, đáp ứng được yêu cầu phát triển trong tình hình mới; đồng thời cũng là căn cứ để xây dựng các kế hoạch dài hạn, năm năm, hàng năm. Tuy nhiên, công tác quản lý nhà nước về quy hoạch đô thị trong những năm qua cũng còn không ít những **tồn tại, hạn chế** như:

- Chất lượng công tác quy hoạch chưa cao, thiếu tầm nhìn xa, tính khả thi thấp, ít phù hợp với khả năng huy động các nguồn lực để thực hiện. Nhiều đồ án quy hoạch còn mang tính tình thế, gây lãng phí tài nguyên. Nhiều đồ án quy hoạch có chất lượng dự báo thấp nên phải điều chỉnh trước thời hạn; một số đồ án thiếu cập nhật các quy hoạch định hướng hạ tầng diện rộng của vùng, của quốc gia nên khi triển khai gặp vướng mắc phải điều chỉnh. Với 30 khu kinh tế cửa khẩu đã đầu tư xây dựng và đi vào hoạt động, một số hoạt động không hiệu quả, như Khu kinh tế cửa khẩu Bờ Y (Gia Lai) đã đưa vào hoạt động, nhưng mỗi ngày chỉ phục vụ từ 150 đến 220 khách xuất nhập cảnh. Khu Kinh tế mở Chu Lai (Quảng Nam) theo quy hoạch đô thị đã được Nhà nước đầu tư xây dựng hạ tầng từ hơn gần 30 năm trước, có sân bay, cảng biển... nhưng khai thác không hiệu quả, lãng phí một lượng vốn lớn. Theo báo cáo của cơ quan quản lý Cảng Kỳ Hà (là một cảng nước sâu) thuộc khu kinh tế mở này thì hiện Cảng chỉ hoạt động với khoảng 3,5% khả năng của nó. Về thủy điện, chỉ riêng lưu vực sông Đồng Nai đã có 23 dự án thủy điện, với tổng công suất 2.792 MW nằm trên 3 sông chính: sông Đồng Nai, La Ngà và sông Bé. Tuy nhiên, một khảo sát mới đây đối với các nhà máy thủy điện trên sông Đồng Nai cho thấy, hàng loạt thủy điện phải ngưng hoạt động do thiếu nước, tính toán không phù hợp.

- Các quy hoạch phát triển đô thị, hạ tầng xã hội, khu dân cư ở các tỉnh, thành phố **thiếu đồng bộ**, triển khai không đúng tiến độ, không theo kịp tốc độ đô thị hóa. Hiện vẫn còn xảy ra tình trạng không phù hợp giữa quy hoạch tổng thể và quy hoạch chi tiết, nhiều quy hoạch chi tiết triển khai trước khi có quy hoạch tổng thể hoặc không căn cứ vào quy hoạch tổng thể, dẫn đến phải điều chỉnh, thậm chí phải thay đổi.

- Công tác chọn tổ chức tư vấn lập quy hoạch đô thị không chú trọng đến đầu thầu, tuyển chọn. Đội ngũ cán bộ quy hoạch từ Trung ương đến địa phương còn thiếu về số lượng, yếu về chất lượng. Công tác đào tạo cán bộ quy hoạch chưa được chú trọng.

- Công tác lập và thực hiện các quy hoạch chuyên ngành trên cùng một địa bàn còn thiếu đồng bộ, dẫn đến các dự án đầu tư xây dựng chuyên ngành không có sự đồng bộ, gây lãng phí tiền của, công sức. Nhiều dự án hạ ngầm đường dây đi nổi ở một số đô thị lớn cũng cho thấy sự thiếu đồng bộ và cung cách làm thiếu tính chuyên nghiệp.

- Việc công bố, công khai và cung cấp thông tin quy hoạch đô thị chưa được thực hiện nghiêm túc theo Luật Xây dựng và Luật quy hoạch đô thị. Thiếu vắng sự tham gia của cộng đồng dân cư trong quá trình lập quy hoạch, nếu có cũng chỉ mang tính hình thức.

- Kinh phí phục vụ cho công tác xây dựng quy hoạch chưa được cân đối, không đủ khả năng thuê tư vấn có trình độ cao trong nước hoặc tư vấn quốc tế.

- Công tác quản lý nhà nước về quy hoạch đô thị và quản lý đầu tư theo quy hoạch đô thị còn yếu, nhất là tình trạng nhiều dự án không tuân theo quy hoạch đô thị vì lợi ích cục bộ. Nhiều nơi còn buông lỏng công tác kiểm tra, thanh tra thực hiện theo quy hoạch đã duyệt.

### 3. Đề xuất giải pháp và kiến nghị hoàn thiện quản lý nhà nước về quy hoạch đô thị ở Việt Nam:

- Công tác quy hoạch phải đi trước, việc lập quy hoạch phải là một nhiệm vụ được ưu tiên thực hiện trong chương trình phát triển kinh tế - xã hội cũng như trong nhiệm vụ kế hoạch hàng năm của ngành, các cấp chính quyền và của địa phương.

- Chú trọng về chất lượng quy hoạch trong tất cả các khâu, từ điều tra, khảo sát, lập nhiệm vụ quy hoạch, thẩm định phê duyệt nhiệm vụ quy hoạch; lập đồ án quy hoạch, thẩm định và phê duyệt đồ án quy hoạch. Tùy theo đối tượng và giai đoạn quy hoạch, quản lý nhà nước về quy hoạch đô thị cần được thực hiện đầy đủ trong các nội dung khảo sát, đánh giá hiện trạng và điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội, nhu cầu của thị trường, các động lực phát triển; định hướng phát triển không gian và các công trình hạ tầng kỹ thuật; xác định các công trình cần đầu tư xây dựng, các công trình cần chỉnh trang, cải tạo, bảo tồn, tôn tạo... trong khu vực quy hoạch; dự kiến những hạng mục ưu tiên phát triển và nguồn lực thực hiện. Những nội dung này phải bảo đảm độ tin cậy, phân tích và đánh giá một cách khoa học, thực tiễn, bảo đảm hiệu quả và tính bền vững.

- Chú trọng tính đồng bộ trong việc lập quy hoạch và thực hiện quy hoạch giữa quy hoạch đô thị với các quy hoạch chuyên ngành trên cùng một địa bàn. Cơ quan, tổ chức lập quy hoạch đô thị chủ trì, phối hợp với Ủy ban nhân dân có liên quan và tổ chức tư vấn lập quy hoạch có trách nhiệm lấy ý kiến của các cơ quan, tổ chức, cá nhân, cộng đồng dân cư có liên quan theo đúng quy định của Luật quy hoạch đô thị; chú trọng việc lấy ý kiến của các cơ quan, đơn vị liên quan đến quản lý và sử dụng các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị.

- Ưu tiên bố trí vốn đáp ứng yêu cầu của công tác quy hoạch, bảo đảm các khâu lập, thẩm định, phê duyệt quy hoạch được triển khai thực hiện và hoàn thành theo tiến độ. Quy hoạch đô thị các khu vực có địa hình, vị trí, cảnh quan môi trường đặc biệt, có giá trị thu hút đầu tư... cần chú trọng công tác đầu thầu, tuyển chọn tư vấn có trình độ cao.

- Tuyển chọn và kết hợp tăng cường đào tạo cán bộ, công chức làm nhiệm vụ quy hoạch đô thị có chuyên môn để đáp ứng yêu cầu của công việc.

- Thực hiện việc công bố, công khai, cung cấp thông tin quy hoạch đô thị và lấy ý kiến tham gia của cộng đồng dân cư trong quá trình lập quy hoạch đô thị theo quy định của Luật Quy hoạch đô thị. Việc công bố, công khai quy hoạch đã được duyệt vừa thể hiện

tính dân chủ, công khai, minh bạch trong quản lý nhà nước vừa là điều kiện để quảng bá, giới thiệu quy hoạch thu hút đầu tư để dân biết, dân làm, dân kiểm tra giám sát thực hiện quy hoạch.

- Kiến nghị bổ sung các điều khoản trong văn bản pháp quy về quản lý nhà nước về quy hoạch đô thị, quy định rõ các đối tượng cần thiết, các cơ quan quản lý chuyên ngành, như cơ quan quản lý, sử dụng các công trình ngầm, hệ thống cấp/ thoát nước, quy hoạch xử lý nước thải, quy hoạch thu gom và xử lý chất thải rắn, cấp điện, thông tin liên lạc... mà cơ quan, tổ chức lập quy hoạch bắt buộc phải lấy ý kiến đối với từng loại quy hoạch đô thị cụ thể nhằm tạo sự phối hợp, thống nhất và hợp lý, có tính khả thi giữa quy hoạch đô thị với quy hoạch chuyên ngành và các dự án ĐTXD chuyên ngành sau này.

- Thi tuyển, tuyển chọn về ý tưởng quy hoạch để lựa chọn tổ chức tư vấn lập quy hoạch đô thị đối với quy hoạch chung các đô thị có quy mô lớn, có tính đặc thù; quy hoạch phân khu; quy hoạch chi tiết các khu vực có ý nghĩa quan trọng trong đô thị đã được nêu trong Nghị định số 37/2010/NĐ-CP ngày 07/4/2010 của Chính phủ "về lập, thẩm định, phê duyệt và quản lý quy hoạch đô thị" nhưng phải nêu rõ tài liệu cần thiết tối thiểu mà cơ quan/ tổ chức lập quy hoạch phải cung cấp cho tổ chức tư vấn tham gia thi tuyển, tuyển chọn để rút ngắn thời gian của tổ chức tư vấn trong việc điều tra, khảo sát... Kiến nghị bổ sung một điều về nội dung này.

- Cùng với các điều kiện đối với tổ chức, cá nhân thiết kế quy hoạch đô thị đã được quy định cụ thể tại Luật Xây dựng, Luật quy hoạch đô thị và Nghị định số 37/2010/NĐ-CP, cần bổ sung quy định về tiêu chí lựa chọn, hướng dẫn xét tuyển cán bộ công chức làm chức trách thẩm định nhiệm vụ quy hoạch và thẩm định đồ án quy hoạch, khắc phục tình trạng bố trí cán bộ không hiểu biết chuyên môn về quy hoạch và xây dựng, dẫn đến việc xem xét, thẩm định, đánh giá chất lượng, kết luận về chất lượng của đồ án quy hoạch do người (hay cơ quan) thẩm định quy hoạch đưa ra không có tính thuyết phục. Đề nghị bổ sung vào Nghị định số 37/2010/NĐ-CP các quy định cụ thể về việc bắt buộc phải thẩm định đối với nhiệm vụ và đồ án quy hoạch của quy hoạch đô thị vùng, quy hoạch chung xây dựng và quy hoạch chi tiết xây dựng; bổ sung quy định yêu cầu năng lực chuyên môn tối thiểu đối với công chức thẩm định tương ứng với từng loại hồ sơ quy hoạch (Các địa phương vùng sâu, vùng xa thiếu cán bộ có thể cho phép một lộ trình phù hợp); bổ sung quy định về việc các bộ quản lý xây dựng chuyên ngành phối hợp cùng Bộ Xây dựng thiết lập chương trình khung đào tạo để bồi dưỡng, đào tạo ngắn hạn chuyên môn và nghiệp vụ cho những công chức thẩm định quy hoạch và quản lý quy hoạch các cấp phù hợp với nội dung nhiệm vụ họ phải thực hiện trước khi trao nhiệm vụ cho họ.

#### Kết luận:

Hoàn thiện quản lý nhà nước về quy hoạch đô thị là vấn đề thời sự hiện nay. Nghiên cứu kinh nghiệm của các nước, đánh giá khách quan thực trạng quản lý nhà nước về quy hoạch đô thị cùng các nhân tố ảnh hưởng đến công tác này ở Việt Nam là cơ sở để đề xuất các giải pháp và kiến nghị hoàn thiện quản lý nhà nước về quy hoạch đô thị ở Việt Nam. Những nghiên cứu trên đây được hi vọng là những gợi ý, tham khảo tốt cho công tác quản lý nhà nước về quy hoạch đô thị ở Việt Nam trong thời gian tới đây.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Nguyễn Thế Bá, Quy hoạch xây dựng - Phát triển đô thị, Nhà xuất bản Xây dựng, H. 2004.
2. Chitkara, K. K. Construction Project Management, New Delhi: Tata McGraw-Hill Education, p.4, 1998. ISBN 9780074620625.
3. Nghiêm Văn Đình, Quản lý đô thị, Nhà xuất bản Giao thông vận tải, H. 2008.
4. Trần Trọng Hanh, Quy hoạch đô thị ở châu Á, Nhà xuất bản Xây dựng, H. 2017.
5. Nguyễn Đăng Sơn, Phương pháp tiếp cận mới về quy hoạch và quản lý đô thị, Nhà xuất bản Xây dựng, H. 2005.
6. Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam, luật quy hoạch đô thị

# Giải phương trình vi phân phi tuyến cấp ba bằng phương pháp phân tích Adomian

Solving third-order nonlinear ordinary differential equation by adomian method

**TH.S TRẦN THỊ TRÂM**

Trường Đại học Mở - Địa chất

(Bài báo được thẩm định bởi TS. Bùi Thị Thúy - Bộ môn Cơ học Lý thuyết - Khoa Khoa học Cơ bản, Đại học Mở-Địa chất)

## TÓM TẮT:

Những bài toán trong Vật lý, Hoá học, Sinh học và Khoa học kỹ thuật được mô hình hoá toán học bởi hệ phương trình vi phân cấp nguyên. Vì hầu hết những phương trình vi phân thực không có nghiệm giải tích xấp xỉ và kỹ thuật số chính xác, do đó, chúng được sử dụng một cách bao quát. Phương pháp phân tích Adomian (ADM) được sử dụng để giải các phương trình vi phân cấp nguyên, cả tuyến tính và phi tuyến, phương trình vi phân thường cũng như phương trình đạo hàm riêng [2]. Phương pháp lặp mới này đã được chứng minh là thành công hơn đối với cả những bài toán tuyến tính cũng như phi tuyến, nó cho ra nghiệm giải tích và có ưu điểm hơn các phương pháp số thông thường: không phải làm tròn sai số và việc tính toán không phức tạp.

Trong bài báo này, ta sử dụng phương pháp phân tích Adomian cải tiến để đạt được nghiệm của phương trình vi phân phi tuyến cấp ba. Ta cũng chứng minh nghiệm chuỗi đạt được hội tụ nhanh hơn so với chuỗi đạt được bởi phương pháp ADM thông thường. Thí dụ mô phỏng được đưa ra.

**Từ khóa:** phương trình vi phân, phi tuyến, cấp ba, Adomian

## ABSTRACT:

Numerous problems in Physics, Chemistry, Biology and Engineering science are modeled mathematically by systems of ordinary and fractional differential equations. Since most realistic differential equations do not have exact analytic solutions approximation and numerical techniques, therefore, are used extensively. Recently introduced Adomian Decomposition Method (ADM) [2] has been used for solving a wide range of problems. Adomian decomposition method has been known to be a powerful device for solving many functional equations as algebraic equations, ordinary and partial differential equations, integral equations and so on. It is demonstrated that this method has the ability of solving systems of both linear and non-linear differential equations: it yields analytical solutions and offers certain advantages over standard numerical methods. It is free from rounding off errors since it does not involve discretization, and is computationally inexpensive.

In this paper, we used the revised Adomian decomposition method for solving third-order nonlinear ordinary differential equation. It demonstrated that the series solution thus obtained converges faster relative to the series obtained by standard ADM. Several illustrative examples have been presented

**Keywords:** differential equation, nonlinear, third-order, Adomian

## 1. Mở đầu

Một bài toán đặc biệt quan trọng trong lĩnh vực khoa học và kỹ thuật là nghiệm chính xác của những hệ phi tuyến và hệ ngẫu nhiên được mô hình bởi các phương trình vi phân hoặc các phương trình đạo hàm riêng đối với các điều kiện biên/ điều kiện đầu tổng quát. Về bản chất, phương pháp giải tích thông thường cần phải biến đổi những bài toán như vậy để dễ xử lý về mặt toán học nhờ các phương pháp đã được thiết lập. Đáng tiếc là những

thay đổi đó cần thiết phải thay đổi nghiệm; do đó, chúng có thể làm trệch hướng (đôi khi nghiệm trọng) khỏi trạng thái vật lý thực tế. Những phương pháp như vậy bao gồm những kỹ thuật tuyến tính hoá, phương pháp nhiễu, và sự hạn chế lên quá trình tự nhiên và biên độ của quá trình ngẫu nhiên. Việc tránh những hạn chế này để thu được nghiệm chính xác cần được chú ý khi xét ứng xử tự nhiên của các hệ phức tạp và đưa ra khả năng cải tiến trong khoa học và công nghệ.

Những đề tài nghiên cứu trước trong giải tích toán học nhất thiết phải dựa vào những phương pháp hạn chế như vậy. Do đó ta có thể nói rằng vật lý thường là lý thuyết nhiều và toán học chủ yếu là lý thuyết toán tử tuyến tính. Dĩ nhiên có một số phương pháp giải những phương trình phi tuyến nhưng không phải là những phương pháp tổng quát. Ví dụ, sự đổi biến tốt thì thoảng đưa đến một phương trình tuyến tính, tuy nhiên điều này hiếm khi làm được.

Mục đích của phương pháp phân tích là tìm nghiệm thực có thể tồn tại của những hệ phức tạp mà không cần phải mô hình hoá và áp đặt điều kiện vào nghiệm để dễ xử lý. Thêm nữa, việc kết hợp những phương trình đạo hàm riêng và phương trình vi phân thường là cần thiết. Trong những bài toán biên có tính phi tuyến mạnh hoặc tính ngẫu nhiên theo tham số, để tìm ra một phương pháp mới là việc quan trọng.

Phương pháp phân tích Adomian đã được sử dụng để giải một miền rộng các bài toán. Biazar [9] đã áp dụng phương pháp Adomian vào một hệ phương trình vi phân thông thường. Daftardar-Gejji và Jafari [11, 13] gợi ý một sự cải tiến của phương pháp này và đã ứng dụng để giải một hệ phương trình đại số phi tuyến. Trong bài báo này, ta sử dụng phương pháp phân tích Adomian cải tiến để giải phương trình vi phân phi tuyến cấp ba.

**2. Phương pháp phân tích Adomian giải hệ phương trình vi phân thường**

Xét hệ phương trình vi phân thường sau

$$y_i'(x) = \sum_{j=1}^n b_{ij}(x)y_j + N_i(x, y_1, y_2, \dots, y_n) + g_i(x), \quad (1)$$

$$y_i(0) = c_i, \quad i = 1, 2, \dots, n,$$

Trong đó  $b_{ij}(x), g_i(x) \in C[0, T]$  và  $N_i$  là những hàm phi tuyến liên tục với các đối số của nó. Tích phân cả hai vế của phương trình (1) từ 0 đến x và sử dụng những điều kiện đầu, ta có

$$y_i(x) = c_i + \int_0^x g_i(x) dx + \int_0^x \sum_{j=1}^n b_{ij}(x)y_j dx + \int_0^x N_i(x, y_1, y_2, \dots, y_n) dx, \quad (2)$$

$$i = 1, 2, \dots, n.$$

ADM thông thường [2] cho nghiệm  $y_i(x)$  dạng chuỗi

$$y_i(x) = \sum_{m=0}^{\infty} y_{im}(x) \quad (3)$$

Và những số hạng phi tuyến được cho dưới dạng chuỗi vô hạn các đa thức Adomian

$$N_i(x, y_1, y_2, \dots, y_n) = \sum_{m=0}^{\infty} A_{im}(y_{10}, y_{11}, \dots, y_{1m}, y_{20}, y_{21}, \dots, y_{2m}, y_{n0}, y_{n1}, \dots, y_{nm}), \quad (4)$$

Những đa thức  $A_{im}$  này có thể được xây dựng sử dụng công thức tổng quát [3]

$$A_{im} = \frac{1}{m!} \frac{d^m}{d\lambda^m} \left[ N_i \left( x, \sum_{m=0}^{\infty} y_{1m} \lambda^m, \dots, \sum_{m=0}^{\infty} y_{nm} \lambda^m \right) \right]_{\lambda=0} \quad (5)$$

$$= \left[ \frac{1}{m!} \frac{d^m}{d\lambda^m} N_i \left( x, \sum_{m=0}^{\infty} y_{1m} \lambda^m, \dots, \sum_{m=0}^{\infty} y_{nm} \lambda^m \right) \right]_{\lambda=0}$$

và những thành phần  $y_{im}, m \geq 0$  có thể được xác định theo phương pháp hồi quy. Xét thấy các phương trình (2)-(4), ADM xác định những thành phần  $y_{im}, m \geq 0$  bằng mối quan hệ hồi quy sau:

$$y_{i0}(x) = c_i + \int_0^x g_i(x) dx, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (6)$$

$$y_{i,m+1}(x) = \int_0^x \sum_{j=1}^n b_{ij}(x)y_{jm} dx + \int_0^x A_{im} dx, \quad m = 0, 1, \dots$$

Ta xấp xỉ nghiệm nghiệm  $y_i(x)$  bằng chuỗi rút gọn

$$f_{ik}(x) = \sum_{m=0}^{k-1} y_{im}(x) \quad \text{và} \quad \lim_{k \rightarrow \infty} f_{ik}(x) = y_i(x), \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (7)$$

**Thí dụ 1:** Xét phương trình vi phân phi tuyến cấp ba thông thường [9] với các điều kiện đầu  $y(0)=0, y'(0)=1$  và  $y''(0)=2$ .

Phương trình này có nghiệm chính xác là  $y(x) = xe^x$

$$y''' = \frac{1}{x}y + y'' \quad (8)$$

$$\text{Đặt } y_1(x) = y(x), y_2(x) = y'(x), y_3(x) = y''(x). \quad (9)$$

Khi đó phương trình (8) chuyển thành hệ ba phương trình vi phân phi tuyến cấp một sau

$$y_1' = y_2, y_2' = y_3, y_3' = \frac{1}{x}y_1 + y_3 \quad (10)$$

Ta áp dụng toán tử nghịch đảo và sử dụng thuật toán biến đổi cho việc tính toán những đa thức Adomian, ta có kỹ thuật sau

$$y_{10} = 0 \quad y_{1n+1} = \int_0^x y_{2n} dx$$

$$y_{20} = 1 \quad y_{2n+1} = \int_0^x y_{3n} dx \quad (n = 0, 1, \dots) \quad (11)$$

$$y_{30} = 2 \quad y_{3n+1} = \int_0^x \left( \frac{1}{x}y_{1n} + y_{3n} \right) dx$$

Ký hiệu  $y^p = y_{10} + y_{11} + \dots + y_{1p}$  là một xấp xỉ của nghiệm với p+1 số hạng. Từ phương trình (11), một số xấp xỉ được tính toán như sau

$$y^3 = x \left( 1 + x + \frac{x^2}{3} \right) \quad y^4 = x \left( 1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{12} \right)$$

$$y^5 = x \left( 1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{6} + \frac{x^4}{60} \right) \quad y^6 = x \left( 1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{6} + \frac{7x^4}{180} + \frac{x^5}{360} \right) \quad (12)$$

$$y^7 = x \left( 1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{6} + \frac{x^4}{24} + \frac{31x^5}{4320} + \frac{x^6}{2520} \right)$$

$$y^8 = x \left( 1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{6} + \frac{x^4}{24} + \frac{x^5}{120} + \frac{167x^6}{151200} + \frac{x^7}{20160} \right)$$

$$\vdots$$

Từ đó ta có thể kết luận nghiệm chính xác của phương trình là  $y(x) = xe^x$ .

**3. Phương pháp phân tích Adomian cải tiến giải hệ phương trình vi phân thường**

Trong phần này ta đề xuất một sự cải tiến của phương pháp phân tích Adomian. Ta thiết lập

$$y_{i0}(x) = c_i + \int_0^x g_i(x) dx,$$

$$y_{i,m+1}(x) = \int_0^x \sum_{j=1}^n b_{ij}(x)y_{jm} dx + \int_0^x A_{im} dx, \quad (13)$$

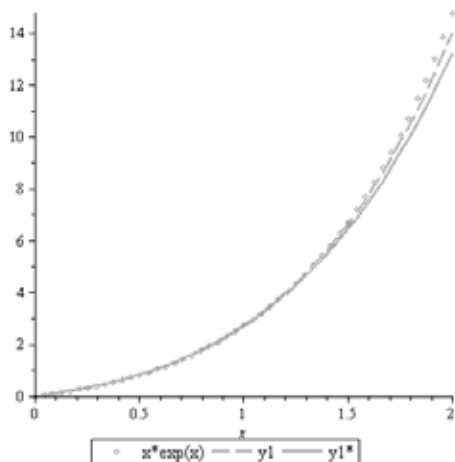
$$y_{i0}(x) = c_i + \int_0^x g_i(x) dx + \int_0^x \sum_{j=1}^{l-1} b_{ij}(x)y_{j0} dx, \quad l = 2, \dots, n,$$

$$y_{i,m+1}(x) = \int_0^x \sum_{j=1}^{l-1} b_{ij}(x)y_{jm+1} dx + \int_0^x \sum_{j=1}^n b_{ij}(x)y_{jm} dx + \int_0^x A_{im}^* dx,$$

Trong đó  $A_{im}^*$  được định nghĩa như sau

$$A_{lm}^* = \begin{cases} A_{lm+1}, & N_l \notin (y_1, y_{l-1}, \dots, y_n), \\ {}^1A_{lm+1} + {}^2A_{lm}, & N_l = {}^1N_l(y_1, \dots, y_{l-1}) + {}^2N_l(y_1, \dots, y_n), \quad l=2,3,\dots \end{cases} \quad (14)$$

Ở đây  ${}^1A_{lm+1}, {}^2A_{lm}$  là những đa thức Adomian tương ứng với  ${}^1N_l$  và  ${}^2N_l$  như đã được định nghĩa trong phương trình (4).



Hình 1.

**Thí dụ 2:** Xét phương trình vi phân phi tuyến cấp ba ở thí dụ 1 với các điều kiện đầu  $y(0)=0, y'(0)=1$  và  $y''(0)=2$ . Phương trình này có nghiệm chính xác là  $y(x)=xe^x$

$$y''' = \frac{1}{x}y + y'' \quad (15)$$

Đặt

$$y_1(x) = y(x), \quad y_2(x) = y'(x), \quad y_3(x) = y''(x). \quad (16)$$

Khi đó phương trình (15) chuyển thành hệ ba phương trình vi phân phi tuyến cấp một sau

$$y_1' = y_2, \quad y_2' = y_3, \quad y_3' = \frac{1}{x}y_1 + y_3 \quad (17)$$

Hệ này tương đương với hệ phương trình tích phân sau

$$\begin{aligned} y_1 &= y_1(0) + \int_0^x y_2 dx, & y_2 &= y_2(0) + \int_0^x y_3 dx, \\ y_3 &= y_3(0) + \int_0^x \left( \frac{1}{x}y_1 + y_3 \right) dx, \end{aligned} \quad (18)$$

Áp dụng phương pháp Adomian cải tiến ta có

$$\begin{aligned} y_{10} &= 0, & y_{1m+1} &= \int_0^x y_{2m} dx \\ y_{20} &= 1, & y_{2m+1} &= \int_0^x y_{3m} dx \quad (m=0,1,\dots) \end{aligned} \quad (19)$$

$$y_{30} = 2 + \int_0^x \frac{1}{x} y_{10} dx = 2, \quad y_{3m+1} = \int_0^x \left( \frac{1}{x} y_{1m+1} + y_{3m} \right) dx$$

Những số hạng tiếp theo

$$\begin{aligned} y_{11} &= \int_0^x y_{20} dx = \int_0^x dx = x, \\ y_{21} &= \int_0^x y_{30} dx = \int_0^x 2 dx = 2x, \\ y_{31} &= \int_0^x \left( \frac{1}{x} y_{11} + y_{30} \right) dx = \int_0^x \left( \frac{1}{x} x + 2 \right) dx = 3x, \end{aligned} \quad (20)$$

$$y_{12} = \int_0^x y_{21} dx = \int_0^x 2x dx = x^2,$$

$$y_{22} = \int_0^x y_{31} dx = \int_0^x 3x dx = \frac{3x^2}{2},$$

$$y_{32} = \int_0^x \left( \frac{1}{x} y_{12} + y_{31} \right) dx = \int_0^x \left( \frac{1}{x} x^2 + 3x \right) dx = 2x^2,$$

⋮

Biazar đã giải thí dụ này sử dụng ADM thường [9]. Ta vẽ đồ thị của  $y_1(x)$  và so sánh với nghiệm chính xác, nghiệm được đưa ra bởi phương pháp Adomian thường và nghiệm được đưa ra bởi phương pháp Adomian cải tiến. Trong hình 1, ta vẽ  $xe^x$  là những nghiệm chính xác,  $y_1$  ký hiệu nghiệm đạt được bởi ADM cải tiến (sau 5 bước lặp) và  $y_1^*$  ký hiệu nghiệm đạt được bởi ADM thường (sau 5 bước lặp).

#### 4. Kết luận

Phân tích Adomian là một phương pháp hữu hiệu dẫn tới một nghiệm chuỗi hội tụ đối với bài toán phi tuyến/ tuyến tính. Phương pháp này tốt hơn phương pháp số, vì không phải làm tròn sai số và không yêu cầu hiệu suất tính toán lớn. Daftardar-Gejji và Jafari gọi ý một sự cải tiến của phương pháp này, được gọi là "ADM cải tiến".

Trong bài báo này, ta sử dụng ADM cải tiến để giải hệ phương trình vi phân thường. Phương pháp cải tiến dẫn tới một nghiệm chuỗi hội tụ nhanh hơn so với ADM thông thường. Những thí dụ mô phỏng đã chứng minh điều này một cách rõ ràng.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. K. Abboui, Y. Cherruault (1995), "New ideas for proving convergence of decomposition methods", *Comput. Appl. Math.*, 29 (7), pp. 103-105.
- [2]. G. Adomian (1994), *Solving Frontier Problems of Physics: The Decomposition Method*, Kluwer.
- [3]. G. Adomian (1988), "A review of the decomposition method in applied mathematics", *J. Math. Anal. Appl.*, 135, pp. 501-544.
- [4]. G. Adomian and R. Rach (1989), "Smooth Polynomial Approximations of Piecewise-differentiable Functions", *Appl. Math. Lett.* 2, pp. 377-379.
- [5]. G. Adomian (1988), *Nonlinear Stochastic Operator Equations*, Academic Press.
- [6]. G. Adomian (1991), "A Review of the Decomposition Method and Some Recent Results for Nonlinear Equations", *Comp. and Math. with Applic.*, 21, pp. 101-127.
- [7]. T.M. Atanackovic, B. Stankovic (2004), "On a system of differential equations with fractional derivatives arising in rod theory", *J. Phys. A: Math. Gen.*, 37, pp. 1241-1250.
- [8]. E. Babolian, J. Biazar (2000), "Solution of a system of nonlinear Volterra integral equations of the second kind", *Far East J. Math. Sci.* 2 (6), pp. 935-945.
- [9]. J. Biazar, E. Babolian, R. Islam (2004), "Solution of the system of ordinary differential equations by Adomian decomposition method", *Appl. Math. Comput.*, 147 (3), pp. 713-719.
- [10]. Y. Cherruault (1989), *Convergence of Adomian's Method*, Kybernetes, 18, pp. 31-38.
- [11]. V. Daftardar-Gejji, H. Jafari (2005), "Adomian decomposition: a tool for solving a system of fractional differential equations", *J. Math. Anal. Appl.*, 301 (2), pp. 508-518.
- [12]. L. Gabet, *Equisse d'une theorie decompositionnelle, Modélisation Mathématique et Analyse Numérique*, in publication.
- [13]. H. Jafari, V. Daftardar-Gejji, "Solving a system of nonlinear fractional differential equations using Adomian decomposition", *J. Comput. Appl. Math.*, in press.
- [14]. H. Jafari, V. Daftardar-Gejji (2006), "Revised Adomian decomposition method for solving a system of nonlinear equations", *Appl. Math. Comput.*, 175 (1), pp. 1-7.

# Sử dụng toán học hóa trong dạy học môn hình họa vẽ kỹ thuật

## Application of mathematicalization in teaching descriptive geometry and technical drawing

> **TS VŨ HỮU TUYẾN; TH.S ĐỖ VIỆT ANH**

Trường Đại học Mở Địa chất

Email: [vutuyenhumg2016@gmail.com](mailto:vutuyenhumg2016@gmail.com)

### TÓM TẮT

Bài báo phân tích sự khác biệt giữa khái niệm toán học hóa và mô hình hóa, trong đó mô hình hóa là một giai đoạn của quá trình toán học hóa. Nghiên cứu đã xây dựng quy trình ứng dụng toán học hóa thông qua dạy học Hình họa và Vẽ kỹ thuật, từ đó đưa ra một số ví dụ minh họa cho việc áp dụng các giai đoạn của quá trình toán học hóa trong dạy học. Kết quả nghiên cứu cho thấy, sử dụng toán học hóa trong dạy học giúp phát triển một số năng lực toán học cho học sinh, đặc biệt là năng lực mô hình hóa toán học.

**Từ khóa.** Toán học hóa; mô hình; mô hình hóa; dạy học toán; bài toán thực tiễn.

### ABSTRACT

The research results show that using chemistry in teaching helps to develop a number of mathematical competencies for students, especially mathematical modeling competencies.

**Keywords:** Mathematisation; model; modeling; teaching mathematics; realistic mathematics education.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Toán học ngày càng có nhiều ứng dụng trong cuộc sống, những kiến thức và kĩ năng toán học cơ bản đã giúp con người giải quyết các vấn đề trong thực tế cuộc sống một cách có hệ thống và chính xác, góp phần thúc đẩy xã hội phát triển. Môn Toán ở trường phổ thông góp phần hình thành và phát triển phẩm chất, năng lực học sinh; phát triển kiến thức, kĩ năng then chốt và tạo cơ hội để học sinh được trải nghiệm, vận dụng toán học vào thực tiễn; tạo lập sự kết nối giữa các ý tưởng toán học, giữa toán học với thực tiễn, giữa toán học với các môn học khác, đặc biệt với các môn học thuộc lĩnh vực giáo dục STEM. Nội dung môn Toán thường mang tính lôgic, trừu tượng và khái quát. Do đó, để hiểu và học được toán, chương trình môn Toán ở trường phổ thông cần bảo đảm sự cân đối giữa “học” kiến thức và “vận dụng” kiến thức vào giải quyết vấn đề cụ thể [1].

Đổi mới phương pháp dạy học, trong đó chú trọng dạy học thông qua các hoạt động trải nghiệm, những hoạt động mà ở đó học sinh vận dụng kĩ năng và kiến thức để giải quyết các vấn đề, tạo động lực cho người học tìm tòi, khám phá, từ đó phát triển năng lực của học sinh [2].

Một trong những năng lực mà được nhiều quốc gia trên thế giới như Hoa Kỳ, Singapore, Đức, Pháp... cũng như Việt Nam đang được chú trọng trong chương trình môn Toán phổ thông đó là năng lực mô hình hóa. Năng lực này được hình thành và phát triển thông qua quá trình học sinh tìm hiểu, khám phá các tình huống có tính thực tiễn được xây dựng trên các công cụ và ngôn ngữ toán học. Mô hình hóa giúp học sinh nhận biết và hiểu được ý nghĩa, vai trò của toán học đối với đời sống thực tế, phát triển khả năng phân tích suy luận và giải quyết các vấn đề toán học, phát triển tư duy phê phán và khả năng liên hệ các kiến thức toán với các môn học khác. Mô hình hóa trong dạy học toán là quá trình giúp học sinh tìm hiểu, khám phá các tình huống nảy sinh từ thực tiễn bằng công cụ và ngôn ngữ toán học với sự hỗ trợ của công nghệ thông tin. Quá trình này đòi hỏi học sinh cần có các kĩ năng và thao tác tư duy toán học như phân tích, tổng hợp, so sánh, khái quát hóa, trừu tượng hóa [3]. Ngoài ra, chương trình PISA đánh giá học sinh quốc tế xác định tám năng lực đặc trưng của toán học đó là: tư duy và lập luận; suy luận và chứng minh toán học; giao tiếp toán học; mô hình hóa; nêu và giải quyết vấn đề; biểu diễn, sử dụng kí hiệu và ngôn ngữ toán học; sử dụng công cụ tính toán. Các năng lực trên cũng được đề cập trong chương trình môn Toán phổ thông 2018 của Việt Nam nhằm giúp hình thành và phát triển cho sinh viên khả năng vận dụng tri thức toán học để giải quyết những tình huống nảy sinh từ thực tiễn cuộc sống [4], [7].

### 2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Khái niệm mô hình hóa và toán học hóa

##### + **Thực tế, thực tiễn**

Theo nghĩa từ điển “*Thực tế* là tổng thể nói chung những gì đang tồn tại, đang diễn ra trong tự nhiên và xã hội, về mặt quan hệ đến đời sống con người”; “*Thực tiễn* là những hoạt động của con người, trước hết là lao động sản xuất, nhằm tạo ra những điều kiện cần thiết cho sự tồn tại của xã hội (nói tổng quát).” [11]

Như vậy thực tiễn là một dạng tồn tại của thực tế nhưng không chỉ tồn tại khách quan mà trong đó có hàm chứa hoạt động của con người; con người cải tạo, biến đổi thực tế với một mục đích nào đó.

##### + **Bài toán gắn với thực tế**

Bài toán gắn với thực tế (còn gọi là Bài toán thực tế hay Bài toán có nội dung thực tế) là một bài toán mà trong giả thiết hay kết luận có các nội dung liên quan đến thực tế (những gì tồn tại, diễn ra trong tự nhiên và xã hội, liên quan đến đời sống con người).

##### + **Bài toán thực tiễn**

Bài toán thực tiễn (còn gọi là bài toán gắn với thực tiễn hay bài toán có nội dung thực tiễn) là một bài toán mà trong giả thiết hay kết luận có các nội dung liên quan đến thực tiễn (có hoạt động của con người trong thực tế).

+ **Bài toán giả thực tế:** Bài toán giả thực tế/ thực tiễn (còn gọi là bài toán mang tính thực tế/ thực tiễn) là bài toán đặt ra trên cơ sở giả định về một tình huống/ một vấn đề có thể xảy ra trong thực tế/ thực tiễn.

##### + **Tình huống**

*Tình huống:* Sự diễn biến của tình hình, về mặt cần phải đối phó;

Theo Nguyễn Bá Kim (2002): Một *tình huống* được hiểu là một *hệ thống* phức tạp gồm chủ thể và khách thể, trong đó *chủ thể* là người, còn *khách thể* lại là hệ thống nào đó.

*Tình huống thực tế* là một tình huống mà trong khách thể có chứa đựng những phần tử là những yếu tố thực tế.

Để một tình huống thực tế trở thành một bài toán thực tế, phải xác định được yêu cầu cần phải giải quyết từ tình huống và xác định được các dữ kiện của khách thể làm giả thiết bài toán.

### Trong bài báo này

#### + Mô hình

Mô hình là một “vật” hay một “hệ thống vật” đóng vai trò đại diện hoặc vật thay thế cho “vật” hay một “hệ thống vật” mà ta quan tâm nghiên cứu; hoặc mô hình là một hệ thống được hình dung trong bộ óc hoặc được thực hiện bằng vật chất phản ánh hay tái tạo lại đối tượng nghiên cứu.

#### + Mô hình Toán học

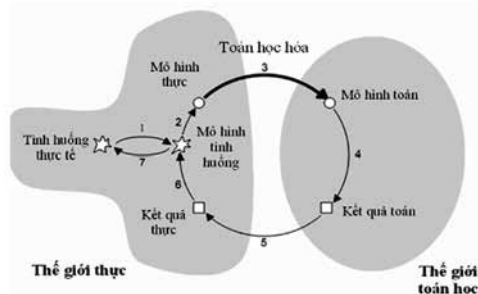
Mô hình Toán học là mô hình được tạo nên bởi toán học (thông qua công thức, phương trình, ký hiệu toán học...).

*Mô hình hóa*: Tạo ra mô hình để nghiên cứu đối tượng nào đó.

*Mô hình hóa Toán học*: Dùng mô hình toán học để nghiên cứu một vấn đề nào đấy; là quá trình lựa chọn và sử dụng toán học một cách thích hợp nhằm phân tích các tình huống thực tế để hiểu rõ thực tế đó hơn.

Mô hình hóa toán học là quá trình chuyển đổi một vấn đề thực tế sang một vấn đề toán học bằng cách thiết lập và giải quyết các mô hình toán học, thể hiện và đánh giá lời giải trong ngữ cảnh thực tế, cải tiến mô hình nếu cách giải quyết không thể chấp nhận. Mô hình hóa toán học là một hoạt động phức tạp, bao gồm sự chuyển đổi giữa toán học và thực tế theo cả hai chiều, vì vậy đòi hỏi sinh viên phải có nhiều năng lực khác nhau trong các lĩnh vực toán học khác nhau cũng như có kiến thức liên quan đến các tình huống thực tế được xem xét [5]. Liên hệ mật thiết đến khái niệm mô hình hóa và quá trình mô hình hóa toán học đó là toán học hóa. Có nhiều quan điểm khác nhau về khái niệm toán học hóa. Tuy nhiên, có thể hiểu theo ba quan điểm sau đây:

*Thứ nhất*, Freudenthal quan niệm rằng “toán học có quan hệ mật thiết với thực tế” và “toán học là kết quả hoạt động của con người” [2], [3]. Vì vậy, học toán không phải là tiếp nhận kiến thức có sẵn mà học toán là quá trình thiết lập và giải quyết vấn đề xuất hiện từ thực tế hay trong nội tại toán học để xây dựng lại kiến thức toán và gọi quá trình đó là toán học hóa (mathematisation). Nói cách khác, học toán chính là quá trình toán học hóa vì sự liên hệ mật thiết giữa toán học với thực tiễn cuộc sống.



Hình 1: Quá trình mô hình hóa (theo Blum và Leiß, 2006, [3])

*Thứ hai*, Treffer đã trình bày khái niệm này rõ ràng hơn bằng cách phân biệt hai hình thức khác nhau của toán học hóa đó là toán học hóa theo chiều ngang và chiều dọc [3], [10]. Toán học hóa theo chiều ngang chỉ quá trình mô tả một vấn đề thực tế theo ngôn ngữ toán học để có thể giải quyết vấn đề đó với công cụ toán học. Nói cách khác, đây là hoạt động chuyển đổi từ thế giới thực vào thế giới toán học. Toán học hóa

theo chiều dọc là quá trình xảy ra trong nội bộ thế giới toán học. Thông qua quá trình này, học sinh đạt được một trình độ toán học cao hơn. Trong quá trình mô hình hóa, thực tế và toán học thường được xem như hai thế giới riêng biệt và có một số bước biến đổi giữa hai môi trường này cũng như trong mỗi môi trường để giải quyết tình huống đặt ra. Theo Blum và Leiß (2006) [3] thì bước biến đổi từ mô hình thực tế sang mô hình toán học trong quá trình mô hình hóa được gọi là toán học hóa. Theo quan điểm này thì toán học hóa là một giai đoạn của quá trình mô hình hóa (Hình 1).

Khi chuyển sang giai đoạn toán học hóa, tình huống thực tế đã được lý tưởng hóa, học sinh chỉ cần chuyển đổi các đối tượng và quan hệ ngoài toán thành các đối tượng và quan hệ toán học, chuyển đổi câu hỏi đặt ra trong tình huống thực tế sang câu hỏi toán học, mục tiêu là biểu diễn mô hình thực tế bằng ngôn ngữ toán học. Nói cách khác, toán học hóa theo quan điểm này là một giai đoạn gắn liền với quá trình mô hình hóa nhằm biểu diễn hoặc giải thích mô hình thực tế bằng các phương tiện và công cụ của toán học.

Thứ ba, trong chương trình đánh giá học sinh quốc tế PISA, khái niệm toán học hóa được mô tả là quá trình cơ bản mà học sinh sử dụng các kiến thức, kĩ năng toán học tích lũy được từ trường học cùng với kinh nghiệm sống để giải quyết các vấn đề thực tế [7], [8]. Quá trình toán học hóa này bao gồm 5 bước: Bắt đầu từ một vấn đề thực tế được đặt ra trong thế giới thực; Nhận ra các kiến thức toán học phù hợp với vấn đề, tổ chức lại vấn đề theo các khái niệm toán học; Không ngừng cắt tìa các yếu tố thực tế để chuyển vấn đề thành một bài toán thể hiện trung thực cho tình huống; Giải quyết bài toán; Làm cho lời giải của bài toán có ý nghĩa đối với tình huống thực tế, xác định những hạn chế của lời giải [9]. Như vậy, toán học hóa theo quan điểm của PISA là toàn bộ quá trình mô hình hóa, hay nói cách khác mô hình hóa là một giai đoạn của quá trình toán học hóa.

Trong bài viết này, chúng tôi đề cập đến quan điểm thứ ba đó là toán học hóa bao gồm cả quá trình mô hình hóa.

## 2.2. Các giai đoạn toán học hóa

Trong quá trình toán học hóa, tình huống toán học hóa đóng vai trò quan trọng trong việc hình thành động cơ và nhu cầu nhận thức của học sinh. Nó là tình huống tương ứng với mô hình thực tế, chứa đựng những yếu tố quan trọng của tình huống thực tế ban đầu, nhưng đã được đơn giản hóa, đặc biệt hóa, cụ thể hóa, thêm các điều kiện, giả thiết phù hợp, hạn chế những yếu tố không cần thiết cho phép học sinh có thể sử dụng một số công cụ và ngôn ngữ toán học để mô tả về tình huống ban đầu. Có thể xây dựng được nhiều tình huống toán học hóa khác nhau cho cùng một tình huống thực tế tùy thuộc vào kinh nghiệm, kiến thức, mục đích và sự quan tâm của học sinh [12], [13], [14]. Trong khuôn khổ bài báo này, chúng tôi sử dụng quá trình toán học hóa gồm các giai đoạn sau đây:

**Giai đoạn 1 (Thiết lập mô hình toán):** Chuyển đổi từ tình huống toán học hóa sang mô hình toán học: Học sinh xác định các thông tin cần thiết, sử dụng các cấu trúc, biểu diễn, đặc trưng toán liên quan để xây dựng tình huống đã cho theo ngôn ngữ toán học. Quá trình này bao gồm các hoạt động: Nhận ra các yếu tố toán học và các biến quan trọng của tình huống; Nhận ra các cấu trúc toán trong tình huống như các quy tắc, các mối quan hệ toán học; Phân biệt giữa các thông tin liên quan và không liên quan đến yêu cầu của tình huống; Sử dụng các biến, kí hiệu, sơ đồ, đồ thị, hình vẽ phù hợp để biểu diễn tình huống một cách toán học; Chuyển các đối tượng, dữ liệu, mối quan hệ, điều kiện, giả thiết, yêu cầu của tình huống sang ngôn ngữ toán; Thiết lập mô hình toán từ tình huống toán học hóa.

**Giai đoạn 2 (Giải bài toán):** Học sinh phân tích, lựa chọn, sử dụng các công cụ toán học phù hợp để giải quyết vấn đề đã được thiết lập dưới dạng toán học và sản phẩm cuối cùng là một kết quả toán. Quá trình này bao gồm các hoạt động: Lựa chọn và thực hiện một

phương án giải; Sử dụng các công cụ toán học như khái niệm, quy tắc, công thức, thuật toán để tìm ra kết quả; Thực hiện các quá trình toán học như: các phép toán số học, giải phương trình, suy luận logic từ các giả thiết toán học, lấy thông tin từ bảng và đồ thị, phân tích dữ liệu; Sử dụng và chuyển đổi giữa các biểu diễn khác nhau trong quá trình tìm lời giải; Thiết lập các quy tắc, nhận ra các kết nối giữa các đối tượng toán học, tạo ra các lập luận toán học.

Giai đoạn 3 (Chuyển đổi kết quả bài toán sang thực tế): Giải thích kết quả toán học trong ngữ cảnh của tình huống ban đầu. Quá trình này bao gồm các hoạt động: Nhận ra các yếu tố thực tế tương ứng với kết quả toán có được; Hiểu được kết quả toán cho biết điều gì về tình huống ban đầu; Cố gắng giải thích kết quả toán theo ngôn ngữ thực tế thông thường; Đôi khi, một câu trả lời đầy đủ đòi hỏi sử dụng những lập luận để có được kết quả thực tế phù hợp.

Giai đoạn 4 (Phản ánh): Học sinh phản ánh quá trình toán học hóa và kết quả ngược trở lại tình huống ban đầu để xác định tính hợp lý và ý nghĩa của kết quả đối với tình huống. Quá trình này bao gồm các hoạt động: Kiểm tra tính hợp lý, thỏa đáng của kết quả với thông tin được cho ban đầu; Xem xét ảnh hưởng của các yếu tố thực tế lên kết quả và các tính toán của mô hình để điều chỉnh hay áp dụng kết quả; Hiểu phạm vi và hạn chế của mô hình toán, phương pháp giải cũng như công cụ toán học được sử dụng trong quá trình giải quyết tình huống; Giải thích tại sao kết quả không phù hợp với tình huống được cho, xem lại một số bước hoặc thực hiện lại quá trình toán học hóa nếu kết quả không phù hợp với tình huống; Tìm kiếm các khả năng khác của tình huống (nếu có).

Như vậy, thông qua quá trình toán học hóa, học sinh từng bước được làm quen, thích ứng với việc sử dụng kiến thức toán đã học vào giải quyết các tình huống toán học đặt trong ngữ cảnh thực tế ở mức độ vừa phải, đồng thời tạo cơ sở cho việc thực hiện dạy học toán học hóa ở những mức độ cao hơn.

**2.3. Thực trạng sử dụng toán học hóa trong dạy học môn Hình Học**

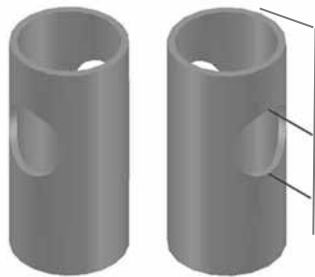
Hình họa nghiên cứu cách biểu diễn không gian từ n chiều sang không gian n-1 chiều, cụ thể từ không gian 3 chiều sang không gian 2 chiều và giải các bài toán trên không gian 2 chiều đó. Hình họa là cơ sở để học môn vẽ kỹ thuật, vẽ kỹ thuật đòi hỏi việc xây dựng mô hình toán học khi giải quyết các vấn đề thực tiễn. Để hiểu sâu được môn học thông thường được chuyển đổi thông qua hình học không gian mà sinh viên đã được tiếp cận ở toán phổ thông.

Thực tế sinh viên, học môn hình họa vẽ kỹ thuật rất khó khăn trong việc giải các bài toán thực tiễn. Việc toán học hóa ít được xây dựng rõ ràng khi giải bài toán thực tiễn

**2.4. Sử dụng toán học hóa trong dạy học môn Hình Học**

Thông qua việc giải bài toán có nội dung thực tiễn, cần làm rõ quá trình toán học hóa bài toán nhằm giúp học sinh thấy được cách thức xây dựng bài toán có nội dung thực tiễn. Các ví dụ dưới đây minh họa các giai đoạn của quá trình toán học hóa trong giải quyết các bài toán thực tiễn.

**Ví dụ 1** [4]. Một ống thép hình trụ được khoan sẵn bởi một mũi khoan hình trụ 2 trục cắt vuông góc với nhau. Xác định đường kính của ống trụ gần vừa khít với lỗ khoan để được hai ống trụ thông nhau. Thiết lập bản vẽ vật thể.



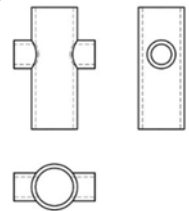
**Thiết lập mô hình toán học:**

Giao của hai mặt trụ tròn xoay khác đường kính và hai trục vuông góc và cắt nhau là đường cong ghềnh bậc 4

**Giải bài toán bằng hình học không gian:**

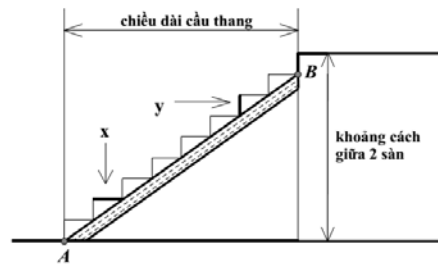
Dùng mặt phẳng chứa trục của ống trụ đi qua điểm cao nhất và thấp nhất của giao ta có được đường kính của ống trụ nhỏ

Biểu diễn hình họa: xác định bằng hình chiếu đứng, hình chiếu bằng và hình chiếu cạnh



**Triển khai thực tế**

**Ví dụ 2** [12]. Một cầu thang nhà ở được thiết kế an toàn khi mỗi bậc có chiều cao tối đa là 19 cm và chiều sâu tối thiểu là 25 cm. Hãy thiết kế một cầu thang an toàn đi từ tầng 1 lên tầng 2 của ngôi nhà có khoảng cách giữa hai sàn là 2,8 m và chiều dài cầu thang là 3,6 m bằng cách chỉ ra số bậc, chiều cao và chiều sâu của mỗi bậc (Hình 2).



Hình 2: Thiết kế mô hình cầu thang

**Giải.**

**Thiết lập mô hình toán học:** Gọi n là số bậc cầu thang (n nguyên dương), y là chiều cao bậc và x là chiều sâu bậc. Khi đó, tùy thuộc vào số biến ta chọn mà mô hình toán sẽ là những hệ bất phương trình khác nhau.

Trường hợp 3 biến (n; x; y), ta có hệ 
$$\begin{cases} x \geq 25 \\ y \leq 19 \\ ny = 280 \\ (n-1)x = 360 \end{cases}$$

Trường hợp 2 biến (x; y), ta có hệ 
$$\begin{cases} x \geq 25 \\ y \leq 19 \\ \frac{280}{y} = \frac{360}{x} + 1 \end{cases}$$

Trường hợp 1 biến (n), ta có hệ bất phương trình bậc nhất một ẩn 
$$\begin{cases} \frac{280}{n} \leq 19 \\ \frac{360}{n-1} \geq 25 \end{cases}$$

**Giải bài toán:** Cả ba hệ trên đều có thể biến đổi để đưa về hệ phương trình bậc nhất một ẩn:

$$\begin{cases} \frac{280}{n} \leq 19 \\ \frac{360}{n-1} \geq 25 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n \geq 14,7 & (1) \\ n \leq 15,4 & (2) \end{cases}$$

Do n nguyên dương nên từ hai bất phương trình (1) và (2) suy ra n = 15. Khi đó, chiều cao bậc h = 18,7 cm và chiều sâu bậc r = 25,7 cm.

**Chuyển đổi kết quả bài toán sang thực tế:**

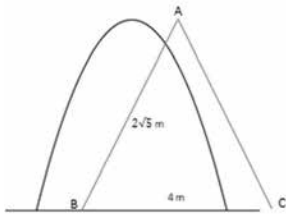
Cầu thang có thể được thiết kế với 15 bậc, chiều cao bằng 18,7cm và chiều sâu của bậc là 25,7cm.

### Phản ánh:

Trong thực tế, không phải khi nào yếu tố an toàn của cầu thang cũng được tính đến, vì thiết kế cầu thang còn phụ thuộc vào không gian của ngôi nhà. Ngoài ra, theo văn hóa, phong tục ở Việt Nam, người ta quan niệm số bậc cầu thang phải lẻ hoặc số bậc phải rơi vào trục Sinh thì mới tốt.

**Ví dụ 3:** Một xe tải có chiều rộng 2,4m, chiều cao 2,5m muốn đi qua một cổng hình parabol. Biết khoảng cách giữa hai chân cổng là 4m và khoảng cách từ đỉnh cổng đến hai chân cổng là  $2\sqrt{5}$  (bỏ qua độ dày của cổng)

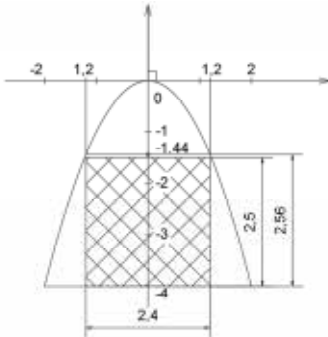
Hỏi xe có đi qua được cổng không? Tại sao?  
Giải:



### Thiết lập mô hình Toán học:

Đặt cổng parabol vào hệ trục tọa độ gốc tọa độ O trùng với đỉnh parabol;  $a < 0$  bề lõm quay xuống, trục đối xứng của cổng là trục oy. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy, gọi parabol  $y = ax^2$  với  $a < 0$  là hình biểu diễn cổng mà xe muốn đi qua.

Chúng minh  $a = -1$



### Giải bài toán:

Áp dụng định lý Pytago cho tam giác vuông cạnh huyền là  $2\sqrt{5}$  một cạnh góc vuông là  $4:2 = 2$  ta có  $|y| = 4$  thay  $x=2$  ta có  $4 = |a| \cdot 4$   
 $\Rightarrow a = -1$  (do  $a < 0$ )

$$a = -1 \Rightarrow y = -x^2$$

$$x = 1,2 \Rightarrow y = -1,44$$

khoảng cách còn lại  $4 - 1,44 = 2,56 > 2,5$ .

**Chuyển đổi kết quả bài toán sang thực tế:** Do vậy ô tô qua được

**Phản ánh:** thực tế cần xét hình dạng cổng có theo parabol dạng  $y = ax^2$  và trình độ tài xế

Các ví dụ trên cho thấy rằng sử dụng quá trình toán học hóa trong hướng dẫn học sinh giải quyết các bài toán thực tiễn giúp phát triển năng lực toán học cho học sinh, cụ thể: thông qua biểu diễn vật thể trong hình họa, sử dụng tính chất hình học không gian dạng của giao hai mặt; so sánh hai biểu thức bậc nhất một ẩn (tức là giải bất phương trình bậc nhất một ẩn); sử dụng kết quả giải bất phương trình bậc nhất một ẩn để đưa ra câu trả lời cho tình huống thực tiễn. Qua đó, có thể thấy thông qua quá trình toán học hóa, giáo viên có cơ hội phát triển cho học sinh các năng lực như: năng lực toán học hoá, năng lực giải toán và năng lực chuyển từ kết quả giải toán về giải quyết vấn đề thực tiễn.

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy học sinh thực hiện tốt bước giải toán và trả lời yêu cầu của tình huống sau khi có kết quả toán. Tuy nhiên,

nhiều học sinh chưa thực hiện được bước phản ánh, nghĩa là đối chiếu kết quả lời giải của bài toán với tình huống trong thực tiễn, suy xét để điều chỉnh thực tiễn. Như vậy, phần lớn học sinh đã nắm được ba trong bốn bước của quá trình toán học hóa, bảo đảm thứ tự của các bước nhưng chưa nhận ra được tính “quy trình” trong giải quyết tình huống toán học hóa, nghĩa là phải thường xuyên đối chiếu với tính đúng đắn trong thực tiễn để thay đổi các điều kiện của bài toán hoặc thậm chí điều chỉnh mô hình toán học để đảm bảo tính tối ưu của lời giải bài toán và đưa ra lời giải của bài toán phù hợp với thực tiễn.

### 3. KẾT LUẬN

Thông qua quá trình toán học hóa, học sinh được luyện tập giải bài toán theo bốn bước của quá trình toán học hóa, từ việc chuyển tình huống thực tiễn sang tình huống toán học, mô hình bài toán để thiết lập mô hình, giải bài toán và chuyển đổi kết quả của bài toán sang kết quả thực tế. Kết quả nghiên cứu cho thấy, nhiều học sinh còn gặp khó khăn khi thực hiện một trong các bước trên. Tuy nhiên, sử dụng quá trình toán học hóa trong dạy học môn Toán góp phần hình thành và phát triển các năng lực toán học cho học sinh, đặc biệt là năng lực mô hình hóa, năng lực giải quyết vấn đề toán học và năng lực vận dụng toán học vào thực tiễn. Vì vậy, giáo viên cần tăng cường sử dụng các bài toán gắn với tình huống thực tiễn, xây dựng các tình huống toán học hóa trong dạy học khái niệm, dạy học định lý và dạy học giải bài tập toán học.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. A. Bessot and T. N. Nguyen, “Mathematical modeling of variations in teaching thanks to dynamic geometry - Mira research project.” (in Vietnamese), *Journal of Science*, Ho Chi Minh City University of Education, Vol. 85, pp. 55-63, 2011.
- [2]. W. Blum and D. Leiss, “How do students and teachers deal with mathematical modelling problems? The example ‘Sugarloaf,’” in G. Haines, P. Galbraith, W. Blum, and S. Khan, *Mathematical modelling (ICTMA 12): Education, engineering and economics*. Chichester: Horwood Publishing, 2006, pp. 222-231.
- [3]. W. Blum, P. Galbraith, and M. Niss, *Introduction: Modelling and applications in mathematics education*. Springer, pp. 3-32, 2007.
- [4]. X. T. Ha and S. N. Pham, “Designing exercises with real life situations in teaching mathematics at schools.” (in Vietnamese), *Journal of Educational Science*, Vol. III, pp. 11-12, 2014.
- [5]. G. Kaiser, “Modelling and modelling competencies in school: *Mathematical modelling: Education, Engineering and Economics*.” Springer, 2007, pp. 110-119.
- [6]. Ministry of Education and Training, “Circular No.32/2018/TT-BGDĐT dated on 26/12/2018 of Minister of Ministry of Education and Training on promulating general education curriculum.” (in Vietnamese), Hanoi, 2018.
- [7]. D. N. Nguyen, “Modeling method in teaching mathematics at high schools.” in *Proceeding of the conference for young lecturers’ in the universities of education*, Danang: Danang Publishing House, 2013, pp. 512-516.
- [8]. D. N. Nguyen, “Modelling in Vietnamese school mathematics.” *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, Vol. 15, No. 06, pp. 114-126, 2016.
- [9]. D. N. Nguyen, “The process of modeling in teaching mathematics at high schools.” (in Vietnamese), *VNU Journal of Science*, Educational Research, Vol. 31, No. 3, pp. 01-10, 2015.
- [10]. G. Stillman, P. Galbraith, J. Brown, and I. Edwards, “A framework for success in implementing mathematical modelling in the secondary classroom. *Mathematics: Essential Research, Essential Practice*.” Vol. 2, pp. 688-697, 2007.
- [11]. Hoàng Phê (2004) (chủ biên), *Từ điển tiếng Việt*, Nhà xuất bản Đà Nẵng – Trung tâm Từ điển học
- [12]. T. T. A. Nguyen, “Building teaching situations to support mathematising process.” (in Vietnamese), *Journal of Science*, Ho Chi Minh City University of Education, Vol. 48, No. 82, pp. 5-13, 2013.
- [13]. T. T. A. Nguyen, “Using mathematising in teaching probability at schools.” (in Vietnamese), *Journal of Science*, Hanoi National University of Education, Vol. 58, pp. 18-27, 2013.
- [14]. T. T. A. Nguyen, “Building a rubric to measure quantitative literacy competencies of students when they face with mathematisation situations.” (in Vietnamese), *Journal of Science and Education*, Hue University of Education, Vol. 1, pp.5-15, 2014.

# Phương pháp dự toán chi phí ứng phó rủi ro trong dự án đầu tư xây dựng

Methods for estimating risk response costs for construction investment projects

> TH.S PHẠM THÚY BÌNH, PGS. TS NGUYỄN THẾ QUÂN, TH.S ĐỖ HỮU KHOA

Trường Đại học Xây dựng

Email liên hệ: [quannt@nuce.edu.vn](mailto:quannt@nuce.edu.vn)

## TÓM TẮT:

Nghiên cứu này xem xét khái niệm rủi ro và các chi phí ứng phó rủi ro trong điều kiện dự án đầu tư xây dựng. Các chi phí này được dự toán dựa trên các chiến lược đối phó rủi ro trong kế hoạch quản lý rủi ro dự án, bằng cách vận dụng các phương pháp dự toán chi phí phù hợp. Việc ước lượng được các chi phí ứng phó rủi ro, bao gồm cả chi phí dự phòng, chính xác hơn có tác dụng làm tăng mức độ chính xác của việc lập dự toán chi phí trong dự án đầu tư xây dựng, khiến những nhà quản lý dự án nhìn nhận kỹ và rõ ràng hơn về các rủi ro cho dự án, từ đó, giúp dự án được kiểm soát kịp thời và hiệu quả, tránh lãng phí, hạn chế các rủi ro tiêu cực. Phương pháp đề xuất có thể sử dụng như một lựa chọn khác để dự toán chi phí ứng phó rủi ro, góp phần tăng mức độ chính xác của công tác dự toán chi phí đồng thời gắn kết tốt hơn các nội dung quản lý dự án khác nhau như quản lý chi phí, quản lý rủi ro và cả quản lý chất lượng, quản lý tiến độ.

**Từ khóa:** rủi ro dự án đầu tư xây dựng, chi phí ứng phó rủi ro, chi phí dự phòng, kế hoạch quản lý rủi ro

## ABSTRACT:

This study examines the concept of risk and the costs of response to risks in terms of construction investment projects. These costs are estimated based on the risk response strategies in the project risk management plan, using appropriate cost estimation methods. The more accurate estimation of risk response costs, including contingency costs, has the effect of increasing the accuracy of cost estimation in construction investment projects, giving project managers a closer and clearer view of risks for the project, thereby, help the project to be controlled in a timely and effective manner, avoiding waste, and minimizing negative risks. The proposed method can be used as another option for estimating risk response costs, contributing to increase the accuracy of the cost estimation and better integration of project management domains, such as cost management, risk management and also quality management, schedule management.

**Keywords:** risks in construction investment projects, risk response costs, contingency costs, risk management plan

### 1. Đặt vấn đề

Quá trình đầu tư xây dựng luôn đi kèm các rủi ro, do nhiều nguyên nhân cả trong và ngoài dự án. Để xử lý rủi ro, người ta có thể lựa chọn các chiến lược khác nhau để định hướng và lên kế hoạch hành động. Việc thực hiện các hành động này đòi hỏi các khoản chi phí cần được dự toán trước để chuẩn bị ngân sách dự án cho phù hợp, các chi phí này gọi là “chi phí ứng phó rủi ro”. Ở nước ta hiện nay, chi phí ứng phó rủi ro, khi được xem xét đến, thường được tính trong khoản mục chi phí dự phòng và các khoản bảo hiểm của dự án đầu tư xây dựng (DA ĐTXD). Tuy nhiên, trong thực tiễn, chi phí ứng phó rủi ro còn được tích hợp vào một số chi phí khác của DA ĐTXD, như chi phí lựa chọn nhà thầu, chi phí thẩm tra... Nhiều công trình nghiên cứu đã chỉ ra, giá trị dự phòng được tính toán có độ chính xác thấp, đó là nguyên nhân chính dẫn đến rất nhiều dự án phải điều chỉnh Tổng mức đầu tư (TMĐT) hoặc điều chỉnh cục bộ các thành phần chi phí của TMĐT hoặc có những vấn đề này sinh phải giải quyết trong quá trình

triển khai dự án, kéo theo các hao phí thời gian, nguồn lực, làm ảnh hưởng đến hiệu quả tổng thể của dự án. Việc ước lượng được các chi phí ứng phó rủi ro chính xác hơn có tác dụng làm tăng mức độ chính xác của việc lập dự toán chi phí trong DA ĐTXD, khiến những nhà quản lý dự án nhìn nhận kỹ và rõ ràng hơn về các rủi ro cho dự án, đồng thời có thể làm căn cứ ra quyết định về việc có triển khai một số công việc để tăng cường khả năng đảm bảo chất lượng hay không... Từ đó, giúp dự án được kiểm soát kịp thời và hiệu quả, tránh lãng phí, hạn chế các rủi ro tiêu cực.

Nghiên cứu này xem xét việc phân loại các chi phí ứng phó rủi ro trong điều kiện DA ĐTXD, dựa trên nền tảng các lý thuyết về quản lý rủi ro dự án để xác định các chiến lược đối phó rủi ro, từ đó vận dụng các phương pháp dự toán chi phí phù hợp để ước lượng các chi phí này. Phương pháp nghiên cứu được sử dụng bao gồm các phương pháp nghiên cứu lý thuyết, các phương pháp quản lý rủi ro của dự án áp dụng vào DA ĐTXD,

phương pháp quan sát thực tiễn được hỗ trợ bằng số liệu thứ cấp, và nghiên cứu tình huống thông qua một ví dụ minh họa. Bài báo này trình bày các nội dung lý thuyết về rủi ro và quản lý rủi ro dự án, xem xét các rủi ro và giải pháp ứng phó rủi ro trong các DA ĐTXD, trình bày đề xuất về phương pháp xác định chi phí ứng phó rủi ro và một ví dụ minh họa cho phương pháp đề xuất.

## 2. Rủi ro và quản lý rủi ro dự án đầu tư xây dựng

### 2.1. Rủi ro dự án

Đối với các dự án, kể cả DA ĐTXD, định nghĩa “rủi ro dự án” được chấp nhận rộng rãi trên thế giới là của Viện Quản lý dự án, với chuẩn mực quản lý dự án PMBOK, như sau: “Rủi ro là một sự kiện hay điều kiện chưa chắc chắn mà nếu nó xảy ra, sẽ có ảnh hưởng đến ít nhất một mục tiêu của dự án, ví dụ như phạm vi, tiến độ, chi phí và chất lượng” [4]. Rủi ro có thể ảnh hưởng đến dự án theo các cách khác nhau và ở những thời điểm khác nhau trong suốt vòng đời dự án, nhưng hậu quả của nó nói chung có thể được quy về ảnh hưởng đến một hoặc nhiều mục tiêu trong số bốn mục tiêu chính của dự án nói trên.

Trong các DA ĐTXD có thể phân loại rủi ro theo các góc độ sau: nguồn gây rủi ro, góc độ các bên liên quan, các giai đoạn của dự án, khía cạnh bị tác động, theo bản chất việc rủi ro tác động tích cực hay tiêu cực đến dự án (rủi ro thuộc loại cơ hội và rủi ro thuộc loại nguy cơ). Ngoài ra, rủi ro còn có thể được phân loại thành các rủi ro đã nhận dạng được, có thể lập kế hoạch ứng phó, nếu không thể chủ động quản lý cần được bố trí một khoản dự phòng, và các rủi ro chưa nhận dạng được, không thể quản lý một cách chủ động và do đó cần ứng phó bằng cách bố trí một khoản dự phòng đặc biệt [7].

### 2.2. Quản lý rủi ro dự án đầu tư xây dựng và chiến lược ứng phó rủi ro

Một trong những nội dung quan trọng của việc quản lý DA ĐTXD là quản lý rủi ro, như Luật Xây dựng đã đề cập rõ (Điều 66, [6]). Hoạt động quản lý rủi ro nhằm giúp dự án đạt được các mục tiêu về chi phí, tiến độ và chất lượng dự án một cách hiệu quả nhất, giúp các bên tham gia dự án giảm tối đa các hậu quả tiêu cực của rủi ro dưới mọi hình thức và làm tăng tối đa những lợi ích của rủi ro. Có rất nhiều trường phái quản lý rủi ro khác nhau, nghiên cứu này sử dụng chuẩn mực quản lý dự án PMBOK đã đưa ra nội dung quản lý rủi ro rất đầy đủ, bao gồm việc thực hiện 6 quá trình sau: Lập kế hoạch quản lý rủi ro, Nhận dạng rủi ro, Phân tích định tính rủi ro, Phân tích định lượng rủi ro, Lập kế hoạch ứng phó rủi ro và Kiểm soát rủi ro. Nội dung cụ thể từng quá trình có thể tham khảo ở các nghiên cứu trước, như [7].

Bảng 1. Các chiến lược cơ bản ứng phó rủi ro trong dự án đầu tư xây dựng [7]

TT	Tên chiến lược	Mô tả
1	Né tránh rủi ro	Loại bỏ nguy cơ hoặc tránh khỏi ảnh hưởng do rủi ro gây ra
2	Chuyển giao rủi ro	Chuyển rủi ro cho tổ chức khác xử lý, cũng có thể thông qua bảo hiểm, bảo lãnh thực hiện...
3	Giảm nhẹ rủi ro	Thông qua các biện pháp được tiến hành để giảm khả năng xuất hiện hoặc giảm ảnh hưởng của rủi ro khi xảy ra
4	Chấp nhận rủi ro	Được sử dụng để đối phó với các rủi ro có thể xảy ra và mang lại hậu quả xấu, nhưng không thể sử dụng các chiến lược khác để quản lý hoặc việc quản lý bằng các chiến lược khác không mang lại hiệu quả cao hơn.

Việc lập kế hoạch ứng phó rủi ro là quá trình xây dựng các phương án hành động để nâng cao cơ hội và giảm thiểu nguy cơ đối với các mục tiêu của dự án. Việc lập kế hoạch ứng phó rủi ro đòi hỏi người quản lý rủi ro phải cân nhắc lựa chọn các chiến lược ứng phó rủi ro cơ bản, từ đó đề xuất hành động cụ thể cho các phương án hành động. Trong phạm vi nghiên cứu này, chỉ các chiến lược ứng phó các rủi ro thuộc loại nguy cơ được xem xét. Theo PMBOK, các chiến lược cơ bản bao gồm: né tránh rủi ro (avoid), chuyển giao rủi ro (transfer), giảm nhẹ rủi ro (mitigate) và chấp nhận rủi ro (accept). Bảng 1 tổng kết các nét chính liên quan đến các chiến lược này. Thông tin chi tiết hơn về các chiến lược có thể tham khảo ở nghiên cứu [7].

### 3. Chi phí dự phòng và chi phí ứng phó rủi ro trong dự án đầu tư xây dựng ở Việt Nam

Chi phí đầu tư xây dựng, theo các quy định pháp luật hiện hành, được phân chia thành các khoản mục khác nhau. Theo quy định hiện nay về quản lý chi phí đầu tư xây dựng, các khoản mục chi phí trong DA ĐTXD bao gồm: chi phí bồi thường, hỗ trợ và tái định cư (nếu có); chi phí xây dựng; chi phí thiết bị; chi phí quản lý dự án; chi phí tư vấn đầu tư xây dựng; chi phí khác; chi phí dự phòng [2]. Nội dung của các khoản mục chi phí được quy định cụ thể trong các quy định pháp luật hiện hành, hiện nay là Nghị định số 10/2021/NĐ-CP. Trong đó, chi phí dự phòng của công trình gồm chi phí dự phòng cho khối lượng, công việc phát sinh và chi phí dự phòng cho yếu tố trượt giá trong thời gian thực hiện dự án [2]. Rõ ràng là chi phí dự phòng được sử dụng để đối phó với một số rủi ro dự án gây phát sinh khối lượng, công việc và/hoặc trượt giá trong thời gian xây dựng. Chi phí dự phòng cho khối lượng, công việc phát sinh được xác định bằng tỷ lệ phần trăm (%) trên tổng các khoản mục chi phí bao gồm các chi phí xây dựng, chi phí thiết bị, chi phí quản lý dự án, chi phí tư vấn đầu tư xây dựng, chi phí khác. Riêng chi phí dự phòng cho yếu tố trượt giá được xác định trên cơ sở độ dài thời gian thực hiện dự án, kế hoạch thực hiện dự án và chỉ số giá xây dựng phù hợp với loại công trình xây dựng có tính đến các khả năng biến động giá trong nước và quốc tế. Nghị định số 10/2021/NĐ-CP cho đến thời điểm này vẫn chưa có thông tư hướng dẫn; Thông tư 09/2019/TT-BXD hướng dẫn tính toán các chi phí dự phòng khá chi tiết.

Để ứng phó rủi ro, người ta có thể lựa chọn các chiến lược khác nhau để định hướng và lên kế hoạch hành động. Tùy thuộc vào loại chiến lược được áp dụng mà các hành động ứng phó rủi ro được thực hiện trước hoặc sau khi rủi ro xảy ra (hoặc khi có dấu hiệu xảy ra). Các hành động ứng phó rủi ro để thực hiện được thường đòi hỏi các khoản chi phí. Các chi phí này, được gọi là chi phí ứng phó rủi ro, cũng cần được dự toán trước để chuẩn bị ngân sách dự án cho phù hợp. Như vậy, chi phí ứng phó rủi ro là chi phí cần thiết để thực hiện các công việc nhằm ứng phó, xử lý các rủi ro trong DA ĐTXD theo các hành động ứng phó rủi ro được lựa chọn cho từng rủi ro ứng với các chiến lược ứng phó rủi ro khác nhau. Trong kết quả dự toán chi phí đầu tư xây dựng có bao gồm rất nhiều khoản mục chi phí được tính toán cho các hành động ứng phó với rủi ro của dự án [3], như được trình bày dưới đây.

#### \* Chi phí dự phòng

Là khoản chi phí để đề phòng phát sinh có thể xảy ra khi thực hiện dự án mà chủ đầu tư (CĐT) chưa lường hết được khi lập dự án, dự toán chi phí.

#### \* Các khoản bảo hiểm trong hoạt động đầu tư xây dựng

Trong DA ĐTXD, các khoản bảo hiểm bắt buộc được quy định tại Luật Xây dựng (Điều 9, [6]). Chi phí cho các khoản bảo hiểm

nằm ở nhiều khoản mục chi phí khác nhau. Trong chi phí thiết bị có chi phí bảo hiểm cho quá trình mua sắm và vận chuyển. Trong chi phí tư vấn đã bao gồm chi phí bảo hiểm trách nhiệm nghề nghiệp tư vấn đầu tư xây dựng (nhà thầu tư vấn phải tự chịu trách nhiệm về chi phí này). Chi phí bảo hiểm công trình trong thời gian xây dựng là một thành phần của khoản mục chi phí khác của TMĐT, có thể do CĐT tự chi trả hoặc ủy quyền cho nhà thầu thông qua hợp đồng [2]. Chi phí bảo hiểm cho người lao động thi công trên công trường và bảo hiểm trách nhiệm dân sự đối với bên thứ ba do nhà thầu thi công chi trả và được phân bổ vào chi phí xây dựng [6]. Ngoài ra, các bên trong dự án có thể mua các loại bảo hiểm khác phù hợp.

*\* Các khoản bảo đảm/bảo lãnh trong hoạt động đầu tư xây dựng*

Bảo lãnh là một trong cách thức để quản lý rủi ro cho dự án, và một số bên tham gia dự án phải mất chi phí để có được bảo lãnh. Chi phí để thực hiện bảo lãnh nằm trong chi phí của phần việc bên mua bảo lãnh tham gia. Phần chi phí này, bằng cách này hay cách khác, đều được các nhà thầu mua bảo lãnh tính toán phân bổ vào giá dự thầu, thường nằm ở khoản mục chi phí chung, khi họ đã xác định được một mức lợi nhuận dự kiến cố định. Do đó, đối với dự án, các chi phí bảo lãnh đã được bao gồm trong khoản mục chi phí tương ứng của gói thầu có hoạt động bảo lãnh. Các loại bảo lãnh trong hoạt động đầu tư xây dựng bao gồm:

- Bảo lãnh (hay bảo đảm) dự thầu: việc nhà thầu thực hiện một trong các biện pháp đặt cọc, ký quỹ hoặc nộp thư bảo lãnh để bảo đảm trách nhiệm dự thầu của nhà thầu trong thời gian xác định theo yêu cầu của hồ sơ mời thầu [5].

- Bảo lãnh (hay bảo đảm) thực hiện hợp đồng: Việc yêu cầu nhà thầu thực hiện bảo đảm thực hiện hợp đồng khi hai bên ký hợp đồng nhằm giúp CĐT tránh rủi ro thiệt hại khi hợp đồng đã được kí kết mà nhà thầu không thực hiện hợp đồng [5, 6].

- Bảo lãnh tạm ứng hợp đồng: Giúp CĐT tránh được rủi ro khi tạm ứng cho nhà thầu nhưng nhà thầu lại không sử dụng tiền tạm ứng đúng mục đích [6].

*\* Chi phí biện pháp thi công trong chi phí xây dựng*

Các công trình xây dựng ở Việt Nam ngày càng có quy mô lớn và mức độ phức tạp cao hơn. Để việc thi công đạt chất lượng theo yêu cầu và hạn chế các rủi ro trong quá trình thi công, nhà thầu phải có những biện pháp tổ chức thi công hiện đại cũng như tốn kém hơn các biện pháp truyền thống. Chi phí cho các biện pháp thi công này nằm trong chi phí xây dựng và được coi là một trong các chi phí để ứng phó rủi ro dự án.

*\* Chi phí nâng cao chất lượng công việc*

Trong đầu tư xây dựng công trình, có một số rủi ro liên quan đến chất lượng các sản phẩm ở các giai đoạn khác nhau, như sản phẩm tư vấn, sản phẩm thi công... Để giảm nhẹ các rủi ro này, người ta tiến hành các hoạt động thẩm tra, thẩm định sản phẩm trước khi đưa vào sử dụng. Một số ví dụ điển hình bao gồm việc thẩm tra nhiệm vụ khảo sát, thẩm tra kết quả lập báo cáo nghiên cứu khả thi, thiết kế trước khi đưa đi thẩm định, hay thẩm định hồ sơ mời thầu, thẩm định kết quả lựa chọn nhà thầu... Các chi phí nói trên thường được tính ở khoản mục chi phí tư vấn, do công việc này thường do bên thứ ba thực hiện. Nếu do đơn vị quản lý dự án hoặc CĐT tự thực hiện, thì các chi phí này thuộc khoản mục chi phí quản lý dự án; tuy nhiên, theo quan niệm về tính toán chi phí quản lý dự án hiện nay, các chi phí này không được tách ra để tính mà đã được bao gồm trong chi phí trả theo thời gian cho nhân sự làm công tác quản lý dự án.

*\* Chi phí ứng phó rủi ro khác*

Trong đầu tư xây dựng công trình, còn có một số chi phí khác như chi phí xây dựng công trình phụ trợ, chi phí đảm bảo vệ sinh môi trường,... là các chi phí gián tiếp thuộc khoản mục chi phí xây dựng, cũng có thể được coi là chi phí ứng phó rủi ro về an toàn lao động, đảm bảo sức khỏe người lao động và bảo vệ môi trường trong quá trình thi công. Tùy vào từng dự án mà còn có thể xuất hiện các chi phí ứng phó rủi ro khác nữa.

#### **4. Đề xuất phương pháp dự toán chi phí ứng phó rủi ro dựa trên kế hoạch quản lý rủi ro của dự án**

##### **4.1. Sự cần thiết có một lựa chọn khác về phương pháp dự toán chi phí ứng phó rủi ro**

Về cơ bản, các loại chi phí ứng phó rủi ro ở trên đều có thể được xác định dựa trên các phương pháp tính dự toán chi phí đang được hướng dẫn sử dụng. Tuy nhiên, bên cạnh các ưu điểm, khi sử dụng các phương pháp này để dự toán chi phí ứng phó rủi ro có một số nhược điểm như sau:

- Phương pháp tính chi phí dự phòng khối lượng dựa vào một tỷ lệ cố định là chưa thực sự sát với thực tế. Các dự án khác nhau có đặc điểm khác nhau (do tính duy nhất của dự án) nên sẽ có các rủi ro khác nhau. Từ đó việc quy định một hoặc hai mức dự phòng tối đa như nhau cho tất cả các dự án là chưa khoa học.

- Các phương pháp tính chi phí mới cho ra kết quả định lượng về chi phí ứng phó rủi ro mà chưa thực sự đem lại hiệu quả trong việc hỗ trợ tổ chức thực hiện công tác quản lý rủi ro.

- Mặc dù các hướng dẫn về lập và quản lý chi phí đầu tư xây dựng đều nhắc đến các khoản Chi phí khác (xác định bằng cách lập dự toán hoặc bằng định mức chi phí tỷ lệ) như là một nguồn dự phòng cho các khoản mục chi phí phát sinh, tuy nhiên trên quan điểm quản lý rủi ro, người ta phải tăng cường nhận dạng rõ ràng các rủi ro để có giải pháp ứng phó phù hợp, vì thế ngay cả khoản mục Chi phí khác này cũng cần được chi tiết hóa xem đã chứa đựng được những chi phí nào giúp ứng phó với rủi ro. Nếu không có số liệu chi tiết, người lập dự toán chi phí có thể sẽ bỏ qua các khoản mục chi phí này, như vậy dự án sẽ không có đủ ngân sách để ứng phó với các rủi ro nếu chúng xảy ra.

Vì lý do đó, nghiên cứu này đề xuất việc dựa trên kế hoạch quản lý rủi ro của dự án để dự toán các chi phí ứng phó rủi ro. Đề xuất này được thực hiện thông qua ba bước: nhận dạng các nhóm rủi ro của dự án (tại thời điểm này khó có thể xác định chính xác các rủi ro, nên chỉ dừng ở các nhóm), phân loại các nhóm rủi ro theo chiến lược ứng phó rủi ro được lựa chọn trong kế hoạch quản lý rủi ro, vận dụng các phương pháp tính dự toán để xác định số khoản mục chi phí ứng phó rủi ro theo từng chiến lược đã lựa chọn. Phương pháp đề xuất có thể sử dụng như một lựa chọn khác để dự toán chi phí ứng phó rủi ro, góp phần tăng mức độ chính xác của công tác dự toán chi phí đồng thời gắn kết tốt hơn các nội dung quản lý dự án khác nhau như quản lý chi phí, quản lý rủi ro và cả quản lý chất lượng, quản lý tiến độ.

##### **4.2. Nhận dạng và phân loại các nhóm rủi ro phổ biến trong các dự án đầu tư xây dựng**

Không mất tính tổng quát, DA ĐTXD dân dụng được sử dụng để minh họa cho bước này của nghiên cứu. Dựa trên một nghiên cứu gần đây sử dụng phương pháp chuyên gia [3], có 20 nhóm rủi ro phổ biến trong các DA ĐTXD công trình dân dụng (rủi ro tiêu cực) được nhận dạng. Dựa trên các chiến lược ứng phó với rủi ro đã phân tích ở trên, các nhóm rủi ro nói trên được phân loại thành bốn loại tương ứng như trong Bảng 2, lưu ý rằng Rủi ro về chất lượng công trình có thể áp dụng hai chiến lược khác nhau để ứng phó nên xuất hiện hai lần. Khi áp dụng phương pháp vào một dự án cụ thể, cần xác định rõ từng rủi ro trong nhóm, và chiến lược ứng phó được lựa chọn cũng cần đi kèm với

Bảng 2. Phân loại các nhóm rủi ro được nhận dạng theo các chiến lược ứng phó

TT	Nhóm Rủi ro	TT	Nhóm Rủi ro
<b>A</b>	<b>Rủi ro sử dụng chiến lược né tránh để ứng phó</b>	<b>C</b>	<b>Rủi ro sử dụng chiến lược giảm nhẹ để ứng phó</b>
1	Rủi ro về quy hoạch	1	Rủi ro về phương án vốn, tài chính dự án
2	Rủi ro về tư vấn khảo sát, lập dự án	2	Rủi ro trong khâu thẩm tra, thẩm định dự án
3	Rủi ro do các nguyên nhân về thủ tục hành chính, pháp lý của dự án	3	Các rủi ro ở khâu thiết kế
4	Rủi ro giải phóng mặt bằng	4	Các rủi ro ở khâu đấu thầu thi công xây dựng
5	Rủi ro liên quan đến cơ sở hạ tầng	5	Các rủi ro ở khâu cung ứng vật tư thiết bị
6	Rủi ro liên quan đến quyết toán	6	Rủi ro do các yếu tố như môi trường khí hậu, thiên tai
<b>B</b>	<b>Rủi ro sử dụng chiến lược chuyển giao để ứng phó</b>	7	Rủi ro liên quan đến an toàn, an ninh khu vực
1	Rủi ro liên quan đến an toàn trên công trường	8	Rủi ro về chất lượng công trình
2	Rủi ro trong việc vận hành máy móc thiết bị trong quá trình thi công	9	Rủi ro trong thi công xây dựng công trình
3	Rủi ro về thời hạn hoàn thành dự án	10	Rủi ro về bảo vệ môi trường
4	Rủi ro về chất lượng công trình	<b>D</b>	<b>Rủi ro sử dụng chiến lược chấp nhận để ứng phó</b>
		1	Rủi ro do những biến động bất ngờ của thị trường

hành động ứng phó cụ thể cho từng rủi ro. Đối với các loại DA ĐTXD khác, việc nhận dạng và phân loại rủi ro được thực hiện tương tự.

**4.3. Đề xuất vận dụng các phương pháp tính dự toán để xác định các khoản mục chi phí ứng phó rủi ro dựa trên kế hoạch quản lý rủi ro của dự án**

*\* Dự toán chi phí ứng phó rủi ro cho các nhóm rủi ro được sử dụng chiến lược né tránh để ứng phó*

Chiến lược né tránh được thực hiện thông qua việc tìm cách để loại bỏ nguy cơ gây ra rủi ro hoặc tránh khỏi ảnh hưởng của rủi ro. Các rủi ro sử dụng chiến lược né tránh có thể kể đến là các rủi ro về quy hoạch, về tư vấn khảo sát, về thủ tục hành chính pháp lý, về giải phóng mặt bằng,... Các rủi ro này muốn xử lý tốt thì ngay ở bước lập dự án đã cần phải sử dụng các cơ sở dữ liệu, nguồn thông tin đáng tin cậy và cần huy động được các chuyên gia tham gia quản lý rủi ro để có thể đưa ra được các phương án thực hiện dự án khác nhau né tránh được nguy cơ gây rủi ro. Việc này để thực hiện tốt cần thành lập đội chuyên trách quản lý rủi ro để xử lý từng rủi ro cụ thể. Thông thường, chi phí để quản lý các rủi ro này thuộc chi phí quản lý dự án và chi phí tư vấn trong TMĐT hoặc trong dự toán xây dựng. Theo các quy định hiện hành của nhà nước, tùy thuộc quy mô dự án, các chi phí này có thể được xác định theo một tỷ lệ phần trăm (%) nhất định so với chi phí xây dựng. Tuy nhiên, để đạt hiệu quả trong công tác quản lý rủi ro, các rủi ro này cần được lên kế hoạch cụ thể và dự toán một cách chi tiết. Có thể sử dụng phương pháp dự toán man-month để dự toán các chi phí này, dựa trên việc huy động các nguồn lực để thực hiện các biện pháp né tránh. Phương pháp dự toán chi phí theo man-month đã được hướng dẫn chi tiết trong Thông tư 09/2019/TT-BXD.

*\* Dự toán chi phí ứng phó rủi ro cho các rủi ro được sử dụng chiến lược chuyển giao để ứng phó*

Chiến lược chuyển giao được thực hiện thông qua việc chuyển rủi ro cho các tổ chức khác xử lý, cũng có thể thông qua các khoản bảo lãnh, bảo đảm hay các hợp đồng bảo hiểm...

Các rủi ro về thời hạn hoàn thành công trình, chất lượng công trình, việc vận hành máy móc thi công trên công trường nên được chuyển giao cho nhà thầu thi công. Nhà thầu có trách nhiệm hoàn thành công trình đúng tiến độ và đảm bảo chất

lượng theo đúng hợp đồng đã kí kết với CĐT. Để nhà thầu thực hiện tốt trách nhiệm của mình theo hợp đồng, CĐT đánh giá xứng đáng công sức xử lý rủi ro để có phần thưởng cho nhà thầu, để họ có động lực tiếp nhận các rủi ro đó để xử lý, như đã phân tích ở một nghiên cứu khác [7]. Bên cạnh đó, để xử lý rủi ro một cách hiệu quả, các khoản dự phòng phí cũng cần phải được sử dụng để thanh toán cho đúng bên có khả năng xử lý rủi ro. Tùy thuộc vào loại hợp đồng được kí kết giữa CĐT và nhà thầu mà khoản chi phí này được tính vào giá trị hợp đồng hay không.

Đối với các rủi ro liên quan đến tai nạn lao động trên công trường, việc ứng phó với rủi ro tốt nhất nên được chuyển giao cho các công ty bảo hiểm, điều này phù hợp với quy định hiện hành. Đối với các rủi ro về công trình trong thời gian xây dựng, việc ứng phó rủi ro cũng đã được xác định là thông qua mua bảo hiểm. Chi phí cho việc bảo hiểm phụ thuộc vào mức bảo hiểm được kí kết trong hợp đồng giữa CĐT (hoặc nhà thầu thi công, tùy vào việc CĐT có ủy quyền cho nhà thầu thi công hay không) và công ty nhận bảo hiểm. Trong trường hợp nhà thầu ký kết hợp đồng với công ty bảo hiểm, khoản chi phí đó được nhà thầu phân bổ vào chi phí chung của gói thầu và được tính vào giá hợp đồng. Chi phí bảo hiểm được xác định như sau:

- Xác định theo tỷ lệ phần trăm (%) các khoản chi phí đã quy định: dựa vào loại hình công trình và theo kinh nghiệm các công trình tương tự đã thực hiện.

- Xác định theo hợp đồng kí kết giữa CĐT và đơn vị cung cấp bảo hiểm: thỏa thuận theo điều kiện thực tế của dự án.

*\* Dự toán chi phí ứng phó rủi ro cho các rủi ro được sử dụng chiến lược giảm nhẹ để ứng phó*

Chiến lược giảm nhẹ được thực hiện thông qua các biện pháp được tiến hành để giảm khả năng xuất hiện hoặc giảm ảnh hưởng của rủi ro tới dự án. Các rủi ro sử dụng chiến lược giảm nhẹ để ứng phó bao gồm các rủi ro liên quan đến thị trường vốn, các rủi ro do chất lượng các hoạt động xây dựng như lập dự án, khảo sát, thiết kế, thi công mang lại có thể giảm nhẹ thông qua các khâu thẩm tra, thẩm định (đánh giá lại dự án, kết quả thiết kế, các giải pháp thi công cho các hạng mục chính v.v...), khâu đấu thầu (chọn được bên nhận thầu, đơn vị cung ứng vật tư có khả năng giải quyết tốt hơn các rủi ro); các rủi ro liên quan đến môi trường, an ninh khu vực; các rủi ro trong thi công xây dựng...

Bảng 3. Danh mục các rủi ro xác định với Dự án A và các biện pháp, chiến lược ứng phó tương ứng

Mã hiệu	Sự kiện rủi ro	Tác động	Nguyên nhân	Biện pháp ứng phó	Chiến lược ứng phó
R1	Vật tư cung cấp cho công trình không đảm bảo chất lượng	Ảnh hưởng xấu đến chất lượng công trình và chậm tiến độ của dự án	- Do yếu tố từ nhà cung cấp: Nhà thầu cung ứng vật tư không đủ năng lực	Tổ chức tuyển chọn nhà thầu cung ứng vật tư.	Né tránh rủi ro
R2	Xảy ra tai nạn lao động và các sự cố trên công trường lao động	Công nhân bị chấn thương nặng; thiệt hại về tài sản trên công trường chậm tiến độ của dự án	- Do yếu tố về năng lực quản lý của nhà thầu, CĐT: Chưa thực hiện tốt công tác bảo hộ lao động, an toàn lao động	Thực hiện các hợp đồng bảo hiểm cho công trình và người lao động	Chuyển giao rủi ro
R3	Sạt lở đất trong quá trình thi công phần ngầm	Ảnh hưởng chất lượng công trình, tiến độ dự án	Địa chất không đủ điều kiện để thi công bằng phương pháp thông thường	Đưa ra các biện pháp thi công riêng biệt cho dự án: sử dụng cừ Larsen cho thi công ngầm	Giảm nhẹ rủi ro
R4	Hệ kết cấu dầm chuyển không đảm bảo chất lượng	Ảnh hưởng đến chất lượng công trình	Kết cấu mới lạ, khó thi công	Đưa ra các biện pháp thi công riêng biệt	Giảm nhẹ rủi ro
R5	Phát sinh các khối lượng công tác trong quá trình thi công	Tăng chi phí đầu tư của dự án	- Do yếu tố liên quan đến năng lực quản lý, năng lực thiết kế: Một số công tác chưa được tính đến trong dự án	Chuẩn bị trước một khoản dự phòng cho yếu tố khối lượng phát sinh	Chấp nhận rủi ro
R6	Giá cả vật tư thiết bị tăng cao	Tăng chi phí đầu tư dự án	- Do yếu tố về thị trường đầu vào: Giá cả thị trường biến động liên tục	Chuẩn bị trước một khoản dự phòng cho yếu tố trượt giá	Chấp nhận rủi ro
R7	Rò rỉ chất thải xây dựng ra môi trường	Ô nhiễm môi trường	- Do đặc thù xây dựng phải vận chuyển vật liệu, chất thải xây dựng thường xuyên	Nhà thầu thi công lắp đặt hệ thống phun rửa xe tại cổng công trường	Chuyển giao rủi ro

Đối với các rủi ro mà người ta dùng các hoạt động thẩm tra, thẩm định để ứng phó, cụ thể là các rủi ro liên quan đến khâu thiết kế, cung ứng vật tư, thi công xây lắp, ... chi phí ứng phó rủi ro chính là chi phí cho các hoạt động thẩm tra, thẩm định đó. Cũng như các rủi ro sử dụng biện pháp né tránh để ứng phó, các rủi ro này muốn được xử lý hiệu quả cần phải có một nguồn thông tin, dữ liệu chính xác. Chi phí để quản lý các rủi ro này thường nằm ở chi phí tư vấn và chi phí quản lý dự án trong TMĐT hay dự toán xây dựng. Ngoài phương pháp dự toán bằng tỷ lệ phần trăm trên chi phí xây dựng như các quy định của nhà nước, người ta có thể sử dụng phương pháp dự toán Man-month để dự toán chi phí ứng phó các rủi ro này.

Đối với các rủi ro liên quan đến thi công xây dựng, để xử lý rủi ro, trong giai đoạn thiết kế, đơn vị tư vấn thiết kế sẽ đưa ra các biện pháp thi công nhằm tránh ảnh hưởng của rủi ro đến việc thi công công trình ở các giai đoạn sau. Một số biện pháp thi công có thể được áp dụng như thi công cọc cừ Larsen (đối với thi công phần ngầm),... Chi phí ứng phó rủi ro loại này nằm trong chi phí xây dựng thuộc TMĐT hay dự toán xây dựng, được dự toán dựa trên thiết kế biện pháp thi công cho công trình theo

khối lượng và đơn giá xây dựng tương ứng với từng công tác của biện pháp thi công đó. Việc dự toán các chi phí này cũng đã được hướng dẫn chi tiết trong Thông tư 09/2019/TT-BXD.

*\* Dự toán chi phí ứng phó rủi ro cho các rủi ro được sử dụng chiến lược chấp nhận để ứng phó*

Chiến lược chấp nhận được thực hiện thông qua việc thiết lập các kế hoạch ứng phó với rủi ro khi rủi ro xảy ra (chủ động) hoặc không lập kế hoạch, chỉ đưa rủi ro vào danh mục để xử lý khi rủi ro xảy ra (bị động). Việc chấp nhận rủi ro dù là chủ động hay bị động đều cần một khoản chi phí để xử lý khi rủi ro xảy ra. Các rủi ro sử dụng chiến lược này thường là các rủi ro có nguyên nhân mà các bên tham gia dự án không thể xử lý được, ví dụ như các thay đổi từ môi trường, các yếu tố bất khả kháng, sự bất trắc của điều kiện dự án hay biến động của thị trường giá cả nên dự án khó có thể can thiệp từ đầu mà chỉ có thể dự phòng một ngân sách để xử lý. Một phần các rủi ro này, nếu không có đủ thông tin để phân tích, có thể xếp vào loại các rủi ro chưa nhận dạng được và được phân tích ở mục tiếp theo. Các rủi ro điển hình còn lại là rủi ro dẫn đến việc kéo dài thời gian dự án, làm phát sinh

khối lượng ngoài phạm vi ban đầu hoặc gây ra trượt giá làm tăng TMĐT hay dự toán xây dựng.

Đối với các điều kiện bất khả kháng làm kéo dài thời gian dự án (có thể xác định thông qua số liệu thống kê và các phương pháp mô phỏng), chi phí dự phòng được xác định bằng tổng các chi phí phát sinh cho dự án (thường là chi phí ngừng việc của máy móc, thiết bị, con người) và các thiệt hại khác liên quan đến phát sinh trượt giá, các chi phí cơ hội do kéo dài thời gian v.v... Khi tính dự phòng cho khối lượng phát sinh, cần căn cứ vào số liệu thống kê về phát sinh khối lượng cho từng gói công việc tương tự trong các dự án tương tự đã thực hiện để ước lượng mức độ dự phòng cần thiết. Ví dụ, để dự phòng khối lượng phát sinh cho công tác đóng cọc, là một công tác thường có khối lượng thi công thực tế khác với thiết kế, người ta có thể thu thập số liệu về khối lượng cọc thực tế được đóng trong các dự án đã thực hiện ở khu vực xung quanh, sau đó tính toán tỷ lệ phần trăm khối lượng phát sinh cho từng dự án. Một cách đơn giản, có thể lấy tỷ lệ phần trăm phát sinh khối lượng cọc cho dự án đang xét bằng trung bình cộng các tỷ lệ phần trăm giá trị tương ứng của các dự án đã thực hiện. Chi phí dự phòng khi đó được tính toán như các phương pháp tính dự toán gói thầu xây dựng, với khối lượng công tác xây lắp bằng tỷ lệ phần trăm dự phòng đã xác định nhân với khối lượng cọc cần thi công gốc của dự án. Chi phí dự phòng cho yếu tố trượt giá được dự báo dựa trên mức độ biến động của thị trường các năm gần với thời điểm thực hiện dự án. Khi tính chi phí dự phòng do yếu tố trượt giá cần căn cứ vào độ dài thời gian thực hiện dự án, tiến độ phân bổ vốn, tình hình biến động giá trên thị trường trong thời gian thực hiện dự án và chỉ số giá xây dựng đối với từng loại công trình và khu vực xây dựng. Hiện nay người ta vẫn xác định loại chi phí dự phòng này theo Thông tư 09/2019/TT-BXD [1].

*\* Dự toán chi phí ứng phó rủi ro cho các rủi ro chưa nhận dạng được của dự án*

Ngoài các rủi ro đã được nhận dạng, phân tích và lên kế hoạch ứng phó, DA ĐTXD còn có thể có các rủi ro chưa nhận dạng được. Người ta không thể quản lý các rủi ro này một cách chủ động, nhưng vẫn cần có một khoản dự phòng nhất định cho chúng. Các rủi ro còn lại này phụ thuộc vào trình độ nhận thức của mỗi cá nhân về rủi ro, vì vậy nó rất khó có thể đo lường trực tiếp và dự toán chính xác chi phí để xử lý. Tuy vậy, chi phí ứng phó rủi ro cho các rủi ro chưa nhận dạng được của dự án cũng cần phải được lên kế hoạch dự phòng và được xác định như sau:

$$G_{BD} = (G_{XD} + G_{TB}) \times K_{PS} \quad (1)$$

Trong đó:

-  $G_{BD}$ : chi phí ứng phó rủi ro cho các rủi ro chưa nhận dạng được của dự án

-  $G_{XD}$ : chi phí xây dựng của dự án

-  $G_{TB}$ : chi phí thiết bị của dự án

$K_{PS}$ : hệ số dự phòng cho các rủi ro chưa nhận dạng được, dựa trên số liệu thống kê các dự án tương tự đã thực hiện

Mặc dù cách tính toán loại chi phí ứng phó rủi ro này tương tự như cách tính toán chi phí dự phòng phát sinh khối lượng theo các quy định về quản lý chi phí hiện hành, nhưng hệ số dự phòng sẽ được các chuyên gia quản lý rủi ro của dự án xác định, không lấy một giá trị cố định. Về nguyên tắc, chuyên gia càng có nhiều kinh nghiệm quản lý rủi ro thì càng nhận dạng được đúng và đủ các rủi ro cho dự án, do đó, về xu hướng, hệ số dự phòng này nhỏ hơn nhiều so với hệ số dự phòng phát sinh khối lượng và có xu hướng nhỏ dần đi theo các dự án được thực hiện ở các thời điểm khác nhau.

## 5. Vận dụng đề xuất cho một dự án cụ thể

### 5.1. Dự án minh họa và các rủi ro, các chiến lược ứng phó rủi ro của dự án

Để minh họa đề xuất, nghiên cứu sử dụng một dự án đã được thực hiện trong thực tế. Do vấn đề bảo mật của dự án, dự án được ký hiệu là Dự án A. Công trình của Dự án A là một tổ hợp trung tâm thương mại, dịch vụ, văn phòng và căn hộ cao cấp ở Hà Nội được đầu tư xây dựng mới có tổng diện tích sàn hơn 110.000 m<sup>2</sup>, tòa nhà cao nhất cao 28 tầng, cấp công trình đặc biệt theo phân loại tại thời điểm xây dựng. Để minh họa, các số liệu tính toán được quy đổi về thời điểm hiện tại.

Sau khi phân tích các yếu tố có thể gây nên rủi ro cho dự án cả từ môi trường bên ngoài và bên trong, nhóm nghiên cứu đánh giá có 7 rủi ro có mức độ tác động cao nhất, ảnh hưởng lớn đến dự án, được chọn để đưa vào phân tích. Các rủi ro, các biện pháp, chiến lược ứng phó có thể áp dụng và mức độ tác động của rủi ro được thể hiện ở Bảng 3.

Mỗi rủi ro có thể được xử lý bằng nhiều biện pháp, trong phạm vi nghiên cứu này, việc phân tích rủi ro được lựa chọn là theo chiến lược sử dụng đem lại hiệu quả nhất.

### 5.2. Dự toán các chi phí ứng phó rủi ro cho dự án

*\* Đối với các rủi ro được sử dụng chiến lược né tránh để ứng phó (R1)*

Để ứng phó với rủi ro này, CĐT cần tổ chức đấu thầu gói thầu cung ứng vật tư cho dự án để lựa chọn được nhà cung cấp vật tư đủ năng lực, có nguồn tài chính vững vàng, cung cấp vật tư đảm bảo chất lượng và số lượng cho công trình. Thông thường chi phí để ứng phó rủi ro trên thuộc chi phí tư vấn của dự án. Tuy nhiên để chính xác hóa khoản chi phí này, CĐT cần lập kế hoạch và dự toán chi tiết khoản chi phí này. Chi phí cho công tác tư vấn đấu thầu cung ứng vật tư của Dự án A bao gồm:

- Chi phí thù lao chuyên gia: Bố trí đội chuyên gia 5 người cho công tác tư vấn đấu thầu cung ứng vật tư.

- Chi phí khác: chi phí khấu hao máy móc, thiết bị, chi phí công tác, chi phí liên lạc... cho chuyên gia.

- Các khoản thuế phí.

Dựa trên hướng dẫn lập dự toán chi phí cho công tác tư vấn xây dựng, cơ chế chính sách hiện hành và hao phí nguồn lực thực tế, các khoản chi phí trên được xác định và tổng hợp lại. Tổng chi phí cho công tác tư vấn đấu thầu cung ứng vật tư của Dự án A là **79.160.000 VNĐ**.

*\* Đối với các rủi ro được sử dụng chiến lược chuyển giao để ứng phó (R2 và R7)*

Đối với các rủi ro liên quan đến tai nạn lao động, các sự cố xảy ra trên công trường R2, việc ứng phó với rủi ro tốt nhất nên được chuyển giao cho các công ty bảo hiểm. Chi phí cho việc bảo hiểm phụ thuộc vào mức bảo hiểm được kí kết trong hợp đồng giữa CĐT và công ty nhận bảo hiểm. Đối với Dự án A, khi thực hiện dự án, CĐT đã kí với một hợp đồng kinh tế với một công ty bảo hiểm. Các nội dung theo hợp đồng đã kí kết, với Phí bảo hiểm **1.354.000.000** đồng, bao gồm:

- Thiệt hại vật chất: Bảo hiểm cho các thiệt hại vật chất bất ngờ và không lường trước được do các nguyên nhân không bị loại trừ theo Quy tắc bảo hiểm xây dựng của công ty bảo hiểm: hỏa hoạn, sét, nổ, máy bay rơi, lũ lụt, mưa, tuyết lở, sóng thần, bão, động đất, đất lún, đất lở, đá lở và tay nghề kém, thiếu kinh nghiệm, sơ suất của con người, trộm cắp.

- Trách nhiệm đối với người thứ ba: công ty bảo hiểm có trách nhiệm pháp lý phải bồi thường những thiệt hại phát sinh do việc gây ra, như thương tật hay ốm đau bất ngờ cho bên thứ ba hay tổn thất bất ngờ đối với các tài sản thuộc bên thứ ba.

Rủi ro R7 được xử lý hiệu quả nhất khi chuyển giao cho nhà thầu thi công trên công trường. Để xử lý rủi ro này, trong quá trình thi công xây dựng công trình, nhà thầu cho lắp đặt hệ thống phun rửa xe tại cổng công trường. Hệ thống gồm 11 chi tiết máy móc, để lắp đặt hệ thống rửa xe tự động này chỉ cần diện tích mặt bằng khoảng 5m<sup>2</sup>. Việc phun rửa xe thực hiện rất dễ dàng trong vòng 45-60 giây/xe. Sau khi hoàn thành việc rửa xe, hệ thống tích hợp tiến hành lọc bùn đất từ xe thải ra.

Để lắp đặt hệ thống rửa xe trên nhà thầu thi công đã kí hợp đồng lắp đặt với một công ty cung ứng với giá trị hợp đồng: **35.000.000 VNĐ**. Chi phí lắp đặt hệ thống do nhà thầu chi trả nhưng đã được tính vào giá trúng thầu. Như vậy, chi phí cho hệ thống phun rửa này cũng là một thành phần trong các khoản mục chi phí của dự án.

\* Đối với các rủi ro được sử dụng chiến lược giảm nhẹ để ứng phó (R3 và R4)

Đối với rủi ro R3, trên cơ sở báo cáo khảo sát địa chất công trình, đơn vị tư vấn thiết kế đã đưa ra biện pháp thi công cho phần ngầm công trình: sử dụng cừ Larsen để giữ vững thành hố đào. Chi phí ứng phó rủi ro đối với rủi ro R3 là chi phí biện pháp thi công phần ngầm thuộc chi phí xây dựng của dự án. Chi phí này được dự toán chi tiết dựa trên thiết kế biện pháp thi công cho công trình được tư vấn thiết kế lập. Là một hạng mục trong chi phí xây dựng của dự án, chi phí cho biện pháp thi công cũng được xác định theo khối lượng công tác và giá xây dựng tổng hợp tương ứng theo các hướng dẫn lập dự toán chi phí hiện hành. Kết quả tính toán cho thấy, để xử lý rủi ro do nền đất gây ra, dự án áp dụng biện pháp thi công sử dụng cừ Larsen với chi phí cho biện pháp là 9.463.147.000 VNĐ

Dự án A là dự án có thiết kế đặc biệt, đòi hỏi kỹ thuật thi công phức tạp. Để đạt hiệu quả về mặt kiến trúc và kết cấu chịu lực, công trình sử dụng hệ kết cấu dầm chuyển. Đây là một kết cấu mới lạ, phức tạp, khó thi công theo phương pháp thông thường. Do đó, để ứng phó với rủi ro R4, trong quá trình thiết kế, đơn vị tư vấn đã đưa ra biện pháp thi công dầm chuyển cho công trình. Chi phí ứng phó rủi ro đối với rủi ro R4 là chi phí biện pháp thi công phần thân thuộc chi phí xây dựng của dự án. Chi phí này được dự toán chi tiết dựa trên thiết kế biện pháp thi công cho công trình được tư vấn thiết kế lập, được tổng hợp theo các hướng dẫn lập dự toán chi phí hiện hành. Giá trị chi phí được tổng hợp lại là **12.272.685.000 VNĐ**.

\* Đối với các rủi ro được sử dụng chiến lược chấp nhận để ứng phó (R5 và R6)

Chi phí quản lý các rủi ro về phát sinh khối lượng công tác ở một số hạng mục trong thi công, được xác định theo tỷ lệ phần trăm (%) so với từng hạng mục, công việc đã lập dự toán chi tiết trước đó. Đối với Dự án A, tỷ lệ (%) này được xác định riêng cho từng hạng mục, dựa trên các công trình đã thi công theo kinh nghiệm của ban quản lý dự án, tham khảo ý kiến chuyên gia của dự án. Từ đó, xác định được chi phí phát sinh do khối lượng các công tác của dự án thay đổi là **25.097.823.000 VNĐ**. Để ứng phó với các rủi ro liên quan đến biến động giá cả trên thị trường như rủi ro R6, người ta sử dụng một khoản dự phòng cho yếu tố trượt giá. Chi phí dự phòng cho yếu tố trượt giá được xác định dựa trên TMĐT của dự án, chỉ số giá các năm gần đây. Sử dụng phương pháp tính theo hướng dẫn hiện hành, xác định được giá trị này là **51.153.000.000 VNĐ**.

\* Vận dụng cho các rủi ro chưa nhận dạng được của dự án

Ngoài các rủi ro đã được nhận dạng, phân tích và lên kế hoạch ứng phó, Dự án A còn có thể có các rủi ro chưa nhận dạng được. Người ta không thể quản lý các rủi ro này một cách chủ

động, nhưng vẫn cần có một khoản dự phòng nhất định cho chúng, được xác định theo công thức (1). Qua khảo sát ý kiến chuyên gia tham gia vào Dự án A, chi phí ứng phó rủi ro cho các rủi ro chưa nhận dạng được của dự án chiếm khoảng 0,5% so với chi phí xây dựng, chi phí thiết bị của dự án:

$$G_{BD} = (G_{XD} + G_{TB}) \times K_{ps}$$

$$G_{BD} = (1.537.452.799.000 + 332.872.903.000) \times 0,5\%$$

$$G_{BD} = 9.351.628.510 VNĐ$$

Chi phí ứng phó rủi ro chưa nhận dạng được của Dự án A:

**9.351.628.000 VNĐ**

## 6. Kết luận

Bài báo đã trình bày kết quả nghiên cứu tổng hợp cơ sở lý luận về quản lý rủi ro và dự toán chi phí trong đầu tư xây dựng, từ đó đưa ra các đề xuất hoàn thiện phương pháp dự toán chi phí ứng phó rủi ro trong các DA ĐTXD. Trên quan điểm quản lý rủi ro và nội dung của kế hoạch quản lý rủi ro dự án, nghiên cứu đã chỉ ra chi phí ứng phó rủi ro của dự án nằm trong các khoản mục chi phí thuộc TMĐT hoặc dự toán xây dựng. Nghiên cứu này góp phần thay đổi quan điểm trước đây cho rằng, chi phí ứng phó rủi ro dự án chỉ nằm trong chi phí dự phòng. Như vậy, chi phí dự phòng được sử dụng để quản lý rủi ro cho dự án nhưng không có nghĩa là rủi ro xảy ra chỉ được quản lý bằng chi phí dự phòng. Bên cạnh đó, nghiên cứu đã đưa ra được các đề xuất để làm rõ phương pháp dự toán chi phí ứng phó rủi ro dựa trên kế hoạch quản lý rủi ro của dự án theo các chiến lược như né tránh rủi ro, chuyển giao rủi ro, giảm nhẹ rủi ro hay chấp nhận rủi ro. Việc xử lý rủi ro theo các chiến lược này giúp cho công tác quản lý rủi ro của dự án được thực hiện tốt hơn. Đồng thời, bài báo cũng khuyến cáo các đơn vị, khi lập TMĐT hay dự toán xây dựng cho dự án nên chi tiết hóa chi phí dự phòng thành các khoản mục để tăng mức độ chính xác của công tác quản lý chi phí DA ĐTXD.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Xây dựng (2019). Thông tư 09/2019/TT-BXD ngày 26 tháng 12 năm 2019 hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng, chủ biên.
2. Chính phủ (2021). Nghị định 10/2021/NĐ-CP ngày 09 tháng 02 năm 2021 của Chính phủ quy định về quản lý chi phí đầu tư xây dựng, chủ biên.
3. Phạm Thúy Bình (2016). *Hoàn thiện phương pháp dự toán chi phí ứng phó rủi ro trong dự án đầu tư xây dựng dân dụng dựa trên kế hoạch quản lý rủi ro của dự án*. Luận văn Thạc sĩ. Khoa Kinh tế và Quản lý Xây dựng, Đại học Xây dựng, Hà Nội.
4. Project Management Institute (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. 6th ed., Project Management Institute.
5. Quốc hội (2013). Luật Đấu thầu số 43/2013/QH13 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam thông qua ngày 26 tháng 11 năm 2013. *43/2013/QH13*, Quốc hội, chủ biên, Việt Nam.
6. Quốc Hội (2020). Văn bản hợp nhất Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18 tháng 6 năm 2014 của Quốc hội và Luật Xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17 tháng 6 năm 2020 chủ biên.
7. Vũ Quyết Thắng và Nguyễn Thế Quân (2015). "Rủi ro dự án, quản lý rủi ro dự án và các chiến lược đối phó rủi ro cơ bản". *Tạp chí Kinh tế Xây dựng, Bộ Xây dựng*, 1/2016.



**XI MĂNG CẨM PHẢ**  
**CÔNG NGHỆ NHẬT BẢN**

*Cùng đồng hành*  
**CÙNG PHÁT TRIỂN**



**XI MĂNG**  
**XÂY TÔ**



**XI MĂNG**  
**PCB 40**



**XI MĂNG**  
**ĐA DỤNG PCB 40**

# ĐẦU TƯ THÔNG MINH TẠI THÀNH PHỐ THÔNG MINH

- Giao thương thuận tiện với vị trí đắt giá tại thành phố thông minh Smart21
- Không gian sống hài hòa với thiết kế hiện đại và mật độ xây dựng chỉ 28%
- Trải nghiệm hoàn toàn khác biệt với hàng loạt tiện ích đẳng cấp
- Tiềm năng cho thuê lớn nhờ hàng triệu chuyên gia, trí thức tại các KCN
- Kinh doanh hiệu quả, sinh lời bền vững từ hệ thống shophouse nội khu



☎ 1900 6958  
[www.lavitathuanan.com.vn](http://www.lavitathuanan.com.vn)

CHỦ ĐẦU TƯ



CÔNG TY CỔ PHẦN BĐS THUẬN AN

PHÁT TRIỂN DỰ ÁN



HUNG THINH LAND

TIẾP THỊ & PHÂN PHỐI  
ĐỘC QUYỀN



PROPERTY X  
BẤT ĐỘNG SẢN CHỌN MẸT HƠN