09-2023 | NĂM THỨ 62 | ISSN 2734-9888

XÂY DỰNG

tapchixaydung.vn

TẠP CHÍ CỦA BỘ XÂY DỰNG

JOURNAL OF CONSTRUCTION 62thYear

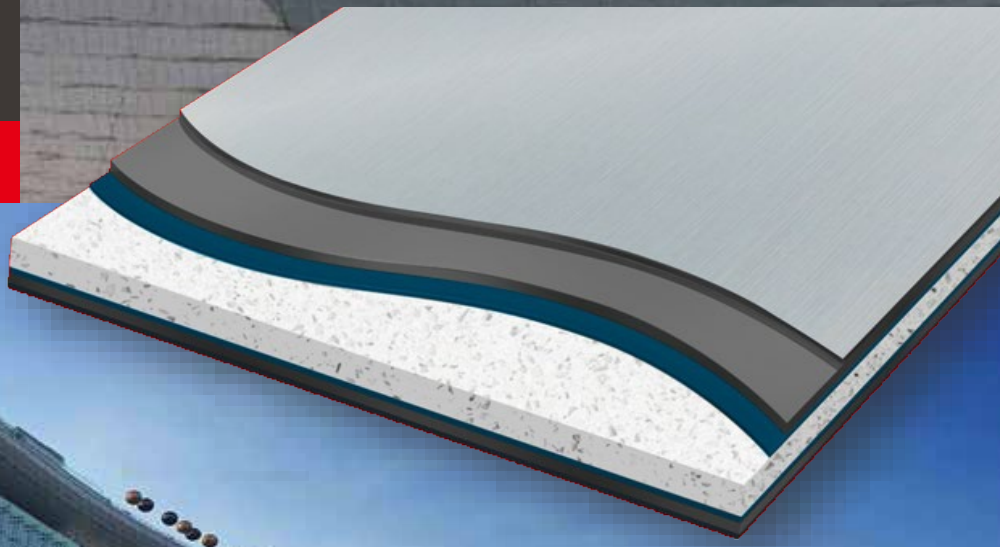
MITSUBISHI CHEMICAL

ALPOLIC® /fr

FIRE SAFETY

Classified **Euroclass A1** (EN 13501-1)

20 years warranty



NHÀ PHÂN PHỐI

SHiMEZ ENGINEERING

15 Nguyễn Lương Bằng, Quận 7, Tp HCM

0915 777 555 | services@shimez.com

wwww.shimez.com

TỔNG CÔNG TY LẮP MÁY VIỆT NAM - CTCP

VIET NAM MACHINERY INSTALLATION CORPORATION - JSC

Địa chỉ: 124 Minh Khai, Q.Hai Bà Trưng, Hà Nội
Tel: 024 38633067; 38632059; 38637747 - Fax: 024 38638104

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

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

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

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

MỤC LỤC CONTENT

tapchixaydung.vn

HỘI ĐỒNG KHOA HỌC:
TS Lê Quang Hùng (Chủ tịch hội đồng)
PGS.TS Vũ Ngọc Anh (Thường trực Hội đồng)
GS.TS Nguyễn Việt Anh
GS.TS.KTS Nguyễn Tố Lăng
GS.TS Trịnh Minh Thụ
GS.TS Phan Quang Minh
GS.TS.KTS Doãn Minh Khôi
PGS.TS Phạm Minh Hà
PGS.TS Lê Trung Thành
TS Nguyễn Đại Minh
TS Lê Văn Cư

TỔNG BIÊN TẬP:
Nguyễn Thái Bình
PHÓ TỔNG BIÊN TẬP:
Phạm Văn Dùng

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

Giấy phép xuất bản:
Số 728/GP-BTTTT ngày 10/11/2021

ISSN: 2734-9888

Tài khoản: 113000001172
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, quận Hai Bà Trưng, Hà Nội

Ảnh bìa 1: Tòa nhà có thiết kế xanh độc đáo tại Flamingo Cát Bà Beach Resort.

Giá 55.000 đồng

TỪ CHÍNH SÁCH ĐẾN CUỘC SỐNG

VŨ NGỌC ANH, NGUYỄN CÔNG THỊNH — **4** — Phát triển công trình xanh thúc đẩy chuyển đổi xanh ngành Xây dựng
TS.KTS NGUYỄN TẤT THẮNG, PGS.TS PHẠM THÚY LOAN, THS.KS LÊ NGỌC QUYÊN — **6** — Xây dựng bộ tiêu chí đánh giá khu đô thị xanh tại Việt Nam: Hướng đi cần thiết của ngành Xây dựng
PHAN THU HẰNG — **12** — Chính sách toàn cầu vì một môi trường xây dựng bền vững
ĐỖ NGỌC DIỆP — **14** — Tài chính xanh và những vấn đề liên quan đến thu hút vốn xanh cho BĐS
GS.TS NGUYỄN QUANG PHÍCH, PGS.TS ĐÀO VIẾT ĐOÀN, TS NGUYỄN QUANG MINH — **18** — Vấn đề quy hoạch không gian ngầm thành phố
TS.KTS NGUYỄN TUẤN HẢI — **22** — Khai thác không gian ngầm trong quá trình phát triển đô thị Việt Nam
TS PHẠM TRẦN HẢI, THS PHẠM THỊ MINH THUỶ — **28** — Quyền bề mặt - yếu tố thúc đẩy phát triển, khai thác không gian ngầm và không gian trên cao tại đô thị
NGỌC LÝ — **32** — Đô thị ứng phó với ngập lụt và sạt lở
TS.KTS TRƯƠNG VĂN QUẢNG — **36** — Khắc phục tình trạng úng ngập sau mưa

GÓC NHÌN TỪ THỰC TIỄN

NGUYỄN HOÀNG LINH — **38** — Chuyện một Thông tư ban hành vào ban đêm!

DOANH NGHIỆP 4.0

40 — Xi măng Fico-YTL trên hành trình "xây nền tương lai"
42 — Hệ giải pháp chống cháy lan từ Sika
44 — INSEE Việt Nam tham gia Triển lãm Kiến trúc hội nhập và phát triển năm 2023
45 — Daikin đem luồng không khí hoàn hảo tới mọi không gian của người dùng Việt

GIỚI THIỆU SÁCH MỚI

AN NHIÊN — **48** — Thiết kế thành phần ứng dụng trong thiết kế bê tông chất lượng siêu cao

NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

PGS.TS NGUYỄN ĐỨC LƯỢNG, THS NGUYỄN CÔNG THỊNH — **49** — Ứng dụng các giải pháp thiết kế và công nghệ trong phát triển công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp và công trình cân bằng năng lượng: Kinh nghiệm ở một số quốc gia có khí hậu nóng ẩm và khuyến nghị cho Việt Nam
PHÙ VĂN TOÀN — **54** — Xây dựng khung tiêu chí nhận diện yếu tố nơi chốn trong không gian đô thị
THS. KTS TRẦN QUÝ DƯƠNG — **58** — Cơ sở thiết lập cấu trúc đa trung tâm các đô thị loại I khu vực Đồng bằng sông Hồng
THS NGUYỄN THANH DANH, THS NGUYỄN MINH TỰ, THS TRẦN THIỀN CÔNG QUỐC — **66** — Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến PCCC trong xây dựng cao ốc văn phòng ở TP.HCM
TỐNG NGỌC TÚ, NGUYỄN VIỆT PHƯƠNG, HÀ THỊ HẰNG, ỨNG THỊ THÚY HÀ — **70** — Thực trạng công tác quản lý cốt xây dựng tại đô thị trung tâm TP Hà Nội
TS NGUYỄN XUÂN BÀNG, PGS.TS NGUYỄN TRÍ TÁ, THS TRẦN VĂN CƯƠNG, TS LÊ HẢI DƯƠNG, KS PHẠM ANH VŨ — **78** — Xác định tính chất cơ học của vật liệu san hô sử dụng làm cốt liệu bê tông
HÀ XUÂN ÁNH — **82** — Lựa chọn phân phối xác suất để xây dựng đường cong IDF cho tính toán hệ thống tiêu thoát nước mưa khu vực Hà Nội
PGS.TS HOÀNG HÀ — **90** — Nghiên cứu giải pháp tổng thể khắc phục tồn tại của gối cầu cao su sử dụng cho các kết cấu cầu dầm
TS.KTS VŨ THỊ HỒNG HẠNH, NGUYỄN LÊ TUYẾT NHI — **94** — Vị nhân sinh trong một số công trình văn hóa tại TP.HCM
TS NGUYỄN BẢO THÀNH, KS NGUYỄN TRUNG MINH TRÍ — **102** — Nâng cao hiệu quả xây dựng các dự án hạ tầng kỹ thuật đô thị tại thị trấn Mỹ An, huyện Tháp Mười, tỉnh Đồng Tháp
NGUYỄN HỮU THẾ — **106** — Nghiên cứu sử dụng vật liệu đặc biệt trong gia cường tường gạch khi chịu tải trọng đặc biệt
THS PHAN QUANG VINH, TS TRẦN THANH BÌNH, VĂN ĐÌNH HỮU PHÚC — **109** — Phương pháp Top-down hệ dầm tầng hầm thay thế hệ Shoring chống vách tầng hầm
KS BÙI HỮU THÀNH, TS CHU VIỆT CƯỜNG, TS NGUYỄN VĂN MINH — **114** — Phân tích thực hiện trách nhiệm xã hội của công ty xây dựng tại tỉnh An Giang
PGS.TS. KTS PHẠM TRỌNG THUẬT — **119** — Đào tạo bồi dưỡng nguồn nhân lực, ứng dụng chuyển giao công nghệ trong lĩnh vực kiến trúc
TS NGUYỄN VĂN HIỂN — **122** — Giải pháp công nghệ thích hợp xử lý nước mặt quy mô công suất vừa và nhỏ cấp cho các khu dân cư nông thôn tập trung
KS CAO THÀNH NHÂN, TS TRƯƠNG ĐÌNH NHẬT, THS LÊ THỊ THÙY LINH, THS TRẦN NGUYỄN THANH TÂM — **127** — Xây dựng và so sánh các mô hình học máy để dự đoán khả năng chịu cắt của vách bê tông cốt thép
THS LÊ VĂN MINH, TS VŨ CHÍ CÔNG — **134** — Đánh giá ảnh hưởng các thông số đầu vào của hỗn hợp bê tông đến trường nhiệt độ trong bê tông khối lớn
THS NGUYỄN KHÁNH HÙNG, PGS.TS PHẠM THANH TÙNG, PGS.TS NGUYỄN TUẤN TRUNG, THS TRẦN THÁI DƯƠNG — **139** — Dự đoán co ngót bê tông tuổi sớm dựa trên nhiệt độ và độ ẩm bên trong
NGUYỄN BẢO THÀNH, NGUYỄN CHÍ TRÍ — **146** — Phân tích các nhân tố ảnh hưởng tính pháp lý bất động sản nghỉ dưỡng
TS PHẠM VĂN DƯƠNG, TS ĐÀO HUY HOÀNG, THS LƯƠNG PHƯỚC THUẬN — **151** — Tài nguyên nước dưới đất tỉnh Nam Định - những thách thức và giải pháp
NGUYỄN KIM HOA, NGUYỄN THÀNH CÔNG, TRẦN THỐNG NHẤT — **156** — Ứng dụng GIS trong công tác tính toán, hiển thị và quản lý dữ liệu giá trị bồi thường GPMB dự án nâng cấp mở rộng đoạn đường DH403 tỉnh Bình Dương

FROM POLICY TO LIFE

VU NGOC ANH, NGUYEN CONG THINH **4** Green building development promotes green transformation of the Construction industry

NGUYEN TAT THANG, PHAM THUY LOAN, LE NGOC QUYEN **6** Developing a set of criteria to evaluate green urban areas in Vietnam: Necessary direction of the Construction industry

PHAN THU HANG **12** Global policy for a sustainable built environment

DO NGOC DIEP **14** Green finance and issues related to attracting green capital for real estate

NGUYEN QUANG PHICH, DAO VIET DOAN, NGUYEN QUANG MINH **18** The problem of planning underground city space

NGUYEN TUAN HAI **22** Exploiting underground space in the process of urban development in Vietnam

PHAM TRAN HAI, PHAM THI MINH THUY **28** Surface rights - a factor promoting the development and exploitation of underground space and elevated space in urban areas

NGOC LY **32** Urban response to flooding and landslides

TRUONG VAN QUANG **36** Overcoming flooding after rain

PERSPECTIVE TO PRACTICAL

NGUYEN HOANG LINH **38** The story of a Circular issued at night!

ENTERPRISE 4.0

40 Fico-YTL Cement on the journey to "building the future"

42 Fire prevention solution system from Sika

44 INSEE Vietnam participates in the Architecture EXPO 2023

45 Fico-YTL Cement on the journey to “building the future”

ABOUT NEW BOOK

AN NHIEN **48** Component design for application in ultra-high quality concrete design

SCIENTIFIC RESEARCH

NGUYEN DUC LUONG, NGUYEN CONG THINH **49** Application of design and technology solutions in developing low energy and net-zero energy buildings: Experiences in countries with hot humid climate and recommendations for Vietnam

PHU VAN TOAN **54** Building framework criteria for identifying the genius loci element in urban space

TRAN QUY DUONG **58** Bases for establishment of polycentric structure of grade I cities in the Red river Delta region

NGUYEN THANH DANH, NGUYEN MINH TU, TRAN THIEN CONG QUOC **66** Researching factors affecting first problem in construction of office building in Ho Chi Minh City

TONG NGOC TU, NGUYEN VIET PHUONG, HA THI HANG, UNG THI THUY HA **70** Current situation of construction level management In Hanoi central urban areas

NGUYEN XUAN BANG, NGUYEN TRI TA, TRAN VAN CUONG, LE HAI DUONG, PHAM ANH VU **78** Determination of the mechanical properties of coral material used as concrete aggregates

HA XUAN ANH **82** Choose probability distribution to constructe IDF curve for calculation of rainwater drainage system in Hanoi area

HOANG HA **90** Research on comprehensive solutions to remedy problems of rubber bridge bearings used for girder bridge structures

VU THI HONG HANH, NGUYEN LE TUYET NHI **94** People element infused in ho chi minh city cultural architecture

NGUYEN BAO THANH, NGUYEN TRUNG MINH TRI **102** Improving the efficiency of urban technical infrastructure projects in My An town, Thap Muoi district, Dong Thap province

NGUYEN HUU THE **106** Research and use special materrials in reinforcing brick walls when subjected to special loads

PHAN QUANG VINH, TRAN THANH BINH, VAN DINH HUU PHUC **109** Top-down Construction Method using basement beam systems instead of Shoring systems to support diaphragm walls

BUI HUU THANH, CHU VIET CUONG, NGUYEN VAN MINH **114** Assessing corporate social responsibility performance of construction firms in An Giang

PHAM TRONG THUAT **119** Human resources training, application of technology transfer in architecture field

NGUYEN VAN HIEN **122** Appropriate technology solution for small and medium capacity surface water treatment in concentrated rural residential areas

CAO THANH NHÂN, TRUONG DINH NHAT, LE THI THUY LINH, TRAN NGUYEN THANH TAM **127** Comparison of machine learning models to forecast shear strength of reinforced concrete walls

LE VAN MINH, VU CHI CONG **134** Evaluation of the influence of the input parameters of the concrete mix on the temperature field in the mass concrete

NGUYEN KHANH HUNG, PHAM THANH TUNG, NGUYEN TUAN TRUNG, TRAN THAI DUONG **139** Predict shrinkage of early-age concrete based on internal temperature and humidity

NGUYEN BAO THANH, NGUYEN CHI TRI **146** Analysis of factors affecting Resort real estate legislation

PHAM VAN DUONG, DAO HUY HOANG, LUONG PHUOC THUAN **151** The groundwater resources of nam dinh province Challenges and solutions

NGUYEN KIM HOA, NGUYEN THANH CONG, TRAN THONG NHAT **156** Appying GIS in calculation, visulisation and management of compensation value data for site clearance of upgrading project of DH403 road section Binh Duong province

SCIENTIFIC COMMISSION:

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

EDITOR-IN-CHIEF:
Nguyen Thai Binh
DEPUTY-EDITOR-IN-CHIEF:
Pham Van Dung

OFFICE:
37 LE DAI HANH, HAI BA TRUNG, HANOI
Editorial Board: 024.39740744
Email: banbientaptcxd.bxd@gmail.com
Representative Office in Ho Chi Minh City:
No. 14 Ky Dong, District 3, Ho Chi Minh City

Publication:
No: 728/GP-BTTTT date 10th, November/2021

ISSN: 2734-9888

Account: 113000001172
Joint Stock Commercial Bank of Vietnam
Industrial and Commercial Branch,
Hai Ba Trung, Hanoi

Designed by: Thac Cuong

Printed at Quang Minh Company Limited
Address: 418 Bach Mai - Hai Ba Trung - Hanoi

Phát triển công trình xanh thúc đẩy chuyển đổi xanh ngành Xây dựng

> VŨ NGỌC ANH*, NGUYỄN CÔNG THỊNH**

Chuyển đổi xanh ngành Xây dựng dựa trên nhân tố phát triển công trình xanh để giảm tiêu thụ năng lượng, giảm phát thải khí nhà kính ở các khâu, các công đoạn, các yếu tố tạo nên công trình xây dựng là đóng góp cụ thể của ngành Xây dựng cho mục tiêu phát triển kinh tế thịnh vượng, bền vững và trung hòa các-bon theo lộ trình cam kết của Chính phủ.

Chuyển đổi xanh nền kinh tế của quốc gia là một trong các nhiệm vụ, giải pháp chủ yếu để thực hiện Nghị quyết 29/NQ-TW ngày 17/11/2022 Hội nghị lần thứ 6 Ban Chấp hành TW khóa XIII về tiếp đẩy mạnh công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045. Để thực hiện mục tiêu của Nghị quyết 29/NQ-TW và các cam kết của Chính phủ tại COP 26 về phát thải dòng bằng 0 vào năm 2050 thì các ngành/lĩnh vực của nền kinh tế đồng thời phải chuyển đổi xanh, trong đó có ngành Xây dựng. Việc phát triển công trình xanh là một trong những giải pháp quan trọng để ngành Xây dựng chuyển đổi xanh.

KHÁI NIỆM CHUYỂN ĐỔI XANH, CÔNG TRÌNH XANH

Theo định nghĩa chung, chuyển đổi xanh là quá trình chuyển đổi toàn diện sang nền kinh tế xanh, phát thải thấp, dựa trên nền tảng khoa học công nghệ hiện đại và năng suất lao động cao, nhằm hướng tới mục tiêu thịnh vượng và bền vững.

Ngành Xây dựng là ngành kinh tế tổng hợp, những năm vừa qua Ngành có đóng góp quan trọng cho sự tăng trưởng của nền kinh tế. Tuy nhiên hoạt động của các lĩnh vực ngành Xây dựng cũng có tác động đến tài nguyên, ảnh hưởng đến môi trường, phát thải khí nhà kính và tăng nhu cầu sử dụng năng lượng. Do vậy, chuyển đổi xanh ngành Xây dựng dựa trên nhân tố phát triển công trình xanh để giảm tiêu thụ năng lượng, giảm phát thải khí nhà kính ở các khâu, các công đoạn, các yếu tố tạo nên công trình xây dựng là đóng góp cụ thể của ngành Xây dựng cho mục tiêu phát triển kinh tế thịnh vượng, bền vững và trung hòa các-bon theo lộ trình cam kết của Chính phủ.

Tại Nghị định số 15/2021/NĐ-CP ngày 03/3/2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung của dự án đầu tư xây dựng, công trình xanh (Green Building) là công trình xây dựng được thiết kế, xây dựng và vận hành đáp ứng các tiêu chí, tiêu chuẩn về sử dụng hiệu quả năng lượng, tiết kiệm tài nguyên; đảm bảo tiện nghi, chất lượng môi trường sống bên trong công trình và bảo vệ môi trường bên ngoài công trình, đây là lần đầu tiên Công trình xanh có mặt trong văn bản quy phạm pháp luật của Việt Nam.

TẠI SAO PHÁT TRIỂN CÔNG TRÌNH XANH THÚC ĐẨY CHUYỂN ĐỔI XANH?

Để có được một công trình xanh thì các khâu từ quy hoạch, lập dự án đầu tư, thiết kế, lựa chọn vật liệu, trang thiết bị, thi công xây dựng, quản lý vận hành công trình đều tham gia với các vai trò và các giai đoạn khác nhau của công trình. Ở khâu quy hoạch, lập dự án đầu tư, thiết kế, nếu các nguyên lý, giải pháp về xanh được đưa vào giai đoạn này sẽ làm tăng tính hiệu quả ngay từ giai đoạn chuẩn bị đầu tư, thực hiện đầu tư và giai đoạn hoạt động của dự án. Việc lựa chọn được các giải pháp quy hoạch, phương án thiết kế tối ưu, lựa chọn vật liệu, trang thiết bị phù hợp, tiết kiệm năng lượng, tài nguyên sẽ đảm bảo dự án có mức đầu tư phù hợp, tránh lãng phí trong đầu tư ban đầu, giảm chi phí vận hành và tăng tiện nghi, đảm bảo sức khỏe người sử dụng công trình.

Đối với các doanh nghiệp, cơ sở sản xuất vật liệu xây dựng, sản xuất các trang thiết bị trong công trình đáp ứng các tiêu chí xanh của vật liệu, sản phẩm, thiết bị, khi có nhiều công trình xanh cũng sẽ kích thích nhu cầu sử dụng và gia tăng sản lượng sản xuất, góp phần phát triển sản xuất xanh và tiêu

(*) Vụ trưởng Vụ KHCN&MT - Bộ Xây dựng
(**) Phó vụ trưởng Vụ KHCN&MT - Bộ Xây dựng

dùng xanh. Các sản phẩm, trang thiết bị, vật liệu xây dựng đáp ứng các tiêu chí xanh khi được dán nhãn, chứng nhận xanh, thân thiện môi trường, tiết kiệm năng lượng, phát thải thấp cũng sẽ thuận lợi hơn khi xuất khẩu vào các thị trường đòi hỏi chứng nhận xuất xứ, trách nhiệm môi trường và mức độ phát thải của sản phẩm.

Đối với người quản lý, sử dụng công trình, khi quản lý, sử dụng các công trình xanh cũng sẽ đòi hỏi cần có nhận thức, kỹ năng quản lý, vận hành, sử dụng các trang thiết bị, các tiện ích của công trình và cũng sẽ có ý thức hơn đối với trách nhiệm bảo vệ môi trường, giảm thiểu chất thải, thay đổi hành vi để sống xanh hơn.

Ở cấp độ đô thị, tỉnh, thành phố, khi có được nhiều các dự án công trình xanh, khu đô thị xanh cũng sẽ làm tăng mức độ xanh của đô thị, của tỉnh, thành phố và góp phần làm giảm mức phát thải, tăng chỉ số bảo vệ môi trường của đô thị, của địa phương.

MỘT SỐ GIẢI PHÁP PHÁT TRIỂN CÔNG TRÌNH XANH, THÚC ĐẨY CHUYỂN ĐỔI XANH CỦA NGÀNH XÂY DỰNG

(1) Về thể chế, chính sách: Cần chú trọng việc nghiên cứu, lồng ghép, tích hợp các vấn đề về xanh trong quá trình xây dựng, ban hành cơ chế, chính sách, chiến lược, quy hoạch, kế hoạch của ngành để đáp ứng mục tiêu phát triển xanh, bền vững. Tập trung nghiên cứu để xây dựng khung pháp lý cho các loại hình công trình, đô thị như công trình tự cân bằng năng lượng, công trình phát thải ròng bằng không, đô thị xanh, đô thị phát thải thấp, đô thị trung hòa các bon…

(2) Về quy chuẩn, tiêu chuẩn, định mức kinh tế kỹ thuật: Hệ thống các quy chuẩn, tiêu chuẩn, định mức kinh tế kỹ thuật cần được thường xuyên rà soát, bổ sung, chỉnh sửa, ban hành mới để tích hợp, điều chỉnh, bổ sung các quy định, yêu cầu, chỉ tiêu kỹ thuật nhằm hướng dẫn, thúc đẩy, hỗ trợ các dự án, công trình xây dựng thiết kế, thi công xây dựng, vận hành đạt các tiêu chuẩn, chứng nhận về sử dụng hiệu quả năng lượng, tài nguyên, công trình xanh, phát thải thấp, trung hòa các bon.

(3) Lồng ghép phát triển công trình xanh với các chiến lược, kế hoạch, quy hoạch có liên quan cấp quốc gia và của Ngành, như: Đề án "Đầu tư xây dựng ít nhất 1 triệu căn hộ nhà ở xã hội cho đối tượng thu nhập thấp, công nhân khu công nghiệp giai đoạn 2021 - 2030"; Quy hoạch hệ thống đô thị và nông thôn quốc gia đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050; Chiến lược phát triển vật liệu xây dựng Việt Nam thời kỳ 2021 - 2030, định hướng đến năm 2050…

(4) Đào tạo nguồn nhân lực, tăng cường nhận thức, năng lực chuyên môn kỹ thuật cho các đối tượng liên quan đáp ứng các yêu cầu về quản lý, nghiên cứu, tư vấn thiết kế, thi công xây dựng, đánh giá, chứng nhận, quản lý vận hành các dự án, công trình, sản phẩm vật liệu xây dựng xanh.

(5) Phối hợp với các Bộ, ngành, cơ quan, tổ chức liên quan nghiên cứu xây dựng, ban hành hoặc trình cấp có thẩm quyền ban hành các chính sách, cơ chế ưu đãi phát triển các dự án, công trình xanh ngành Xây dựng như ưu đãi về thủ tục, tín dụng xanh, các chỉ tiêu kiến trúc, quy hoạch, vinh danh, quảng bá thương hiệu…

(6) Tăng cường công tác truyền thông, nâng cao nhận thức về phát triển các công trình xanh, giảm phát thải, trung hòa các-bon cả ở phía các cơ quan quản lý nhà nước trong xây dựng cơ chế, chính sách, các chủ đầu tư, các doanh nghiệp sản xuất vật liệu, trang thiết bị, các đơn vị tư vấn, các nhà thầu thi công xây dựng và người sử dụng công trình…❖

XÂY DỰNG BỘ TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KHU ĐÔ THỊ XANH TẠI VIỆT NAM:

Hướng đi cần thiết của ngành Xây dựng

> TS.KTS NGUYỄN TẤT THẮNG*, PGS.TS PHẠM THÚY LOAN*, THS.KS LÊ NGỌC QUYÊN*

Nhóm nghiên cứu của Viện Kiến trúc Quốc gia đề xuất xây dựng Bộ tiêu chí khu đô thị xanh, làm tiền đề để xây dựng dự thảo Thông tư về quản lý đầu tư, xây dựng các khu đô thị mới theo hướng xanh tại Việt Nam.

Bộ tiêu chí là một Khung hướng dẫn lý tưởng, vừa tổng hợp vừa cụ thể hỗ trợ công tác nghiên cứu lập quy hoạch và lập dự án đầu tư, bảo đảm khả năng thành công rất cao của dự án.

1. ĐỀ XUẤT BỘ TIÊU CHÍ KĐTX

Trong khuôn khổ nhiệm vụ KHCN "Nghiên cứu hoàn thiện hướng dẫn công cụ đánh giá - công nhận Khu đô thị xanh (KĐTX) tại Việt Nam" do nhóm nghiên cứu của Viện Kiến trúc Quốc gia chủ trì thực hiện trong năm 2021 - 2022, nhóm đã nghiên cứu khảo sát, đánh giá thí điểm tại một số khu đô thị (KĐT) như: Ecopark - Hà Nội, Làng Sen - Long An, Golden Hills - Đà Nẵng; kết hợp nghiên cứu các Bộ tiêu chí của nước ngoài và tham vấn các chuyên gia trong nước, nhóm đã đề xuất xây dựng Bộ tiêu chí KĐTX, làm tiền đề để xây dựng dự thảo thông tư về quản lý đầu tư, xây dựng các khu đô thị mới (KĐTM) theo hướng xanh tại Việt Nam. Nội dung của Bộ tiêu chí được tóm tắt sau đây:

1.1 Giới thiệu chung về Bộ tiêu chí

Bộ tiêu chí KĐTX có kết cấu như sau:

Nhóm điều kiện tiên quyết là những điều kiện bắt buộc phải đạt được, mới thực hiện việc đánh giá xem dự án hoặc KĐT có đạt xanh hay không.

Nội dung bộ tiêu chí được chia thành 6 nhóm bao gồm 30 tiêu chí và 76 hạng mục.

Các tiêu chí được chia thành các hạng mục nhỏ, trong các hạng mục sẽ có thể chia thành các ngưỡng (định lượng) để làm cơ sở cho điểm.

Ví dụ: Tại Nhóm II, tiêu chí 10. Quy hoạch nhóm nhà, Hạng mục 21. Đa dạng loại hình nhà ở để phục vụ đa dạng cộng đồng dân cư và mọi người đều có cơ hội mua/thuê nhà phù hợp với điều kiện của mình. Dự án có hai loại hình nhà ở: 0,5 điểm; ba loại: 1 điểm, bốn loại: 1,5 điểm và năm loại trở lên: 2 điểm. Mỗi loại hình nhà ở cung cấp từ 5 lựa chọn về quy mô diện tích khác nhau trở lên thì được tính 0,5 điểm cho mỗi loại hình nhà ở đó. Như vậy, trong mỗi một hạng mục có thể có các ngưỡng điểm khác nhau.

Bộ tiêu chí KĐTX có thể áp dụng để đánh giá cho các dự án đang ở giai đoạn chuẩn bị đầu tư (đã có quy hoạch chi tiết 1/500 được lập và phê duyệt) và/hoặc có thể áp dụng cho các dự án đã xây dựng, hoàn thiện, đưa vào vận hành khai thác phục vụ đời sống người dân. Nói ngắn gọn, Bộ tiêu chí được dùng để đánh giá cho hai giai đoạn:

+ Giai đoạn chuẩn bị đầu tư (đã có quy hoạch chi tiết được duyệt): điểm tối đa 84 (kể cả điểm thưởng) và 72 (nếu không tính điểm thưởng).

+ Giai đoạn khai thác vận hành (khi 50% dự án đã có thể vận hành, diện tích phần vận hành không nhỏ hơn 20 ha): điểm tối đa 120 điểm (kể cả điểm thưởng) và 114 điểm (nếu không kể điểm thưởng).

Khi áp dụng Bộ tiêu chí KĐTX vào thực tiễn, điều kiện lý tưởng nhất là Bộ tiêu chí được tham khảo và vận dụng ngay từ khâu nghiên cứu lập quy hoạch chi tiết. Đồ án quy hoạch càng bám sát vào Bộ tiêu chí thì khi đánh giá càng có nhiều cơ hội giành được điểm số cao. Và trên thực tế, công tác quy hoạch quyết định tới 2/3 hiệu quả xanh của các KĐTM.

Khi áp dụng Bộ tiêu chí KĐTX để đánh giá và cấp chứng nhận chính thức, đề tài kiến nghị có hai loại chứng chỉ xanh áp dụng cho hai nhóm dự án khác nhau theo giai đoạn như sau:

+ Chứng chỉ "Dự án KĐTX": được cấp cho các dự án có quy hoạch chi tiết 1/500 được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

+ Chứng chỉ "KĐTX": được cấp cho các dự án đã đi vào

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

Bảng 1: Tổng hợp 6 nhóm tiêu chí.

Bộ tiêu chí KĐTX 1				
Tên nhóm	Số tiêu chí	Số hạng mục	Điểm tối đa DA QH	Điểm tối đa DA vận hành
Nhóm I - Vị trí và Địa điểm xanh	6	11	16	16
Nhóm II - Quy hoạch và Thiết kế không gian xanh	6	20	27	28
Nhóm III - Gia thông xanh	5	17	18	25
Nhóm IV - Công trình xanh	5	6	9	17
Nhóm V - Hạ tầng xanh	5	19	8	28
Nhóm VI - Quản lý, vận hành xanh và các sáng kiến xanh khác	3	3	6	6
Tổng kết	30	76	84	120

Ghi chú: Số lượng tiêu chí thuộc mỗi nhóm, số hạng mục trong mỗi nhóm và số điểm tối đa mà một dự án có thể đạt được ở giai đoạn quy hoạch và số điểm tối đa mà một dự án có thể đạt được ở giai đoạn khai thác, vận hành.

khai thác, sử dụng được tối thiểu 50% quy mô dự án (bao gồm cả 50% số các công trình dịch vụ công cộng được xây dựng) và không nhỏ hơn 20 ha. (Bảng 1)

1.2. Điều kiện tiên quyết

Điều kiện tiên quyết chủ yếu liên quan đến các quy định pháp quy bắt buộc như: phù hợp với quy hoạch cấp cao hơn (quy hoạch chung, quy hoạch phân khu (nếu có), và tuân thủ các quy chuẩn xây dựng hiện hành. Đối với chủ đề quy hoạch và phát triển KĐTX, các quy chuẩn sau đây là điều kiện tiên quyết:

-QCXDVN 01:2021/BXD về Quy hoạch xây dựng, các mục:

+ Yêu cầu về đơn vị ở (Phần 2.2).

+ Yêu cầu về dịch vụ công cộng (Hạ tầng xã hội) (Phần 2.3).

+ Yêu cầu về Kiến trúc cảnh quan, thiết kế đô thị và bố cục các công trình đối với các khu vực phát triển mới (Phần 2.6).

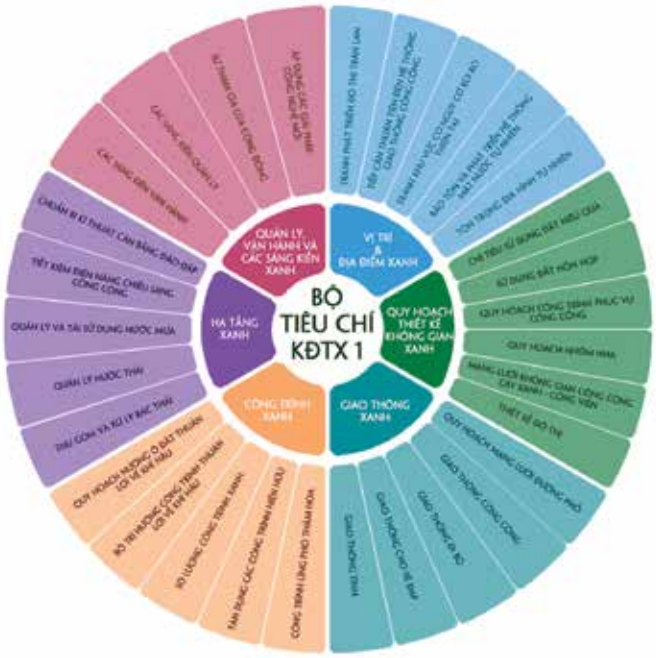
+ Yêu cầu về Không gian và sử dụng đất các khu vực hiện hữu của đô thị (Phần 2.7).

Và các nội dung liên quan khác gồm:

- QCXDVN 07:2016/BXD về các công trình hạ tầng kỹ thuật.

- QCXDVN10:2014/BXD về xây dựng công trình đảm bảo người khuyết tật tiếp cận sử dụng.

Bảng 2: Bộ Tiêu chí KĐTX 1 (rút gọn đến các tiêu chí, không thể hiện các hạng mục và các ngưỡng)



STT	Tên Nhóm tiêu chí - Tiêu chí - Hạng mục
NHÓM I	**VỊ TRÍ VÀ ĐỊA ĐIỂM XANH**
1	**Vị trí ưu tiên: Tránh tình trạng phát triển đô thị tràn lan**
1	*Đất xen kẹt/tái phát triển (brown field)*
2	*Gần khu vực đã phát triển (green field)*
2	**Vị trí ưu tiên: Tiếp cận thuận tiện đến hệ thống GTCC:**
3	*Tiếp cận GTCC đô thị chính*
4	*Tiếp cận GTCC đô thị khu vực*
5	*Khoảng cách tới trung tâm đô thị thuận lợi cho xe đạp*
3	**Vị trí khuyến khích:** **Tránh các địa điểm, khu vực có nguy cơ rủi ro thiên tai**
6	*Vị trí không có nguy cơ rủi ro thiên tai*
7	*Có biện pháp ứng phó với BĐKH*
4	**Ứng xử tại Địa điểm:** **Bảo tồn và phát triển hệ thống mặt nước tự nhiên**
8	*Bảo tồn và phát triển diện tích mặt nước*
9	*Sự liên tục của mạng lưới thuỷ văn*
5	**Địa điểm: Tôn trọng địa hình tự nhiên**
10	*Hạn chế xây dựng trên sườn dốc*
11	*Phủ xanh sườn dốc*
6	**Đa dạng sinh học**
12	*Đa dạng sinh học*
NHÓM II	**QUY HOẠCH & THIẾT KẾ KHÔNG GIAN XANH**
7	**Chỉ tiêu Sử dụng đất**
13	*Chỉ tiêu sử dụng đất đơn vị ở bình quân đầu người*
14	*Các công trình dịch vụ công cộng*
8	**Khuyến khích Sử dụng đất hỗn hợp**
15	*Có các công trình tạo ra hoạt đông kinh tế và công ăn việc làm*
16	*Có bố trí bãi họp chợ ngoài trời*
9	**Cấu trúc không gian: dễ tiếp cận cho nhiều người**
17	*Nằm trên trục đường nội bộ chính của đơn vị ở, dễ dàng tiếp cận bởi số đông người dân*
18	*Gắn với mạng GTCC của đô thị và dự án*
19	*Bán kính phục vụ thuận lợi tiếp cận cho mọi người*
10	**Cấu trúc không gian: Quy hoạch nhóm nhà**
20	*Quy hoạch nhóm nhà*
21	*Đa dạng loại hình nhà ở (để tạo ra cộng đồng dân cư đa dạng và mọi người đều có cơ hội mua thuê nhà phù hợp với điều kiện của mình)*
22	*Nhà ở xã hội*
11	**Cấu trúc không gian: Mạng lưới cây xanh - mặt nước, KGCC**
23	*Chỉ tiêu đất cây xanh mặt nước*
24	*Phân bổ theo cấp độ và dễ tiếp cận*
25	*Kết nối thành mạng lưới có thể đi bộ dễ dàng*
26	*Chất lượng không gian công cộng*
27	*Vườn cộng đồng*
12	**Không gian kiến trúc cảnh quan**
28	*Thiết kế đô thị tổng thể*
29	*Thiết kế các khu vực đặc thù*
30	*Thiết kế nhóm nhà ở*
31	*Nhận diện, bảo tồn và phát huy giá trị văn hóa lịch sử tại địa điểm*
NHÓM III	**GIAO THÔNG XANH**
13	**Quy hoạch mạng lưới đường và tiện nghi nhiệt đường phố**
32	*Hướng các trục đường*
33	*Tỷ lệ không gian của đường phố (Aspect ratio) phù hợp*
14	**Giao thông công cộng**

34	*GTCC kết nối với bên ngoài*
35	*GTCC nội bộ*
36	*Điểm dừng, bến đỗ GTCC*
37	*GTCC nội bộ (ô tô, xe đạp) chạy điện*
15	**Giao thông đi bộ**
38	*Mạng lưới đi bộ liên tục*
39	*Chất lượng đường đi bộ*
40	*Tiếp cận không loại trừ*
16	**Giao thông cho xe đạp**
41	*Làn đường cho xe đạp*
42	*Tuyến đường riêng cho xe đạp trong KGCC*
43	*Bề rộng đảm bảo đạp xe dễ dàng*
44	*Tiện nghi cho đi xe đạp*
17	**Giao thông tĩnh (đỗ xe cơ giới)**
45	*Vịnh đỗ xe*
46	*Điểm đỗ xe cho nhóm nhà*
47	*Điểm đỗ, gửi xe ô tô công cộng cho toàn khu*
48	*Bãi đỗ xe thân thiện môi trường*
NHÓM IV	**CÔNG TRÌNH XANH**
18	**Hướng khu đất thuận lợi về khí hậu**
49	*Hình thái/hướng khu đất có lợi về khí hậu*
19	**Hướng công trình thuận lợi về khí hậu - Giải pháp xử lý bất lợi**
50	*Hướng công trình thuận lợi về khí hậu - Giải pháp xử lý các bất lợi*
51	*Có giải pháp ngăn nắng nóng trên bề mặt công trình hướng Tây/Tây Nam/Tây Bắc*
20	**Số lượng công trình được chứng nhận công trình xanh**
52	*Công trình xanh*
21	**Tận dụng các công trình hiện hữu**
53	*Tận dụng công trình hiện hữu*
22	**Công trình có khả năng chống chịu**
54	*Công trình có khả năng chống chịu và ứng phó BĐKH*
NHÓM V	**HẠ TẦNG XANH**
23	**Chuẩn bị kĩ thuật**
55	*Khuyến khích cân bằng đào - đắp tại chỗ*
56	*Tái sử dụng phế liệu xây dựng*
24	**Tiết kiệm điện năng chiếu sáng công cộng**
57	*Chiếu sáng công cộng*
58	*Sử dụng nguồn điện tái tạo*
59	*Kiểm tra và đo lường*
25	**Quản lý và tái sử dụng nước mưa**
60	*Khuyến khích bề mặt tự nhiên*
61	*Khuyến khích sử dụng vật liệu thấm nước*
62	*Thu nước mưa về bồn cây*
63	*Thu gom và tái sử dụng nước mưa trong khuôn viên công trình lớn*
64	*Dự trữ nước mưa toàn khu*
65	*Tiết kiệm nước tưới cây*
66	*Có hệ thống đồng hồ (counter) đo mức tiêu thụ nước*
26	**Quản lý nước thải**
67	*Thu gom xử lý nước xám*
68	*Có hạ tầng xử lý nước thải tại chỗ*
27	**Thu gom và xử lý rác thải**
69	*Phân loại rác tại nguồn*
70	*Xử lý rác hữu cơ tại dự án*
71	*Thu gom rác thải độc hại*
72	*Rác thải thi công/phá dỡ công trình*
73	*Có biện pháp hạn chế ô nhiễm khi thi công*
NHÓM VI	**QUẢN LÝ, VẬN HÀNH XANH & CÁC SÁNG KIẾN XANH KHÁC**
28	**Quản lý, vận hành - Sự tham gia của cộng đồng**
74	*Các giải pháp quản lý, vận hành, sự tham gia của cộng đồng*
29	**Công nghệ mới**
75	*Áp dụng các giải pháp công nghệ mới*
30	**Sáng kiến khác**
76	*Các sáng kiến khác*

1.3. Các nhóm tiêu chí cơ bản

Nhóm I: Vị trí và địa điểm Xanh, gồm 6 tiêu chí lớn. Mục đích của nhóm tiêu chí này là thông qua chọn vị trí dự án mà hạn chế phát triển tràn lan ra các vùng xa đô thị gây lãng phí đất, đặc biệt là đất nông nghiệp và đầu tư hạ tầng; thông qua việc ứng xử với địa điểm để khuyến khích các giải pháp thuận thiên như: tôn trọng địa hình, mặt nước và đa dạng sinh học tại địa điểm.

Nhóm II: Quy hoạch và thiết kế Xanh, gồm 6 tiêu chí lớn. Nhóm này tập trung vào các nỗ lực của công tác quy hoạch và thiết kế theo các nguyên tắc quy hoạch thông minh (smart growth) và phát triển bền vững (sustainable development) để tạo ra các đơn vị ở bền vững. Nhóm này chú trọng mật độ dân cư và mật độ xây dựng hiệu quả, đa dạng chức năng sử dụng đất trong dự án, và quan tâm đến việc bố trí các công trình dịch vụ công cộng, công trình nhà ở sao cho tiếp cận dễ dàng, tiện lợi, hiệu quả và gắn kết với giao thông công cộng.

Làng Sen - Long An.

Nhóm III: Giao thông Xanh, gồm 5 tiêu chí lớn. Nhóm này chú trọng việc quy hoạch các KĐT có thể đi bộ dễ dàng tiện lợi đến các tiện ích và công trình công cộng, có môi trường thuận lợi để đi xe đạp, quy hoạch và để dành quỹ đất cho giao thông công cộng, lưu ý các vấn đề đỗ xe và hạn chế những tác hại của giao thông cơ giới tới môi trường và sinh hoạt của người dân trong KĐT. Đây là nhóm vấn đề cần được quan tâm từ khâu quy hoạch, có tính khả thi cao và cần được ưu tiên thúc đẩy tại Việt Nam.

Nhóm IV: Công trình Xanh, gồm 5 tiêu chí lớn. Nhóm này chú trọng vào nỗ lực xanh hóa ở cấp độ công trình kiến trúc, với các tiêu chí liên quan đến việc bố trí hướng ô đất, hướng công trình có lợi về khí hậu, thông gió, chiếu sáng; liên quan đến số lượng công trình xanh được chứng nhận trong dự án và các giải pháp xanh khác liên quan đến công trình.

Nhóm V: Hạ tầng Xanh, gồm 5 tiêu chí lớn. Nhóm này tập trung vào các giải pháp hạ tầng theo hướng xanh, sinh thái như: cân bằng đào đắp trong chuẩn bị kỹ thuật, thu gom và tái sử dụng nước mưa ở cấp độ toàn dự án và từng công trình, có các giải pháp tiết kiệm điện, tiết kiệm nước trong toàn dự án, và vấn đề thu gom, phân loại, xử lý rác thải, hướng tới việc nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên, năng lượng và giảm xả thải ròng ra môi trường.

Nhóm VI: Quản lý, vận hành và các sáng kiến Xanh, gồm 3 tiêu chí lớn. Nhóm này sẽ khuyến khích các giải pháp mới, sáng tạo trong các khâu của dự án, kể cả quản lý, vận hành, giáo dục lối sống Xanh cho cộng đồng và tất cả những sáng kiến và nỗ lực ngoài những tiêu chí đã được nêu ở các nhóm trước.

1.4. Cách tính điểm và phân hạng

Cách tính điểm:

- Tổng điểm chuẩn: là tổng số điểm tối đa của tất cả các hạng mục mà một dự án giả định (có đặc điểm về vị trí và địa điểm tương tự như dự án đang đánh giá) đạt được (không kể điểm thưởng). Ký hiệu là Đmax. Lưu ý, có những tình huống mà tổng điểm tối đa không phải là 78 và 114, ví dụ: khi dự án không nằm ở những khu vực sườn dốc thì dự án không thuộc nhóm có điểm cho hạng mục 10 (tối đa 1 điểm), tức là điểm tối đa sẽ là 77 và 113.

- Tổng điểm của dự án: là tổng số điểm mà dự án đạt được tại các hạng mục (kể cả điểm thưởng). Ký hiệu là Đproj (trong đó project là tên của project được gán ký hiệu khi đăng ký đánh giá - chứng nhận)

- Kết quả xanh - ký hiệu Kx - của dự án được tính bằng:

Kx = Đproj x 100/Đmax (%)

Phân hạng:

Nhiệm vụ đề xuất Chứng chỉ KĐTX có 4 mức:

- Đạt: dự án/KĐT đạt Kx > = 45% so với tổng điểm chuẩn Đmax.

- Hạng Bạc: khi dự án/KĐT đạt giá trị Kx >=50% so với tổng điểm chuẩn Đmax.

- Hạng Vàng: khi dự án/KĐT đạt giá trị Kx>= 70% so với tổng điểm chuẩn Đmax

- Hạng Bạch kim: khi dự án/KĐT đạt giá trị Kx>= 90% so với tổng điểm chuẩn Đmax.

Mức phân hạng nói trên căn cứ vào thực tiễn tại Việt Nam do việc tạo ra và biết cách tạo ra các KĐTX là chưa phổ biến, cần khuyến khích và đặt mức yêu cầu vừa phải; và căn cứ vào kết quả đánh giá thí điểm cho 3 dự án là Ecopark (thuộc RD57-2017) đạt 68,57% và Golden Hill đạt 47.16% và Làng Sen đạt 58% (thuộc RD06-21). Cả 3 dự án này so với mặt bằng chung trên thị trường đều là các dự án đáng được ghi nhận vì những nỗ lực tạo ra các KĐT có chất lượng và theo hướng sinh thái.

Nếu theo đề xuất phân hạng thì Golden Hill sẽ đạt xanh, Làng Sen đạt hạng Bạc và Ecopark ngấp nghé đạt Vàng.

2. ĐỀ XUẤT CÁC ỨNG DỤNG CỦA BỘ TIÊU CHÍ KĐTX

2.1. Ứng dụng như tài liệu hướng dẫn lập quy hoạch các KĐTX

Bộ tiêu chí KĐTX có tiềm năng ứng dụng rộng rãi cho thị trường Việt Nam. Trước tiên có thể nói rằng Bộ tiêu chí là một Khung hướng dẫn lý tưởng, vừa tổng hợp vừa cụ thể cho các chủ dự án và các đơn vị tư vấn khi nghiên cứu lập quy hoạch và lập dự án đầu tư có thể tham khảo để áp dụng vào dự án của mình.

Việc hiểu Bộ tiêu chí và vận dụng vào quy hoạch sẽ đảm bảo khả năng thành công rất cao của dự án, vì tổng số điểm ở giai đoạn quy hoạch chiếm 84/120 điểm là tổng số điểm khi dự án hoàn thành và đi vào đời sống thực, tức là chiếm đến 65% sự "xanh" của dự án cuối cùng.

Golden Hills - Đà Nẵng.

Vì vậy, ứng dụng đầu tiên và cũng là ứng dụng đơn giản nhất, mang lại tác động rộng nhất cho thị trường Việt Nam chính là "Tài liệu hướng dẫn" lập quy hoạch các KĐT theo hướng Xanh.

2.2. Ứng dụng như một công cụ đánh giá tính "Xanh" của các dự án, các KĐTM

Bộ tiêu chí được biên soạn thành các nhóm, các tiêu chí, mỗi tiêu chí được chia thành các hạng mục đánh giá, trong các hạng mục có đưa ra các ngưỡng, các mức, hoặc các bước điểm để có thể đánh giá, cho điểm đối với từng hạng mục, và tổng hợp lại sẽ cho tổng điểm đạt được đối với từng dự án hoặc KĐT; nên ứng dụng quan trọng nhất của Bộ tiêu chí là dùng để đánh giá được mức độ XANH của dự án hoặc KĐT.

Việc đánh giá có thể được thực hiện theo 2 hướng:

(1) Tự đánh giá để tham khảo, điều chỉnh, rút kinh nghiệm, phấn đấu: hướng áp dụng này dành cho các chủ đầu tư, các đơn vị tư vấn, sử dụng bộ tiêu chí này để tự đánh giá, kiểm tra mức độ đạt được của dự án mình và từ đó có những biện pháp điều chỉnh phương án quy hoạch, hoặc bổ sung các giải pháp nhằm đạt được thêm điểm tại các tiêu chí khác.

Ở giai đoạn khởi đầu của phong trào xanh hóa tại Việt Nam, bộ công cụ sẽ được sử dụng để khuyến khích và thúc đẩy chứ không phải công cụ bắt buộc (mặc dù trong tương lai, việc áp dụng có thể được cân nhắc và đưa lên mức yêu cầu bắt buộc).

Để được coi là XANH thì các dự án, KĐT không cần thiết đạt tất cả các điểm ở tất cả các tiêu chí và hạng mục. Dự án chỉ cần đạt được 45% số điểm chuẩn tối đa là được xem là XANH, đạt >=50% số điểm chuẩn tối đa sẽ đạt hạng BẠC, >=70% số điểm chuẩn tối đa sẽ đạt hạng VÀNG, và >= 90% số điểm chuẩn tối đa sẽ đạt hạng BẠCH KIM. Mức ĐẠT XANH là hoàn toàn không khó đối với các chủ dự án nếu thực hiện các bước quy hoạch bám vào tiêu chí ngay từ đầu. Nhưng hơn cả việc đạt số điểm yêu cầu, việc áp dụng Bộ tiêu chí, đánh giá thử và điều chỉnh sẽ giúp các KĐT của mới sẽ tiệm cận gần hơn với tới các mục tiêu phát triển xanh và bền vững ở Việt Nam.

(2) Đánh giá chính thức để xem xét công nhận:

Bộ tiêu chí sẽ được cơ quan thẩm định của nhà nước dùng để đánh giá mức độ xanh của dự án, hoặc KĐT mới nếu chủ dự án thực hiện "Đăng ký" đánh giá - công nhận cho dự án của mình với Bộ Xây dựng.

LỜI KẾT

Để từng bước XANH HÓA quá trình phát triển đô thị tại Việt Nam và áp dụng sâu rộng Bộ công cụ và Tiêu chí đánh giá, công nhận KĐTX tại Việt Nam, cần thiết phải thực hiện các điểm chính sau:

- Tổ chức chương trình phổ biến đào tạo chuyên sâu về Bộ tiêu chí và phổ biến Thông tư tới tất cả các địa phương; đưa nội dung đào tạo về Bộ tiêu chí vào tất cả các chương trình CPD (đào tạo thường xuyên) để cấp chứng chỉ hành nghề cho các đối tượng liên quan trên toàn quốc.

- Thiết lập một cổng giao tiếp điện tử về Bộ công cụ KĐTX, có tất cả các nội dung, tài liệu, quy định được đăng tải, có thể truy cập dễ dàng để tìm hiểu, nghiên cứu. Cổng giao tiếp cũng cần có mục Hỏi - Đáp và có chuyên gia trả lời các thắc mắc của những người quan tâm. Việc đăng ký đánh giá - chứng nhận cũng có thể thực hiện qua cổng giao tiếp này, hồ sơ cũng có thể được tải lên. Như vậy sẽ tinh gọn dần các khâu hành chính của quá trình đánh giá - cấp chứng nhận.

- Có chương trình tôn vinh, vinh danh các dự án, chủ dự án xanh trong các sự kiện lớn của ngành. Tổ chức Tuần lễ Xanh thường niên để tôn vinh, triển lãm các dự án công trình xanh, KĐTX Việt Nam.

- Cần có giải pháp chỉ đạo xuống các địa phương yêu cầu các chủ dự án thực hiện theo Bộ tiêu chí và thực hiện đăng ký đánh giá - chứng nhận KTĐX, vì đây là một trong các tiêu chí của Đô thị Tăng trưởng Xanh mà các địa phương đều phải thực hiện theo Thông tư số 01/2018/BXD. Khuyến khích các địa phương xây dựng các cơ chế ưu đãi riêng cho các dự án thực hiện Xanh.

- Trong tương lai, Bộ Xây dựng cũng cần tiếp tục phát triển Bộ công cụ này theo hai hướng: Hướng 1, định kỳ nâng cấp (review) bộ công cụ, thành các phiên bản 2, 3… cho phù hợp với yêu cầu mới; Hướng 2, phát triển các phiên bản nhánh dành cho các đối tượng nhánh như các KĐT hiện hữu, các dự án tái phát triển, các vùng miền đặc thù... để toàn diện hóa bộ công cụ đánh giá và công nhận KĐTX ở Việt Nam.❖

Chính sách toàn cầu
vì một môi trường xây dựng bền vững

> PHAN THU HẰNG*

Hội đồng Công trình Xanh Việt Nam (VGBC) đang thúc đẩy những thay đổi mang tính hệ thống để đáp ứng tham vọng của Thỏa thuận Paris và Mục tiêu toàn cầu về Phát triển bền vững (SDGs).

3 MỤC TIÊU QUAN TRỌNG ĐÁP ỨNG THỎA THUẬN PARIS

Trên toàn thế giới, các tòa nhà chịu trách nhiệm cho 37% lượng khí thải toàn cầu, 34% nhu cầu năng lượng và 50% tiêu thụ nguyên vật liệu, và các tác động môi trường khác, bao gồm: Tài nguyên cạn kiệt, ô nhiễm không khí, nước và đất và mất đa dạng sinh học.

Lĩnh vực xây dựng có vai trò rất quan trọng trong việc bảo đảm tham vọng kiểm soát nhiệt độ tăng dưới 1,5 - 2°C.

Cùng với mạng lưới hơn 75 Hội đồng Công trình Xanh toàn cầu và các đối tác có ảnh hưởng từ khắp nơi trên thế giới, để giải quyết các tác động ngày càng tăng của lĩnh vực Xây dựng đối với sức khỏe con người và hành tinh, Hội đồng Công trình Xanh Việt Nam (VGBC) đang thúc đẩy những thay đổi mang tính hệ thống, tập trung vào 3 mục tiêu quan trọng để đáp ứng tham vọng của Thỏa thuận Paris và Mục tiêu toàn cầu về Phát triển bền vững (SDGs):

1) Giải quyết lượng khí thải carbon cho toàn bộ vòng đời của các tòa nhà hiện có và mới.

2) Thực hiện các công trình có khả năng phục hồi, lành mạnh, công bằng và toàn diện.

3) Xây dựng khả năng tái tạo an toàn, tuần hoàn và sử dụng

3 mục tiêu chiến lược của ngành Xây dựng.

tài nguyên hiệu quả.

Bất chấp những ý định tốt nhất, những hành động được thực hiện cho đến nay chỉ đơn giản là không đi đúng hướng để mang lại sự thay đổi mà thế giới chúng ta cần. Để giải phóng tiềm năng, điều quan trọng là cần hành động để củng cố và thực hiện xây dựng chính sách hỗ trợ sự chuyển đổi trong lĩnh vực Xây dựng.

Các chính sách hỗ trợ chuyển đổi sẽ gửi một tín hiệu rõ ràng cho thị trường và cho phép các bên liên quan trong ngành công nghiệp Xây dựng cung cấp các giải pháp sáng tạo cần thiết để giảm rủi ro đầu tư và giảm chi phí chuyển đổi.

Theo IEA, việc trì hoãn hành động xây dựng chính sách có ảnh hưởng to lớn về mặt kinh tế. Sự cấp bách như vậy đòi hỏi hành động về chính sách ngay bây giờ và điều này cần sự hợp tác giữa các Chính phủ, thành phố, khu vực, doanh nghiệp và nhà đầu tư.

Hội đồng Công trình Xanh thế giới WorldGBC hợp tác với mạng lưới Hội đồng công trình Xanh toàn cầu đã đề xuất các ưu tiên và khuyến nghị chính sách cho công trình xây dựng bền vững nhằm hỗ trợ và hướng dẫn các Chính phủ khi phát triển các chính sách và xây dựng chương trình nghị sự.

Những khuyến nghị và đề xuất về các chính sách cho công trình xây dựng bền vững được phát triển bởi các chuyên gia đến từ các Hội đồng Công trình Xanh toàn cầu. Vì vậy, thuận lợi cho việc đối thoại, trao đổi các quan điểm và hiểu rõ các vấn đề liên quan của từng quốc gia, từ đó xây dựng các nguyên tắc chính sách và quy định để đảm bảo rằng các chính sách và quy định

(*) *Chủ tịch Hội đồng công trình Xanh Việt Nam (VGBC)*

Mạng lưới các Hội đồng công trình Xanh toàn cầu.

này được áp dụng trên toàn cầu nhưng vẫn phù hợp với đặc điểm của từng địa phương.

7 TRỤ CỘT ẢNH HƯỞNG TỚI MẠNG LƯỚI HÀNH ĐỘNG

7 trụ cột quan trọng nhất và có ảnh hưởng nhất tới mạng lưới hành động địa phương, khu vực, toàn cầu, dẫn dắt quá trình chuyển đổi sang môi trường xây dựng bền vững được áp dụng trong đề xuất của Hội đồng Công trình Xanh thế giới (WorldGBC) ban hành ngày 12/4/2023 về các nguyên tắc chính sách toàn cầu cho môi trường xây dựng bền vững (Global Policy Principles for a Sustainable Built Environment), gồm:

1. CARBON: Ưu tiên cải tạo công trình hiện hữu và loại bỏ khí thải carbon trong vận hành và carbon hàm chứa của tòa nhà trong suốt vòng đời công trình.

2. THÍCH ỨNG VÀ CHỐNG CHỊU: Tăng cường khả năng đối phó của công trình và cộng đồng với các rối loạn và áp lực bên ngoài bằng cách tích hợp khả năng thích ứng và chống chịu.

3. KINH TẾ TUẦN HOÀN: Loại bỏ lãng phí trong chuỗi cung ứng xây dựng bằng cách giảm sử dụng vật liệu thô và tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên và vật liệu thông qua kinh tế tuần hoàn.

4. NƯỚC: Bảo vệ và bảo quản nguồn nước và bảo đảm quyền tiếp cận công bằng đến nước sạch và vệ sinh, bền vững, an toàn.

5. ĐA DẠNG SINH HỌC: Tái tạo các hệ thống tự nhiên và phục hồi mất đa dạng sinh học bằng cách tránh phát triển trên đất có tính đa dạng sinh học cao và ưu tiên các giải pháp dựa vào thiên nhiên nhằm ưu tiên, mở rộng và bảo vệ môi trường tự nhiên.

6. SỨC KHỎE: Phát triển các tòa nhà và thành phố lành mạnh, công bằng và ổn định mang lại sự cải thiện về sức khoẻ cho dân cư và cộng đồng trong toàn bộ vòng đời công trình.

7. CÔNG BẰNG VÀ TIẾP CẬN: Hỗ trợ việc tiếp cận bình đẳng cho tất cả công dân đến ngôi nhà và cộng đồng an toàn, khỏe mạnh, bền vững.

Các trụ cột này củng cố và được xây dựng để nhận ra sự phụ thuộc lẫn nhau giữa các chủ đề. Ví dụ: hành động đối với carbon và khả năng thích ứng sẽ mở ra các lợi ích chung trên tất cả các chủ đề chính.

Tương tự, việc áp dụng các nguyên tắc thiết kế tuần hoàn có thể giúp giảm thải carbon đồng thời giải quyết khả năng phục hồi và đa dạng sinh học. Các nguyên tắc này phải được áp dụng một cách tích hợp để nhận ra và hưởng lợi từ các mối liên kết giữa chúng.

Bằng cách tiếp cận toàn diện để áp dụng và kết hợp các nguyên tắc này, các nhà hoạch định chính sách có thể bảo đảm rằng các chính sách và quy định của quốc gia mình mang lại hành động chuyển đổi cần thiết để đạt được các mục tiêu của Thỏa thuận Paris và Mục tiêu toàn cầu về Phát triển bền vững (SDGs).

Trong nội dung đề xuất này, Hội đồng Công trình Xanh thế giới còn đi chi tiết hơn trong việc khuyến nghị triển khai các đòn bẩy chính sách cho từng trụ cột, gồm 3 mục:

1) Quy định - bao gồm khuyến nghị về các quy tắc xây dựng, quy định pháp luật và chính sách quy hoạch.

2) Thông tin - bao gồm lộ trình, chiến lược, nhận thức chiến dịch…

3) Khuyến khích - bao gồm các khoản trợ cấp, khuyến khích tài chính.

Hội đồng Công trình Xanh thế giới và mạng lưới các Hội đồng Công trình Xanh mời các Chính phủ xem xét và cập nhật luật hiện hành sao cho phù hợp với các đề xuất trong nguyên tắc toán cầu này.

Tại Việt Nam, Hội đồng Công trình Xanh Việt nam VGBC sẵn sàng cung cấp các sự hỗ trợ cần thiết về kiến thức, chia sẻ kinh nghiệm, kết nối mạng lưới quốc tế… để đồng hành cùng Chính phủ dẫn dắt quá trình chuyển đổi sang môi trường xây dựng bền vững và khử carbon cho mọi người, mọi nơi.❖

Scan QR Code để tải đầy đủ các nguyên tắc.

Tài chính xanh và những vấn đề liên quan đến thu hút vốn xanh cho BĐS

> ĐỖ NGỌC DIỆP*

Bài viết cung cấp cái nhìn tổng quan về các hoạt động tài chính xanh tại Việt Nam, cạnh tranh toàn cầu liên quan tới giảm phát thải và cách DN có thể thu hút đầu tư xanh. Đặc biệt bài viết sẽ phân tích sâu và đưa ra các ví dụ cụ thể về huy động vốn xanh cho BĐS tại Việt Nam.

1. CHÍNH SÁCH TÀI CHÍNH XANH

Khung pháp lý về tài chính xanh bắt đầu được xây dựng khi Thủ tướng Chính phủ phê duyệt kế hoạch hành động quốc gia về tăng trưởng xanh giai đoạn 2014 - 2020 năm 2014. Đến ngày 01/10/2021, Thủ tướng Chính phủ ban hành Quyết định số 1658/QĐ-TTg phê duyệt Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh giai đoạn 2021 -2030 tầm nhìn 2050, với mục tiêu tăng trưởng xanh góp phần thúc đẩy cơ cấu lại nền kinh tế gắn với đổi mới mô hình tăng trưởng, đạt được thịnh vượng về kinh tế, bền vững về môi trường và công bằng về xã hội, hướng tới nền kinh tế xanh, trung hòa carbon và đóng góp vào mục tiêu hạn chế sự gia tăng nhiệt độ toàn cầu.

Trên cơ sở định hướng chỉ đạo của Chính phủ, một hệ thống văn bản, chính sách pháp luật về tài chính xanh đang từng bước được hoàn thiện, với các quy định về nhiều loại công cụ như trái phiếu xanh, cổ phiếu xanh, tín dụng xanh... Có thể kể ra một số văn bản quan trọng như: Nghị định số 95/2018/NĐ-CP của Chính phủ trong quy định về trái phiếu Chính phủ, trái phiếu chính quyền địa phương xanh; Luật Bảo vệ môi trường năm 2020 xác định 7 loại tài chính xanh và 10 loại trái phiếu xanh tại Điều 149 và 150, cho phép các tổ chức tín dụng quảng bá sản phẩm mới, tiếp cận các lĩnh vực mới và tiếp cận các nguồn tài trợ mới với chi phí thấp hơn; đồng thời được coi là công cụ cho vay của các ngân hàng nhằm mục đích bảo vệ môi trường; Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường...

Gần đây nhất, dự thảo quyết định của Thủ tướng Chính phủ về việc ban hành quy định tiêu chí môi trường và xác nhận đối với dự án được cấp tín dụng xanh, phát hành trái phiếu xanh (gọi tắt là Danh mục phân loại xanh) đã được đưa ra nhằm tham vấn ý kiến chuyên gia. Danh mục phân loại xanh dự kiến bao gồm 8 ngành, 83 các hoạt động kinh tế và dự án đầu tư xanh với các tiêu chí sàng lọc, ngưỡng và chỉ tiêu môi trường, có đóng góp vào tám mục tiêu môi trường trong Luật Bảo vệ môi trường.

2. THỰC TẾ TRIỂN KHAI TÀI CHÍNH XANH

Là một thành viên của Mạng lưới Ngân hàng Bền vững (SBN), Việt Nam đã yêu cầu các ngân hàng thực hiện đánh giá, quản lý và báo cáo về các rủi ro môi trường, xã hội và quản trị trong hoạt động cho vay, đồng thời triển khai các cơ chế khuyến khích các ngân hàng tài trợ các dự án xanh.

Để đảm bảo các ngân hàng thực hiện đánh giá các rủi ro môi trường, xã hội và quản trị trong quá trình thẩm định các khoản vay, Ngân hàng Nhà nước đã đặt ra hai mục tiêu cụ thể tới năm 2025, toàn bộ các tổ chức tín dụng sẽ thiết lập hệ thống quản lý rủi ro môi trường - xã hội; và lồng ghép đánh giá rủi ro môi trường - xã hội vào đánh giá rủi ro tín dụng.

Theo báo cáo của Ngân hàng Nhà nước, giai đoạn 2015 - 2022 dư nợ cấp tín dụng của hệ thống ngân hàng đối với các lĩnh vực xanh có mức tăng trưởng dư nợ bình quân đạt hơn 25%/năm, cao hơn tốc độ tăng bình quân tín dụng chung của nền kinh tế. Đến cuối năm 2022, dư nợ tín dụng đối với các dự án xanh đạt gần 500 nghìn tỷ đồng (chiếm khoảng 4,2% tổng dư nợ nền kinh tế).

Năm 2020, VP Bank đã ký kết "Hợp đồng cho vay tín dụng xanh" trị giá 212,5 triệu USD với IFC và các nhà đồng tài trợ

(*) *Quản lý dự án công trình xanh & thích ứng BĐKH, Tổ chức Tài chính Quốc tế (IFC) thuộc Ngân hàng Thế giới.*

IFC thăm BIM GROUP, trao Chứng chỉ EDGE cho dự án PARK HYATT PHU QUOC ngày 12/8/2022. (Từ trái sang: ông Thomas Jacobs - Giám đốc quốc gia phụ trách khu vực Mekong bao gồm Việt Nam, Campuchia và Lào; bà Corinne Jane Figueredo - Giám đốc điều hành EDGE toàn cầu; bà Bùi Thị Thu Hà - Giám đốc Tài chính Tập đoàn BIM Group; ông Lê Minh Dũng - Phó chủ tịch HĐQT BIM Land).

quốc tế, nhằm thực hiện chiến lược phát triển bền vững kết hợp bảo vệ môi trường theo đúng định hướng của Ngân hàng Nhà nước và Chính phủ. Gói vay giúp VP Bank cung cấp các giải pháp tài chính cho phân khúc khách hàng DN đầu tư vào các dự án thân thiện với môi trường như phát triển năng lượng tái tạo, đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia, sử dụng năng lượng hiệu quả, xây dựng các tòa nhà xanh, giao thông xanh, xử lý và quản lý chất thải, giảm thiểu ô nhiễm môi trường…

Đây là giao dịch vay hợp vốn xanh đầu tiên tại thị trường Việt Nam đáp ứng các điều kiện của Bộ Nguyên tắc Tín dụng Xanh - một bộ hướng dẫn tự nguyện được chấp nhận rộng rãi, quy định cụ thể việc sử dụng, theo dõi và báo cáo về việc giải ngân khoản vay cho các dự án thân thiện với khí hậu.

Tiếp sau đó, SeA Bank and OCB cũng đã lần lượt nhận được các khoản vay từ IFC nhằm tạo ra các sản phẩm tín dụng xanh phục vụ nhu cầu DN. Tuy nhiên, tỷ trọng tín dụng xanh vẫn còn rất khiêm tốn, dư nợ tín dụng xanh chỉ chiếm 4,32% tổng dư nợ toàn nền kinh tế do đây là lĩnh vực mới [1].

Bên cạnh tín dụng xanh, trái phiếu xanh cũng là một kênh huy động vốn hữu hiệu từ khu vực tư nhân cho các dự án thân thiện với môi trường. Đầu năm 2021, Ủy ban Chứng khoán Nhà nước đã đưa ra hướng dẫn về phát hành trái phiếu xanh nhằm giúp DN hiểu rõ thông lệ quốc tế và khu vực về cách thức phát hành, quản lý nguồn vốn cho các dự án xanh và công bố thông tin về môi trường và xã hội của DN mình.

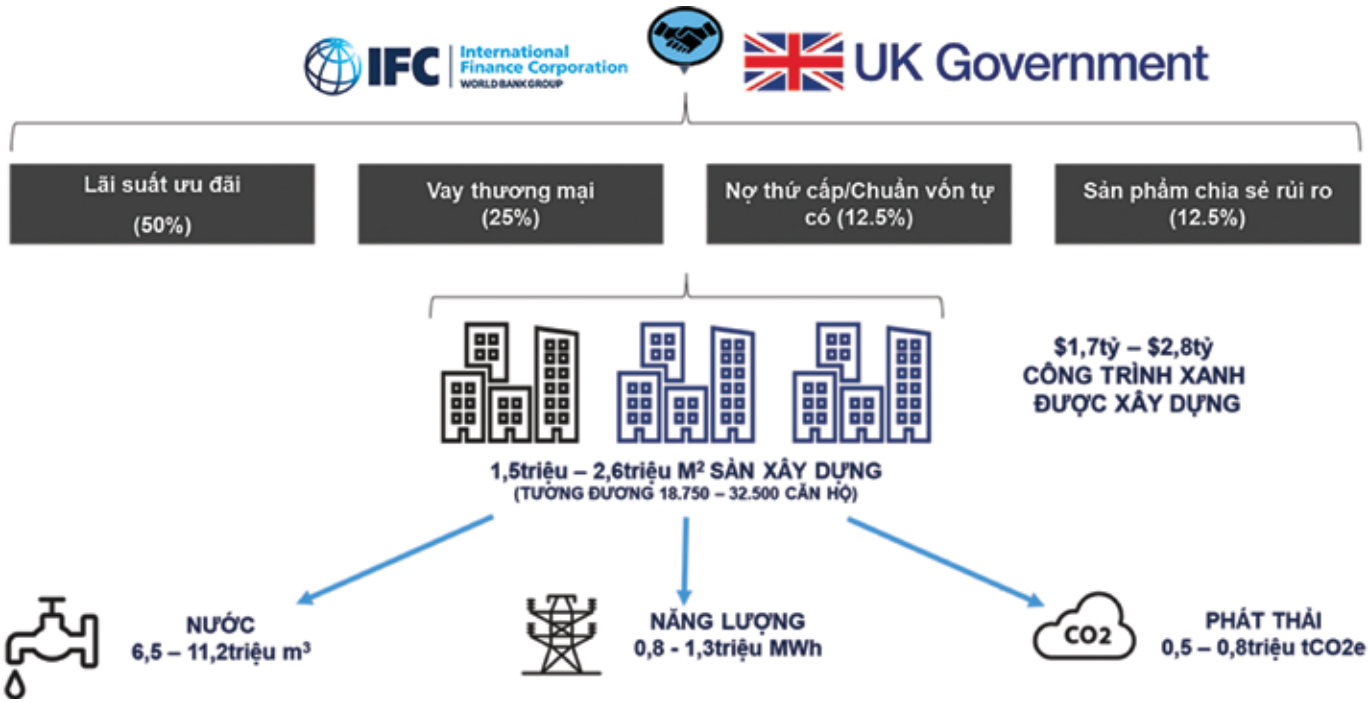
Ngay sau đó, vào tháng 5/2021, Công ty CP Bất động sản BIM (BIM Land) đã phát hành thành công 200 triệu USD trái phiếu quốc tế niêm yết trên Sở Giao dịch chứng khoán Singapore (SGX) với lãi suất 7,375% và thời hạn 5 năm [2]. Như vậy, BIM Land là DN chưa đại chúng đầu tiên tại Việt Nam phát hành thành công trái phiếu trên thị trường quốc tế. Trái phiếu cũng là trái phiếu DN xanh (Green bond) đầu tiên của Việt Nam. Vốn huy động từ đợt phát hành trái phiếu này được BIM Land sử dụng để phát triển các dự án BĐS của công ty, trong đó có nhiều dự án xanh theo tiêu chuẩn chứng nhận công trình xanh quốc tế EDGE của IFC.

Tháng 7/2022, CTCP Tài chính Điện lực đã phát hành 1.725 tỷ đồng trái phiếu xanh. Đây là lần đầu thị trường Việt Nam ghi nhận một tổ chức phát hành trái phiếu xanh dựa trên Nguyên tắc do Hiệp hội Thị trường vốn quốc tế (ICMA) công bố từ năm 2018.

Về cổ phiếu xanh, Ủy ban Chứng khoán Nhà nước phối hợp với IFC, Tổ chức Sáng kiến báo cáo toàn cầu (GRI), HNX và HOSE triển khai nhiều chương trình đào tạo nâng cao năng lực cho các công ty niêm yết về công bố các thông tin ESG, công bố Sổ tay hướng dẫn thực hiện báo cáo ESG cho các DN niêm yết. Bên cạnh đó, chỉ số phát triển bền vững (VNSI) chính thức được đưa vào vận hành cuối tháng 7/2017. Hiện nay, chỉ số VNSI bao gồm 20 DN có điểm phát triển bền vững tốt nhất được niêm yết trên HOSE thuộc Top VN100.

3. TĂNG TÍNH CẠNH TRANH BẰNG BÁO CÁO MINH BẠCH

Khảo sát vào tháng 9/2021 của PwC [3] đã chỉ ra rằng tiêu chí Môi trường, Xã hội và Quản trị (ESG) hiện đã trở thành yếu tố quyết định đối với các nhà đầu tư hàng đầu thế giới. Tiêu chí này buộc các nhà đầu tư và các công ty tiếp nhận đầu tư phải xác định lại rủi ro trong các mô hình kinh doanh truyền thống cũng như những cơ hội góp phần tạo ra giá trị bền vững trong tương lai.



MAGC sử dụng một loạt các công cụ tài chính để thúc đẩy khoảng 1,7 - 2,8 tỷ USD diện tích sàn xây dựng xanh trên toàn cầu.

Cụ thể, 79% người tham gia khảo sát cho rằng phương pháp quản lý rủi ro và cơ hội liên quan tới ESG là yếu tố quan trọng khi đưa ra quyết định đầu tư vào một công ty và 49% sẵn sàng rút vốn khỏi các công ty không thực hiện đầy đủ trách nhiệm ESG.

Cũng theo báo cáo khác của Ngân hàng Morgan Stanley[4] năm 2020, 57% các nhà đầu tư lớn cho biết sẽ chỉ đầu tư vào các doanh nghiệp/dự án có cơ chế phát triển bền vững trong chiến lược phát triển. Điều này thúc đẩy sự phát triển của hàng loạt các chỉ số bền vững (sustainability indices) trên toàn cầu. Các chỉ số phổ biến nhất toàn cầu gồm chỉ số bền vững Dow Jones - Dow Jones Sustainability Index; FTSE4Good và MSCI KLD Domini 400 Social Index.

Tại Việt Nam, theo Dragon Capital chia sẻ, từng có không ít nhà đầu tư lớn rời bỏ thị trường Việt Nam, do nhận thấy sự hạn chế trong việc thực hiện trách nhiệm xã hội của DN.

Vì vậy, thông điệp rất rõ ràng, tài chính xanh đang cung cấp một giải pháp để giúp DN giảm lượng carbon và thúc đẩy quá trình chuyển đổi sang mức phát thải ròng bằng 0. Tuy nhiên, điều quan trọng là các tham vọng môi trường phải được định lượng một cách rõ ràng và minh bạch, đồng thời tiến độ thực hiện phải được giám sát và xác minh với các tiêu chí rõ ràng.

4. CÁCH THỨC KÊU GỌI NGUỒN VỐN XANH THÔNG QUA TÍN DỤNG XANH

Cũng giống các DN phải có báo cáo ESG minh bạch, các khoản tín dụng xanh phải mang lại lợi ích môi trường rõ ràng, được định lượng và đánh giá ban đầu, cũng như được đo lường và báo cáo bởi bên vay vốn trong suốt quá trình triển khai. Ngày càng nhiều các nhà đầu tư yêu cầu các dự án có xác minh độc lập về hiệu quả hoạt động bền vững trong suốt vòng đời của dự án rằng yếu tố xanh được áp dụng đầy đủ trong thực tế.

So với trái phiếu xanh (xem phần tiếp theo), các khoản tín dụng xanh được cung cấp cho nhiều đối tượng người vay hơn và sẽ mang lại cho người vay chi phí vốn thấp hơn hoặc điều khoản trả nợ có lợi hơn. Nếu cần, hầu hết các DN có thể tiếp cận các tín dụng xanh bằng cách tách chi tiêu cải thiện xanh khỏi chi tiêu chung. Ví dụ như việc chia thành từng khoản cho việc lắp đặt thiết bị sưởi hoặc làm mát tiết kiệm năng lượng hơn.

Các công ty xây dựng được khung chính sách và có những mục tiêu xanh cụ thể, như thay thế thiết bị chiếu sáng tiết kiệm điện, có thể tiếp cận đa dạng các loại hình tín dụng bền vững (sustainability linked loan). Nhiều DN, đặc biệt là các DN BĐS đang có xu hướng ràng buộc các khoản vay theo một loạt các mục tiêu giảm phát thải khí nhà kính.

Đối với các khoản vay ưu đãi tích cực (positive incentive loans) này, chi phí vay của DN thay đổi tùy thuộc vào việc liệu họ có vượt qua được các mốc hướng tới mục tiêu môi trường đã thỏa thuận trước và đạt các Chỉ số Hiệu suất Chính (KPIs) hay không.

Đối với các DN kinh doanh BĐS nhà ở, các ngân hàng cũng có thể phát triển mảng bán lẻ với các gói thế chấp mua nhà xanh cho cá nhân. Với nhu cầu nhà ở lớn trong tương lai và rủi ro thấp hơn, đây sẽ là sản phẩm tín dụng xanh giúp các ngân hàng tăng lợi thế cạnh tranh và mở rộng thị trường.

Đặc biệt, chủ sở hữu nhà cũng là đối tượng thủ hưởng lớn nhất từ các giải pháp xanh, giúp tiết kiệm chi phí điện, nước và cải thiện môi trường sống. Điều này khiến sản phẩm tín dụng nhà ở xanh trở nên an toàn và hấp dẫn hơn.

Công trình Somerset Grand Hà Nội đạt chứng nhận công trình xanh EDGE năm 2020.

Trong thực tế, các cơ hội tài chính xanh đang tiếp cận thị trường Việt Nam. Ngoài ra, các sản phẩm tài chính xanh còn giúp các ngân hàng tiếp cận nhiều nguồn vốn ưu đãi. Một ví dụ là Chương trình Tăng cường thị trường xây dựng Xanh (MAGC) do Chính phủ Vương quốc Anh hợp tác với IFC triển khai. Chương trình cung cấp tài chính ưu đãi qua các ngân hàng trung gian để thúc đẩy hoạt động xây dựng xanh tại nhiều quốc gia trong đó có Việt Nam.

TRÁI PHIẾU XANH

Trái phiếu xanh, cùng với những người anh em họ hàng gần gũi của chúng gồm trái phiếu xã hội và trái phiếu bền vững, là một trong những giải pháp thị trường được biết tới nhiều nhất trong lĩnh vực tài chính xanh.

Trái phiếu xanh bắt nguồn từ việc Ngân hàng Đầu tư châu Âu (EIB) phát hành trái phiếu vào năm 2007 và Ngân hàng Thế giới vào năm 2008. Kể từ thời điểm đó, các tiêu chuẩn cụ thể đã được phát triển để xác định trái phiếu xanh. Trái phiếu xanh hiện đã trở thành một loại tài sản lâu đời đối với các nhà đầu tư tổ chức, chúng có tiềm năng và tốc độ tăng trưởng đáng kể với quy mô và phạm vi trái phiếu xanh phát hành vào năm 2020 vượt xa so với cùng kỳ năm 2019, bất chấp tình trạng suy thoái tạm thời do đại dịch.

Một sản phẩm trái phiếu xanh sẽ quy định rõ các hoạt động sử dụng vốn, với các quy tắc được duy trì bởi các cơ quan tiêu chuẩn độc lập, chẳng hạn như Hiệp hội Thị trường Vốn Quốc tế (ICMA). Mặc dù khuôn khổ và việc sử dụng thông tin thu được cho từng trái phiếu riêng lẻ có thể được tự chứng nhận, nhưng cách tốt nhất là phải được bên thứ ba độc lập chứng nhận, cùng với báo cáo hàng năm về tác động của vốn triển khai. Việc phát hành trái phiếu xanh của DN BIMLand nêu trên chính là một ví dụ điển hình.

Chứng nhận này cũng là một yêu cầu để được đưa vào Thị trường trái phiếu bền vững của Sở giao dịch chứng khoán Luân Đôn, chẳng hạn, vào năm 2019 đã ra mắt Thị trường trái phiếu bền vững chuyên dụng để phục vụ nhu cầu ngày càng tăng.

Trái phiếu xanh là một cách để tiếp cận các nhà đầu tư mong muốn đạt được tác động tài chính xanh thông qua trái phiếu mà họ đầu tư vào, cho phép các nhà đầu tư áp dụng các phương pháp đầu tư bền vững và khí hậu vào danh mục đầu tư của họ. Thật vậy, ngày càng nhiều tổ chức có hoạt động kinh doanh thúc đẩy kết quả tích cực về môi trường đang chọn phát hành tất cả trái phiếu của mình theo khuôn khổ trái phiếu xanh, xã hội hoặc bền vững.

Cũng giống với sản phẩm tín dụng xanh, nhiều DN đang có xu hướng đưa ra các trái phiếu bền vững (sustainability linked bond). Năm 2022, CapitaLand Ascott Trust (CLAS) đã hợp tác với IFC để ra mắt trái phiếu liên kết bền vững đầu tiên của IFC trong lĩnh vực khách sạn trên toàn cầu. IFC là bên đăng ký duy nhất trái phiếu liên kết bền vững trị giá 16,5 tỷ JPY (khoảng 157,4 triệu đô la Singapore). Trái phiếu liên kết bền vững này đang được phát hành như một phần của Chương trình phát hành nợ đa tiền tệ trị giá 2 tỷ đô la Singapore của CLAS với lãi suất cố định 1,05% mỗi năm và được trả sau mỗi 6 tháng. Trái phiếu sẽ đáo hạn vào tháng 11/2029.

Tiền thu được từ trái phiếu sẽ được sử dụng để tái cấp vốn cho các khoản vay hiện tại của CLAS và tiếp tục khử carbon cho ba khu căn hộ dịch vụ của CLAS ở Đông Nam Á, đó là Ascott Jakarta ở Indonesia cũng như Ascott Makati và Somerset Millennium Makati ở Philippines.

Ba khu căn hộ dịch vụ dự kiến sẽ giảm 40,5% lượng điện tiêu thụ tính đến ngày 31/12/2028. Các dự án cũng phải đạt được chứng nhận Thiết kế xuất sắc để đạt hiệu quả cao hơn (EDGE) của IFC trong cùng khung thời gian [5]. Mục tiêu giảm tiêu thụ điện phù hợp với các mục tiêu đặt ra trong Kế hoạch tổng thể bền vững CapitaLand 2030.❖

---

[1]Bảo Ngọc, 2023. Dư nợ cấp cho tín dụng xanh tại Việt Nam tăng trưởng nhanh. https://vov.vn/kinh-te/thi-truong/du-no-cap-cho-tin-dung-xanh-tai-viet-nam-tang-truong-nhanh-post1017305.vov

[2]Ngọc Trâm, 2021. BIM Land phát hành 200 triệu USD trái phiếu quốc tế niêm yết ở Singapore. https://nhadautu.vn/bim-land-phat-hanh-200-trieu-usd-trai-phieu-quoc-te-niem-yet-o-singapore-d51461.html

[3]https://www.pwc.com/gx/en/services/audit-assurance/corporate-reporting/esg-investor-survey.html

[4]https://tapchicongthuong.vn/bai-viet/thuc-trang-va-ung-dung-cua-chi-so-phat-trien-ben-vung-tai-thi-truong-viet-nam-88906.htm

[5]https://pressroom.ifc.org/all/pages/PressDetail.aspx?ID=27255

Vấn đề quy hoạch không gian ngầm thành phố

> GS.TS NGUYỄN QUANG PHÍCH[*], PGS.TS ĐÀO VIẾT ĐOÀN[**], TS NGUYỄN QUANG MINH[***]

Bài viết tổng hợp và giới thiệu các loại công trình ngầm thành phố đã và đang được sử dụng trên thế giới; tổng hợp các kinh nghiệm và xu thế phát triển trên thế giới nhằm đưa ra một vài kiến nghị liên quan với vấn đề quy hoạch và thiết kế công trình ngầm thành phố ở nước ta, vì sự phát triển bền vững lâu dài.

Quy hoạch không gian ngầm thành phố thường phục vụ mục tiêu chính là phát triển các công trình ngầm thành phố. Tuy nhiên, không gian ngầm theo ý nghĩa tổng quát là không gian địa chất với các đặc điểm địa chất, hóa - lý đa dạng và phức tạp. Quy hoạch không gian ngầm vì thế cần chú ý các khả năng sử dụng không gian ngầm một cách khái quát hơn để tránh các xung đột trước mắt và lâu dài, đảm bảo sự phát triển bền vững, tận dụng mọi tiềm năng trong lòng đất. Bài viết tổng hợp và giới thiệu các loại công trình ngầm thành phố đã và đang được sử dụng trên thế giới; tổng hợp các kinh nghiệm và xu thế phát triển trên thế giới nhằm đưa ra một vài kiến nghị liên quan với vấn đề quy hoạch và thiết kế công trình ngầm thành phố ở nước ta, vì sự phát triển bền vững lâu dài.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong điều kiện kinh tế phát triển, quỹ đất trên mặt đất ngày càng thu hẹp, với xu thế phát triển các thành phố xanh, sạch, đẹp và phát triển bền vững, những năm gần đây nước ta đã và đang quan tâm nhiều hơn đến việc tận dụng không gian ngầm thành phố. TP Hà Nội đã phê duyệt Quy hoạch không gian ngầm thành phố; TP.HCM đã lên phương án Quy hoạch không gian ngầm cho tương lai. Trong bối cảnh Luật Đất đai đang được xây dựng và hoàn thiện, trong điều kiện các thông tin về không gian ngầm ở nước ta còn hạn chế, việc quy hoạch khó tránh khỏi các vướng mắc trước mắt và lâu dài.

(*) Khoa Xây dựng, Trường Đại học Văn Lang
(**) Khoa Xây dựng, Trường Đại học Mỏ - Địa chất Hà Nội
(***) Khoa Môi trường, Trường Đại học Mỏ - Địa chất Hà Nội

Trên thế giới, các nước phát triển đã sử dụng không gian ngầm từ rất lâu và ít nhiều đã có kinh nghiệm trong việc giải quyết các xung đột khi sử dụng không gian ngầm, chú ý đến xu thế sử dụng lâu dài, không gây phương hại cho nhu cầu sử dụng trong tương lai. Tổng hợp và phân tích để các bài học kinh nghiệm phục vụ việc quy hoạch ở nước ta là cần thiết. Bài viết tổng hợp và giới thiệu một số thông tin điển hình, hữu ích cho công tác quy hoạch ở nước ta.

2. CÔNG TRÌNH NGẦM THÀNH PHỐ VÀ KHÔNG GIAN ĐỊA CHẤT

Để tận dụng không gian ngầm cho các mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội, đến nay trên thế giới đã và đang triển khai xây dựng nhiều loại công trình ngầm (CTN) khác nhau trong khu vực thành phố. Có nhiều cách khác nhau để phân loại các công trình ngầm. Hiện tại nước ta đang quan tâm nhiều đến các công trình ngầm giao thông và hạ tầng kỹ thuật ngầm, do vậy ở đây tổng hợp sơ bộ theo các nhóm như trên Hình 1, với 3 nhóm chính là CTN giao thông, CTN cơ sở hạ tầng kỹ thuật và CTN khác/đặc biệt.

CTN hạ tầng kỹ thuật thuộc nhóm được phát triển sớm nhất, vì chúng gắn liền với các hoạt động sinh hoạt thông thường của thành phố và nông thôn hiện đại. Các CTN giao thông và các CTN khác/đặc biệt thường được phát triển dần trong quá trình phát triển thành phố, tùy theo nhu cầu và khả năng về kinh tế và tính cấp thiết ở mỗi thành phố, do vậy cũng thường được bổ sung đa dạng về thể loại theo thời gian.

Đến nay, ở nước ta, các CTN hạ tầng kỹ thuật cũng luôn được quy hoạch và thiết kế cùng với các công trình xây dựng

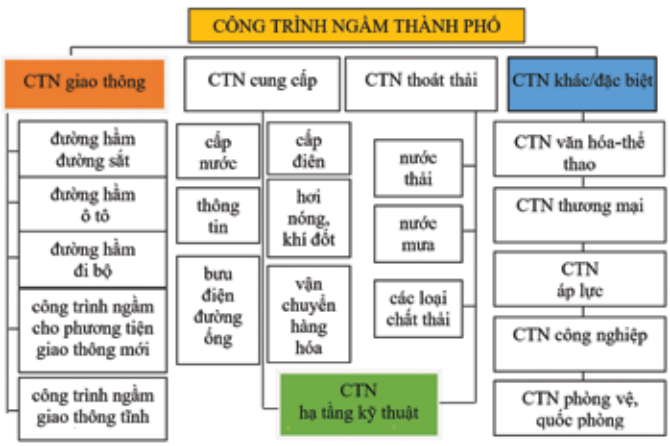
trên mặt đất; các CTN giao thông như: đường hầm chui, CTN của các tuyến tàu điện trong thành phố đã và đang được thi công ngày càng nhiều hơn; các CTN khác như các tầng hầm nhà cao tầng, công trình ngầm thương mại cũng được chú ý phát triển, tùy theo nhu cầu và khả năng của chủ đầu tư hay người sử dụng. Tuy nhiên thực tế cho thấy, đã nảy sinh một số vấn đề liên quan với quyến sử dụng, với ảnh hưởng lâu dài của các CTN này, cần được quan tâm, chú ý hơn nữa. Với xu thế phát triển kinh tế - xã hội hiện nay, chắc chắn trong tương lai không xa, các loại công trình ngầm thành phố khác cũng sẽ được chú ý quy hoạc và xây dựng ở nước ta.

Nhìn rộng hơn nữa, không gian ngầm hay lòng đất là nguồn tài nguyên rất lớn, đã và đang cung cấp cho xã hội các "vật liệu gốc" phục vụ phát triển kinh tế; cùng là không gian để lưu trữ dự phòng các lọa nguyên vật liệu, sản phẩm cấn thiết và đồng thời cũng đã và đang được sử dụng để chôn lấp các vật chất, chất thải độc hại. Hình 2 minh họa các dạng sử dụng không gian ngầm phổ biến hiện nay trên thế giới, diễn ra ở các độ sâu khác nhau, tùy thuộc vào sự xuất hiện hay có măt của các loại "tài nguyên" và vị trí thích hợp cho việc xây dựng và sử dụng lòng đất cho nhu cầu cụ thể.

Quy hoạch sử dụng không gian ngầm thành phố, do vậy cũng cần thiết quan tâm đến không gian địa chất và các dạng sử dụng khác nhau đó, cho tương lai trước mắt và lâu dài.

3. CÁC VẤN ĐỀ LIÊN QUAN VỚI QUY HOẠCH KHÔNG GIAN NGẦM THÀNH PHỐ, TỪ KINH NGHIỆM TRÊN THẾ GIỚI

Xây dựng các CTN ở nước ta cho đến nay còn ở quy mô nhỏ, nên các vấn đề nảy sinh liên quan với quyến sử dụng



Hình 1: Các loại công trình ngầm thành phố.

đất, việc xâm hại đến các nguồn tài nguyên khoáng sản còn ít được quan tâm. Nhưng trên đã xảy ra không ít các vấn đề và nhiều biện pháp đã được đề xuất để giải quyết.

Các loại xung đột, cạnh tranh liên quan sử dụng không gian trên mặt đất và dưới mặt đất thường bao gồm:

• Xung đột và cạnh tranh giữa các yêu cầu sử dụng kế tiếp, nếu việc sử dụng cho mục tiêu nào đó tiếp theo là không thể được.

• Xung đột và cạnh tranh sử dụng theo độ sâu (cạnh tranh ở từng địa phương) và sử dụng theo phân tầng.

• Cạnh tranh giữa các giải pháp nhằm đạt mục tiêu bảo vệ khí hậu, khi có các đề xuất sử dụng các công cụ khác nhau (ví

Hình 2. Mô hình lòng đất với đặc điểm địa chất và hiện trạng sử dụng.

dụ: chôn lấp khí CO_2 và việc lưu trữ năng lượng địa nhiệt, khí nén và/hoặc lưu trữ khí tự nhiên).

• Xung đột và cạnh tranh giữa các hoạt động sử dụng không gian gần mặt đất liên quan với các công trình trên mặt đất.

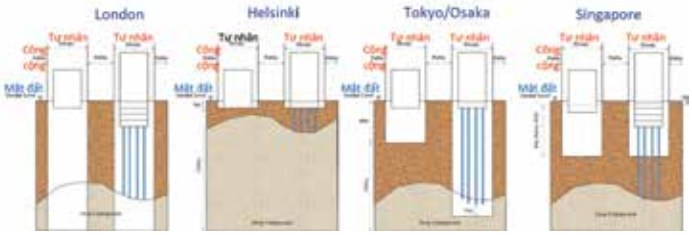
• Cạnh tranh giữa các mục đích được sử dụng để đạt được mục tiêu bảo vệ cảnh quan, môi trường, bảo tồn thiên nhiên, di tích (ví dụ: mục tiêu bảo vệ môi trường và bảo tồn thiên nhiên với khai thác nguyên liệu thô).

Để khắc phục và hạn chế các xung đột, các dạng cạnh tranh có thể xảy ra, đã có nhiều đề xuất và giải pháp được nghiên cứu, giải quyết (Fritsche 2016, Loretta von der Tann et al 2020, Peter Stone &Tan Yoong Heng 2016, Sebastian Bartel 2016, Yingxin Zhou, Jian Zhao 2016)

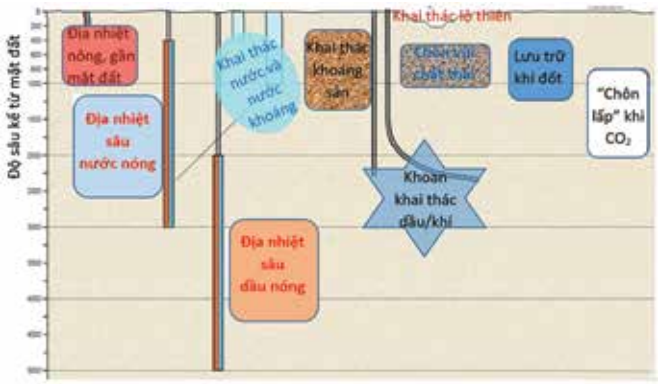
Khi xây dựng các công trình trên mặt đất, tùy thuộc khả năng và nhu cầu công trình có thể có các tầng hầm hoặc nhà nhiều tầng. Khi đó, phụ thuộc vào điều kiện địa chất công trình phần nền - móng cần thiết được sử dụng sẽ rất khác nhau. Trong quy hoạch (và sau này là cấp phép quyền sử dụng) cần thiết chú ý đến vấn đề này. Hình 3 là tập hợp một vài ví dụ điển hình từ kinh nghiệm ở các thành phố London. Helsinki, Tokyo/Osaka và Singapore (Peter Stone,Tan Yoong Heng, 2016).

Không gian ngầm được sử dụng thường phân theo các độ sâu khác nhau, có thể phân chia theo từng lớp hay tầng. Tuy nhiên, các quy định trong quy hoạch bố trí các kết cấu không gian và các sơ đồ liên quan cần phải chú ý đến các tài liệu tham khảo về độ sâu của các cấu trúc địa chất, theo tiêu chuẩn hay quy định.

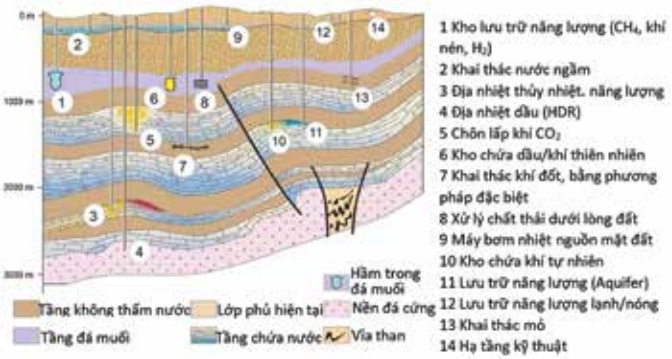
Tương tự như khi quy hoạch theo lưu vực trong quy hoạch tài nguyên nước, việc phân định theo không gian tự nhiên như đặc điểm địa chất cần được áp dụng cho một số trường hợp nhất định trong quy hoạch không gian ngầm. Ví dụ, để cho phép sử dụng không gian ngầm ở các độ sâu cụ thể khác nhau, cần thiết làm rõ mối liên hệ giữa quy hoạch không gian



Hình 3. Giới hạn về quyền sở hữu không gian ngầm ở London, Helsinki, Tokyo/Osaka và Singapore (Peter Stone and Tan Yoong Heng, 2016) .



Hình 4. Ví dụ về các thông tin cần thiết về lòng đất vùng Nam Hessen (Fritsche, 2016).

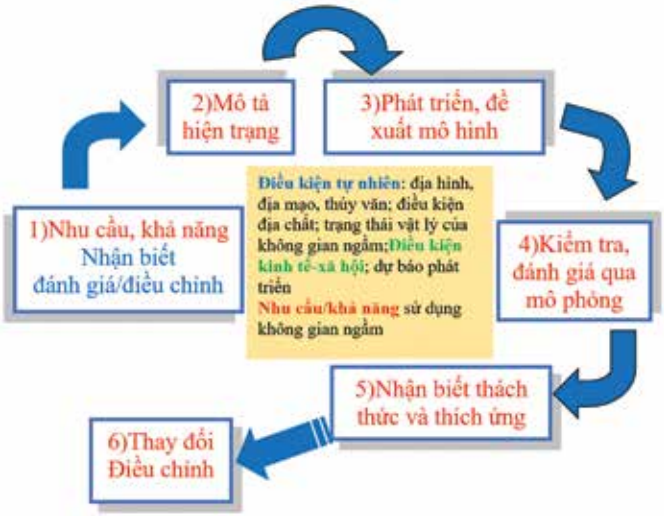


Hình 5. Sơ đồ chi tiết không gian địa chất và bố trí các dạng hoạt động trong không gian ngầm. (Sebastian Bartel 2016).

ngầm và quy định về công tác khai thác khoáng sản cũng như các nguồn tài nguyên khác trong lòng đất. Hình 4 là ví dụ cho thấy các thông tin cần thiết phục vụ quy hoạch không gian ngầm tạikhu vực Nam Hessen ở các độ sâu khác nhau (Fritsche, 2016).

Trên Hình 5 là ví dụ các thông tin khá đầy đủ về quy hoạch không gian ngầm với sơ đồ về phân bố của các lớp đất đá, các phương án khai thác tài nguyên, khoáng sản, vị trí được lựa chọn để lưu trữ vật liệu, nguyên liệu, năng lượng, chôn lấp các chất thải độc hại

Nói chung, bất kỳ việc sử dụng không gian ngầm nào, chẳng hạn như để chôn lấp chất thải, lưu trữ tài nguyên, năng



Hình 6. Quy hoạch không gian ngầm quá trình động với các điều kiện tiên quyết.

lương, xây dựng các công trình ngầm, đều sẽ gây ra một số tác động đến môi trường trong lòng đất bao gồm biến đổi các hiệu ứng địa vật lý - hóa học, địa cơ học, địa thủy lực và địa nhiệt cũng như các mối tương tác giữa các tác động này với nhau (Nguyễn Quang Phích, 2007). Vì vậy, việc đánh giá tác động đến môi trường mang tính chiến lược. Khai thác không gian ngầm là một vấn đề rất quan trọng cần được chú ý ngay từ đầu, để có thể đưa ra các giải pháp phòng tránh và xử lý thích hợp. Trước khi các hoạt động sử dụng không gian ngầm có thể được tăng cường cần đặc biệt liên quan đến các tác động có tính tích lũy từ các tác động có thể có của việc sử dụng không gian ngầm trong các thời điểm khác nhau. Chẳng hạn, nếu có tiến hành khai thác nước ngầm phục vụ sinh hoạt trong khu vực thành phố, thì chắc chắn phải có các giải pháp bảo vệ nguồn nước ngầm, liên quan với việc quy hoạch các khu vực chôn lấp chất thải, lựa chọn vật liệu, kỹ thuật và công nghệ thi công xây dựng các CTN. Các tiêu chí, giải pháp cụ thể để tránh gây ô nhiễm nguồn nước ngầm cần được đề xuất ngay trong công tác quy hoạch vị trí chôn lấp chất thải, trong thiết kế lựa chon vật liệu và quy trình thi công xây dựng CTN.

Như vậy, bài toán quy hoạch không gian ngầm nói chung và quy hoạch không gian ngầm thành phố nói riêng, thực chất là một bài toán "động", trong ý nghĩa thay đổi theo thời gian (Hình 6), xuất phát từ nhu cầu sử dụng và khả năng kinh tế của mỗi địa phương, thành phố. Tiến hành quy hoạch cần thiết đươc triển khai theo các bước:

1) Phân tích nhu cầu, khả năng kinh tế từ đó có thể đánh giá và điều chỉnh hợp lý;

2) Mô tả hiện trạng, với các thông tinh về kinh tế, xã hội và các điều kiện tự nhiên, thực trạng đang và sẽ sử dụng lòng đất;

3) Phát triển và đề xuất mô hình quy hoạch, phù hợp với khả năng kinh tế và mục tiêu đề ra, có chú ý đến các hoạt động đang có trong lòng đất và dự báo trong tương lai;

4) Kiểm tra, đánh giá mô hình đã đề xuất thông qua các phương pháp mô phỏng, ví dụ trò chơi kinh doanh (Business game);

5) Xác định các thánh thức nảy sinh và đề xuất các giải pháp xử lý thích hợp;

6) Thay đổi và điều chỉnh hoàn thiện mô hình đã đề xuất.

4. NHẬN XÉT VÀ KIẾN NGHỊ

Không gian ngầm thành phố là một hệ thống quan trọng của thành phố, được coi là giải pháp bổ sung có hiệu quả trong việc giải quyết các vấn đề cấp bách ở các đô thị. Tuy nhiên, sử dụng không gian ngầm thành phố cũng tiềm ẩn những tác động tiêu cực (biến dạng, dịch chuyển, sụt lún…) tới sự phát triển đô thị.

Cần khẳng định rằng, không gian ngầm (hay lòng đất) là không gian địa chất với các đặc điểm địa chất, trạng thái vật lý, hóa học đa dạng và phức tạp. Tùy thuộc vào mức độ phát triển ở từng thành phố, trong lòng đất có thể đã, đang và sẽ triển khai các hoạt động khai thác tài nguyên ở các mức độ khác nhau.

Trong xu thế phát triển xã hội và các nhu cầu về bảo vệ thiên nhiên, môi trường ngày càng được quan tâm hơn, không gian ngầm cũng được sử dụng vào mục tiêu lưu giữ, dự trữ vật liệu, vật chất và chôn lấp các chất thải độc hại. Vị trí, địa tầng phù hợp cần được khảo sát và quy hoạch sớm.

Để có thể quy hoạch sử dụng không gian ngầm thành phố cho hiện tại và tương lai xa, cần thiết:

• Phải quy tập và bổ sung được các thông tin về các hoạt động đã và đang có, các thông tin về điều kiện địa chất, hóa học - vật lý và khả năng tận dụng trong tương lai của các mảng hoạt động khác nhau (khai thác, xây dựng, lưu trữ, chôn lấp….).

• Phối hợp tốt hơn giữa các lĩnh vực chuyên môn đa ngành liên quan, để có thể chú ý được đều khắp các yếu tố tác động đến không gian ngầm, tác động qua lại với nhau, góp phần phát triển đô thi xanh, sạch, đẹp văn minh và bền vững.

• Nhà nước cần đầu tư thỏa đáng để có thể tiến hành khảo sát, đánh giá đầy đủ đến mức cần thiết về không gian địa chất.❖

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- Fritsche,J.-G. (2016): Darstellung der geologischen Situation und der Nutzungs-konflikte im Untergrund in Südhessen mit Schwerpunkt auf dem Oberrheingraben, Vortrag am 13.07.2016 in Darmstadt.

- Loretta von der Tann, Raymond Sterling, Yingxin Zhou, Nicole Metje.(2020): Systems approaches to urban underground space planning and management - A review. Underground Space 5 (2020) 144-166.

- Nguyễn Quang Phích. (2007) Cơ học đá. NXB Xây dựng. Hà Nội 2007.

- Peter Stone,Tan Yoong Heng. Underground space development key planning factors 15th International scientific conference "Underground Urbanisation as a Prerequisite for Sustainable Development". Procedia Engineering 165 (2016).P. 343-354.

- Sebastian Bartel, Gerold Janssen Raumplanung im Untergrund unter besonderer Berücksichtigung des Umweltschutzes.

- Yingxin Zhou a , Jian Zhao. (2016). Assessment and planning of underground space use in Singapore. Tunnelling and Underground Space Technology. Volume 55, May 2016, Pages 249-256.

Khai thác không gian ngầm trong quá trình phát triển đô thị Việt Nam

> TS.KTS NGUYỄN TUẤN HẢI*

Khai thác không gian ngầm là giải pháp hữu hiệu cho phát triển đô thị một cách bền vững. Không gian ngầm, trong đó công trình ngầm cho hoạt động công cộng, tuy không còn quá xa lạ, nhưng chưa phổ biến ở Việt Nam, dù tiềm năng rất lớn. Bởi vậy, việc tham khảo kinh nghiệm trên thế giới là vô cùng cần thiết.

1. KHÔNG GIAN NGẦM VÀ PHÁT TRIỂN ĐÔ THỊ

1.1. Khai thác không gian ngầm là tất yếu cho phát triển và mở rộng đô thị một cách bền vững

Rất nhiều thành phố (nhất là vùng Á Đông) đã trải qua và lãnh hậu quả từ các bước phát triển: Sau khi đã "cơ bản thanh toán" hết diện tích trên mặt đất, đua nhau chiếm lĩnh chiều cao (chiều thứ hai) tại các đô thị trên nền hạ tầng cũ - tức là chất thêm tải, dẫn đến phá vỡ cơ cấu đô thị vốn có - sẽ dẫn đến bước tiếp theo là mở rộng cơ học theo chiều ngang, buộc phải trải dài hạ tầng và lấn chiếm đất đai của nông nghiệp, thu hẹp không gian xanh. Cả hai hướng đều gây tốn phí của cải xã hội và làm mất cân bằng sinh thái. Khai thác chiều thứ ba - đi sâu xuống lòng đất là cách nhân sức tải hạ tầng lên nhiều lần. Một mặt cải tạo khu vực nội đô một cách triệt để, mặt khác làm khu vực mới phát triển nhỏ gọn lại và giúp kết nối tốt với khu vực cũ. Con đường phát triển đô thị được mô hình hóa như Hình 1, trong đó: Đô thị khi chưa mở rộng (bên trên); Nâng tầng, phát triển chiều cao làm lên hạ tầng đô thị cũ quá tải (bên trái). Mở rộng chiều ngang lại phá vỡ cân bằng sinh thái (bên phải). Khai thác không gian ngầm (KGN) nâng sức tải hạ tầng lên nhiều lần mà vẫn không ảnh hưởng tới môi trường tự nhiên (dưới cùng).

1.2. Xu thế khai thác KGN cho phát triển đô thị

Khai thác và sử dụng KGN đô thị mang lại nhiều lợi ích để nâng cao chất lượng đời sống của toàn thành phố, đạt được sự hiện đại hóa cao độ: Đa kết nối, liên kết giao thông ngầm với mặt đất và với các không gian công cộng khác; Đóng vai trò quan trọng trong phát triển đô thị một cách bền vững do ngoài việc tiết kiệm đất xây dựng và chi phí năng lượng, còn giúp cải thiện đáng kể hệ thống dịch vụ công cộng cho khu dân cư và hoàn thiện cấu trúc quy hoạch - kiến trúc tổng thể cho thành phố; Trong các khu đô thị cũ, nó còn góp phần giảm tải cho vùng đô thị hiện hữu bằng cách bổ khuyết các chức năng còn thiếu mà vẫn bảo tồn hình thức của không gian đô thị vốn có; Khuyến khích và tăng sự hấp dẫn của giao thông bộ hành đô thị cũng như giúp hình thành các khu phố đi bộ; Cuối cùng là hình thành và phát triển thị trường Bất động sản ngầm trong kinh tế đô thị.

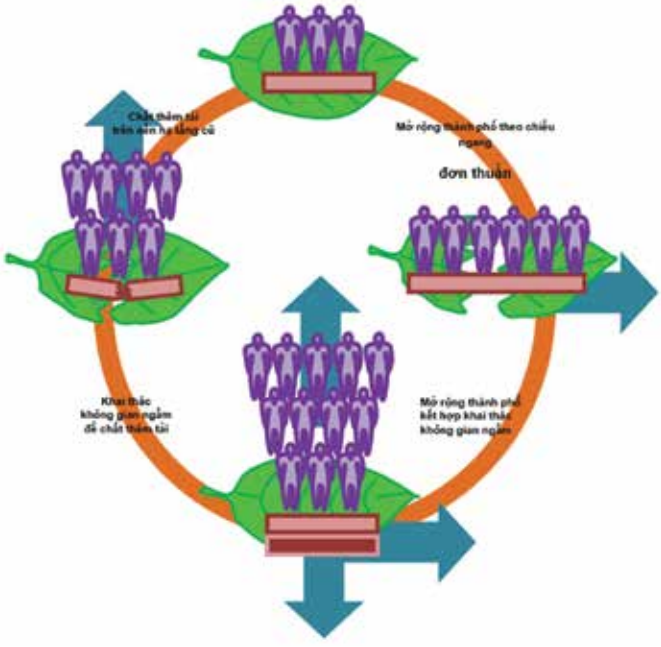
2. NHỮNG KINH NGHIỆM, BÀI HỌC VỀ QUẢN LÝ, KHAI THÁC KGN ĐÔ THỊ TRÊN THẾ GIỚI

2.1. Các cấp độ nông sâu trong khai thác KGN

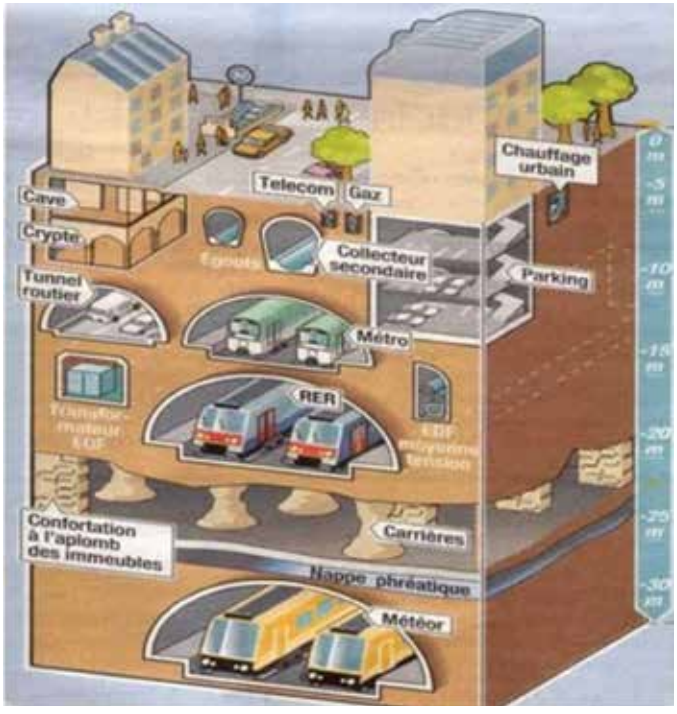
Có nhiều cách phân loại nông sâu trong khai thác KGN tùy thuộc từng lĩnh vực. Ví dụ với ngành Kiến trúc công trình ngầm dân dụng, người ta coi ngầm nông là những công trình nằm gần mặt đất, có thể mở giếng trời lấy sáng cho nó hoặc tầng hầm của các tòa nhà; ngầm sâu nằm sâu hơn, bị cô lập không có mối liên hệ ánh sáng với mặt đất... Tuy nhiên, trong Quy hoạch đô thị và khai thác KGN, có thể tham khảo thông lệ của Pháp, nước có lịch sử khai thác không gian ngầm lâu đời nhất (Hình 2): khoảng không dưới lòng đất được phân chia thành các cấp độ (Class) trong khai thác không gian ngầm. Chúng bao gồm các loại sau:

a) Cấp độ nông, dưới 10 m tính từ bề mặt. Cấp độ này được sử dụng đa dạng và sôi động nhất: là không gian sinh hoạt của con người cho đi bộ, mua bán, dịch vụ… và (hoặc) dùng làm bãi đỗ xe ngầm. Nó nằm cùng hoặc bên dưới độ sâu của hệ thống hạ tầng kỹ thuật đô thị như đường ống cấp thoát nước, điện, khí gaz, thông tin… (nằm sâu từ 2 - 5 m);

(*) *Trường ĐH Kiến trúc Hà Nội*



Hình 1. Sơ đồ kinh nghiệm quá trình phát triển, mở rộng của các đô thị trên thế giới.



Hình 2. Minh họa chức năng không gian ngầm cho thành phố Paris, Pháp (nguồn: Duffaut, 2010)

b) Cấp độ sâu, từ 10 - 20 m tính từ bề mặt. Là nơi đặt các Tuynel cho ô tô và Metro lớp trên và đi kèm là ke tàu, điểm dừng đỗ ô tô. Đôi khi, tầng hầm công trình hoặc các trung tâm ngầm dịch vụ, không gian công cộng lớn cũng đạt đến độ sâu này; c) Cấp độ rất sâu, dưới 20 m tính từ bề mặt. Độ sâu này thường chỉ được dùng đặt Tuynel cho Metro lớp 2, 3. Ít khi có sự có mặt của con người.

2.2. Quyền sử dụng lòng đất với vấn đề tổ chức không gian và giá thành xây dựng công trình ngầm

So sánh các mạng lưới ngầm Montreal với các dự án ngầm thực hiện tại Nhật Bản cho một sự khác biệt rõ ràng về tổ chức không gian. Tại Montreal, chúng chạy bên dưới

tòa nhà, trong khi ở Nhật Bản, các dự án này thường được đặt bên dưới đường phố. Điều này liên quan trực tiếp của pháp luật về sở hữu đất đai rất nghiêm ngặt tại Nhật Bản: Khi một mảnh đất được mua, người mua là chủ sở hữu đất đó đến trung tâm của trái đất. Vì vậy, sẽ không hấp dẫn về mặt tài chính để đầu tư xây dựng công trình ngầm bên dưới tòa nhà.

Mặt khác, tại Nhật Bản, nơi đất chật người đông, giá đất vô cùng đắt đỏ, quyền sở hữu tư nhân về chiều sâu làm giá đất ngầm nông có rẻ hơn mặt đất nhưng không nhiều. Chỉ ở cấp độ sâu, giá đất mới thật sự thấp và tổng giá thành xây dựng công trình mới rẻ hơn mặt đất đáng kể.

Liên quan đến giá thành, kinh nghiệm chung của thế giới cho thấy: Xây dựng công trình ngầm tất nhiên đắt hơn trên mặt đất. Tuy nhiên, càng xuống sâu giá xây dựng có cao lên nhưng tổng chi phí càng giảm. Đặc biệt khi tính toán gắn với giá trị đất, nếu cộng với tiền mua (thuê) đất để ra tổng giá trị công trình, thì KGN tại những vùng đô thị có giá đất đắt đỏ sẽ rất hiệu quả về mặt kinh tế.

2.3. Tránh "tiêu thụ khoảng không trong lòng đất" một cách bừa bãi và không có kế hoạch

Tính không thể đảo ngược sau khi xây dựng công trình ngầm cần được nhìn nhận thấu đáo khi quyết định chọn phương án đầu tư. Khác với công trình trên mặt đất còn có thể điều chỉnh, nắn tuyến, làm từng bước hoặc nay xây mai sửa nhanh chóng nếu thấy chưa hợp lý. Thi công ngầm khác hẳn bởi dù sử dụng công nghệ đào kín hay hở đều có thể gây gián đoạn hoạt động bình thường trên mặt đất nên cần thi công dứt điểm. Khi làm xong rất khó cải tạo, cơi nới hoặc thêm kết nối vì rất tốn kém và ảnh hưởng nhiều đến bề mặt. Do đó, việc tiên liệu trước về quy mô, cơ cấu và công năng của không gian ngầm vô cùng quan trọng.

Về vấn đề này, thế giới đã tổng kết thành bài học kinh nghiệm cho việc đầu tư ở những thành phố mới bắt đầu phát triển KGN, thể hiện ở hai khía cạnh mà lại ảnh hưởng đến nhau. Trước tiên là trong hầu hết các thành phố, hầu như không có sự phối hợp giữa những mục đích sử dụng khác nhau của KGN cho chính nó. Quy tắc này thường là "đến trước, chiếm chỗ trước". Người sử dụng đầu tiên đến chiếm một vị trí thuận lợi nhất cho mình hoặc nhu cầu cụ thể của mình như địa điểm, điều kiện địa chất, xây dựng dễ dàng hơn... mà không có bất kỳ tầm nhìn cho tương lai có thể sử dụng KGN tại địa điểm đó. Tiếp đến, công trình ngầm đa chức năng ít được nghĩ tới. Các quyết định về việc sử dụng KGN được bắt đầu cho đơn chức năng mà không có cái nhìn xa hơn. Kết quả là một vị trí hỗn loạn của các cấu trúc ngầm làm cho việc thực hiện các chức năng mới hoặc kết nối mới gặp nhiều khó khăn, do đó ngăn ngừa một sự phát triển hài hòa và bền vững đô thị. Cần phải đến với một cách tiếp cận tích hợp, đa ngành của việc sử dụng KGN. Nếu chúng ta sử dụng nó tối ưu và bảo tồn tiềm năng của KGN, chính là giải quyết vấn đề cho thế hệ của chúng ta cũng như các thế hệ tương lai(1).

Một ví dụ cho việc buộc phải cải tạo do chưa tiên liệu trước về quy mô, cơ cấu và công năng của KGN có thể tham khảo, là công trình Forum Les Halles, một tổ hợp ngầm lớn nhất Pari (Pháp). Công trình hoàn thành năm 1978, bao gồm nhà ga xe điện ngầm trung tâm bên dưới liên kết với các không gian dịch vụ thương mại nối lên tận mặt đất có công suất 800 nghìn lượt người sử dụng hàng ngày. Tổ hợp nhà ga - dịch vụ này rất nổi tiếng, là hình mẫu cho nhiều thành phố học tập. Thế nhưng, chưa được 30 năm, nó đã bị phá dỡ để nâng cấp vì lý do thẩm mỹ, mở rộng và gia tăng công năng.

2.4. Nhất thể hóa KGN dân dụng

Bao gồm tích hợp chức năng đến mở rộng phạm vi chức năng. Vấn đề này có khá nhiều ví dụ.

Từ đơn năng đến tích hợp chức năng

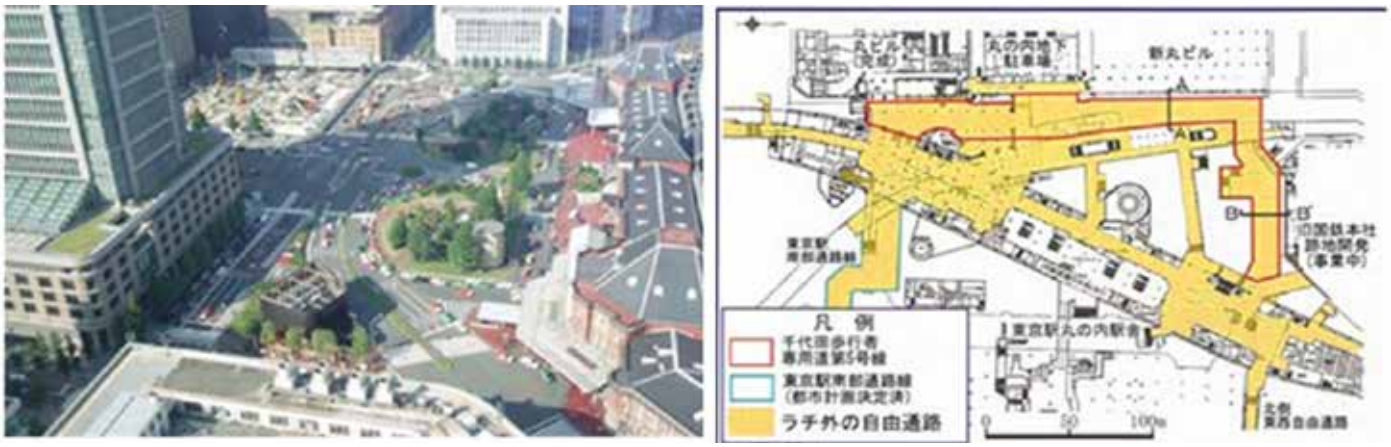
Kinh nghiệm từ nước Ý, nơi có rất nhiều đường hầm bộ hành được xây dựng chỉ đơn thuần cho mục đích giao thông vào những năm 1960. Kết quả là, các hầm này dần trở nên hoang vắng, ít người sử dụng vì bẩn thỉu và mất an ninh. Chính quyền đã phải đóng cửa hoặc biến một số thành cửa hiệu.

Tương tự tại TP Nam Ninh (Trung Quốc), nhận thấy nhược điểm của thế hệ hầm bộ hành đơn năng rất nguy hiểm và bẩn thỉu, họ đã xây dựng các đường hầm bộ hành mới với dịch vụ kèm theo rất hiệu quả.

Phối hợp các chức năng khác nhau trong cùng 1 công trình ngầm, lấy kinh doanh dịch vụ, thương mại và đi bộ làm sự hấp dẫn đầu tư và lôi kéo người sử dụng còn gọi là nhất thể hóa KGN. Thay vì chỉ khai thác ngầm cho một mục đích như thời gian đầu, việc tích hợp chức năng thương mại, giải trí, dịch vụ công ích và giao thông vận tải quy mô lớn trong lòng đất đã tồn tại trong một số "thành phố ngầm" như PATH, RESCO ở Canada đang trở thành xu hướng chung trong phát triển KGN ở nhiều thành phố hiện nay. Các KGN dân dụng ngày càng được đa chức năng hóa với quy mô ngày càng lớn, tạo thành các Tổ hợp ngầm mà tới đây, người dân có thể được đáp ứng hầu hết các nhu cầu sinh hoạt của mình như COEX Mall tại Hàn Quốc hoặc Tổ hợp thương mại dịch vụ ngầm Time City tại Việt Nam.

Mở rộng phạm vi chức năng

Linh hoạt trong sử dụng, tận dụng mọi vị trí có thể được để thiết lập KGN và mở rộng ứng dụng cho các chức năng khác nhau để giải quyết nhiều vấn đề trong đô thị. Trong xu thế "Vượt ra ngoài chức năng ban đầu của nó như là một cách để cải thiện môi trường đô thị chật chội và đông đúc, KGN thường xuyên được sử dụng cho các thể loại công trình thông thường hơn" (Aimee Wright, 2012) (2), KGN dân dụng hiện nay không chỉ bó gọn trong chức năng giao thông hoặc "không gian phụ trợ" truyền thống. Vượt qua cả sự quen thuộc của các trung tâm mua sắm, xu hướng sử dụng KGN dân dụng hiện nay vô cùng đa dạng, từ các chức năng dịch vụ công ích như thư viện, nhà hát, bảo tàng… đến bể bơi, sân trượt băng hoặc khó nghĩ đến như canh tác dưới ngầm ở Nhật Bản. Thậm chí cả công viên ngầm, như Dự án công viên cộng đồng mới Lowline tại khu ga ngầm bỏ hoang bên dưới đường phố Delancey Street ở New York, với dự định xây dựng một hệ sinh thái mang lại cảm giác giống



Hình 3. Dự án quảng trường khu vực Marunouchi (Tokyo, Nhật bản). Nằm dưới quảng trường ga trung tâm Tokyo, kết nối công trình ngầm với mặt đất, là không gian chờ và cơ sở dịch vụ phục vụ khách bộ hành mà không ảnh hưởng gì tới cảnh quan khu vực. (Nguồn: Michio Okuni)

như một công viên ngoài trời.

Hướng đến phát triển bền vững trong mục đích sử dụng KGN

KGN dân dụng được sử dụng như tác nhân cho tập trung mật độ cao là nòng cốt để liên kết các công trình, trên và dưới mặt đất giúp kéo các hoạt động khác nhau về gần nhau hơn. Điều này làm gia tăng mật độ dân cư cùng với gia tăng dịch vụ và tiện nghi trong một vùng mà người dân có thể dễ dàng tiếp cận bằng cách đi bộ, đạp xe và sử dụng các phương tiện công cộng. Nâng cao tính đồng bộ như vậy, đô thị sẽ phát triển gọn gàng hơn, bớt dàn trải. Đồng thời đây cũng là cách hiệu quả để duy trì môi trường tự nhiên, lịch sử và cảnh quan hiện tại trên mặt đất. Ví dụ, ý tưởng trung tâm Beton Hala ở Belgrade, Serbia - KTS Djordje Alfirevic đề xuất theo nguyên tắc của hội nhập đô thị và tái tạo không gian bị bỏ quên. Yêu cầu phát triển bền vững được giải quyết bằng thiết kế tích hợp các khía cạnh sinh thái và xã hội nhằm cải thiện môi trường xung quanh hiện có; cung cấp khả năng phục hồi chức năng xã hội, kinh tế và tự nhiên của khu vực bờ sông và cũng tạo ra sự thúc đẩy cho sự phát triển tương lai của một khu vực rộng lớn hơn mà không xâm hại tới di sản và cảnh quan.

Tận dụng lợi thế của KGN dân dụng trong chỉnh trang đô thị

KGN dân dụng là biện pháp giải quyết các vấn đề của đô thị hiện hữu, phục vụ cho mục đích đồng bộ hóa và tái phát triển đô thị trong khi vẫn bảo tồn di sản đô thị một cách hiệu quả.

Một ví dụ mang tính kinh điển là phần ngầm Viện bảo tàng Louvre, Pari (Pháp). Công trình được thiết kế bởi I.M. Pei, hoàn thành vào năm 1988, là hình mẫu cho khả năng mở rộng, hiện đại hóa kiến trúc cổ điển nhờ không gian ngầm đa năng. KGN giúp gia tăng diện tích trưng bày, các phòng kỹ thuật và tạo thêm các lối vào tạo ra các không gian dịch vụ cho khách thăm quan. Trung tâm mua sắm Carrousel du Louvre Paris là sự bổ sung gần đây nhất của khu phức hợp bảo tàng, mở cửa 7 ngày một tuần, chứa nhiều cửa hàng bán mỹ phẩm, quần áo, văn phòng phẩm, các vật phẩm nghệ thuật, đồ chơi, phim ảnh, hồ sơ…, và một khu ẩm thực với 14 nhà hàng, quán cà phê các phong cách, không khác gì các trung tâm mua sắm thông thường. Ngoài ra, Carrousel du Louvre bao gồm một không gian triển lãm rộng thường tổ chức sự kiện lớn như triển lãm ảnh Paris hàng năm. Tại đây cũng có các show diễn, một phần của nhà hát Française Comédie. Các trường hợp khác của mô hình này còn thấy ở việc chuyển đổi kho ngầm thành sảnh trưng bày tại Bảo tàng cố cung Bắc Kinh; mở rộng Viện Smithsonian - Hoa Kỳ.

Việc tận dụng không gian dưới lòng đất để mở rộng, xen cấy hoặc chuyển đổi nhằm bổ sung thêm tiện ích đô thị mà vẫn giữ được nguyên trạng cảnh quan mặt đất đã được áp dụng tại nhiều nơi khác. Ví dụ dự án thư viện Nghệ thuật Vancouver và các tòa nhà lịch sử khác sẽ được chuyển đổi thành một không gian công cộng. Để giữ khoảng trống không gian bên trên mà vẫn có thể bổ sung các tiện nghi đô thị cho công chúng, phòng hòa nhạc Vancouver Concert Hall 1.950 chỗ ngồi cùng với các nhà hàng, cửa hàng đã được lên kế hoạch xây dựng mới bên dưới quảng trường Georgia Street, Vancouver, Canada. Hoặc dự án gia tăng tiện ích đô thị dưới quảng trường trạm ngầm Tokyo trong khu vực Marunouchi tại Nhật Bản. (hình 3)

2.5. Quy hoạch kết nối KGN với các công trình đầu mối hạ tầng giao thông, công trình dân dụng khác

Từ bài học ban đầu, sau này, hầu hết các đô thị lớn ở châu Âu như Berlin (Đức), Rotterdam (Hà Lan), Pari (Pháp) đều xen cấy KGN với kết nối rất hợp lý các địa điểm trên mặt đất, phục vụ giao thông bộ hành kết hợp gia tăng dịch vụ đồng thời hỗ trợ bảo tồn di sản đô thị. Chúng có thể là các ngầm bộ hành qua nút giao, các KGN bổ sung dịch vụ phía dưới các công trình di sản hoặc các trung tâm dịch vụ thương mại bên dưới nhà ga, bến xe và được kết nối đa chiều với mặt đất qua công trình, trên quảng trường và hè đường phố.

Với hai thành phố Toronto và Montreal (Canada), nhờ kết hợp dịch vụ và kết nối tốt với mặt đất nên đã hình thành những "Thành phố ngầm" dẫn đầu trên thế giới cả về số lượng, quy mô và hiệu quả. Trong đó PATH - Ngầm Toronto có thể coi là những "thành phố trong thành phố", bao gồm mạng lưới ngầm dành cho người đi bộ luồn lách dưới đường và các tòa nhà dài đến 3 km chứa tới 1.200 cửa hàng khác nhau, phục vụ cho nhu cầu hàng ngày cho hơn 100 nghìn người. Tương tự, RESTO là tên gọi của thành phố ngầm Montreal, là mạng lưới ngầm lớn nhất trên thế giới, mỗi ngày RESTO phục vụ hơn nửa triệu khách du lịch thường xuyên tới các điểm tham quan khác nhau.

Ví dụ khác, được bình chọn là thành phố có quy hoạch tốt nhất, khu vực mới phát triển Nam Ninh (Trung Quốc) đã xây dựng toàn bộ công trình ngầm như hệ thống Metro, ngầm bộ hành trước khi tiến hành xây dựng phần nổi. Thành công lớn nhất là đã kết hợp tầng hầm các công trình trên mặt đất với lối lên của ga xe điện ngầm, đồng thời kết hợp thương mại dịch vụ nhằm liên kết các công trình ngầm và nổi thành mạng lưới ngầm hoàn thiện. (hình 4).

Như vậy, để khai thác KGN hiệu quả, đô thị các nước cũng xuất phát từ khai thác đơn năng kiểu "tiện đâu làm đấy", sau đó, KGN mới được xây dựng với sự kết hợp nhiều mục đích khác nhau và theo một quy hoạch kết nối chung chặt chẽ như ngày nay.

2.6. Chính sách, quản lý phát triển KGN

Do khai thác KGN đô thị là lĩnh vực có tính đặc thù về tính chất nhưng quy mô không lớn, ít phổ biến, nên hầu hết các quốc gia đều vừa thực hiện vừa chỉnh sửa. Có thể tham khảo một số ví dụ điển hình trong chính sách, quản lý phát triển KGN các nước:

- Điều chỉnh luật đất đai: Chính yếu tố chi phí đất làm hạn chế phát triển không gian ngầm đã dẫn đến sự thay đổi của hệ thống pháp lý về quyền sử dụng lòng đất - hạn chế sở hữu tư nhân chỉ đến 40 m chiều sâu - tại Nhật Bản.

- Công bằng trong chính sách: Thời gian qua, KGN thương mại tại Trung Quốc phát triển rất mạnh. Tại đây tồn tại song song 2 dạng đầu tư: loại thứ nhất là một loạt công trình ngầm vốn là hầm trú ẩn phòng không khổng lồ xây từ thời Chiến tranh lạnh, được cải tạo thành trung tâm thương mại ngầm, loại này nhà đầu tư thuê không gian ngầm có sẵn của nhà nước và phải trả lại khi xảy ra chiến tranh nên không phải nộp tiền đất; loại thứ hai là những công trình được xây dựng từ đầu cho mục đích thương mại dịch vụ, loại này phải nộp đầy đủ các loại phí, thuế thuê đất ngầm. Gần đây, các nhà đầu tư đang đòi sự công bằng trong xây dựng, khai thác ngầm giữa 2 dạng trên vì khi hữu sự, loại thứ hai vẫn bị trưng dụng làm nơi trú ẩn như thường. Cần nói thêm, việc tích hợp thêm chức năng phòng không dân sự (hầm trú ẩn) trong các dự án ngầm khổng lồ sắp, đang được thực hiện ở các thành phố Trung Quốc như Chiết Giang, Tô Châu, Vũ Hán... là chủ trương chung của chính phủ.

- Khuyến khích nhưng có kế hoạch phát triển KGN đô thị: Sự hình thành và phát triển của Hệ thống ngầm tại Canada được thúc đẩy bởi việc giải quyết nhu cầu không gian dịch vụ công cộng. Năm 1960 các nhà quy hoạch thành phố Toronto đã quyết định giải quyết tắc nghẽn tại trung tâm thành phố đông đúc bằng cách di chuyển các trung tâm mua sắm xuống dưới lòng đất; Nhận thấy hiệu quả kinh tế mang lại từ dịch vụ thương mại, phạm vi của thành phố dưới lòng đất được mở rộng mạnh mẽ với tổng chiều dài lên đến hàng chục ki-lô-mét (tại Montreal, riêng phần dành cho mua sắm chiếm đến 50% tổng diện tích ngầm). Tuy nhiên, sự phát triển này đã vượt ra ngoài dự tính và mang lại khá nhiều hệ lụy như tiện nghi, độ an toàn và đặc biệt sự mất cân bằng trong phát triển trên và dưới mặt đất. Năm 1964, chính quyền TP Toronto đã phải đề ra quy chế hạn chế nhằm kiểm soát việc phát triển KGN thay vì chính sách khuyến khích ban đầu.

3. MỘT SỐ ĐỀ XUẤT TRONG CÔNG TÁC QUẢN LÝ, QUY HOẠCH PHÁT TRIỂN KGN ĐÔ THỊ TẠI VIỆT NAM

3.1. Những vấn đề cần được làm rõ

Ở nước ta, đất đai là sở hữu toàn dân, nhà nước quản lý là một thuận lợi rất lớn. Tuy nhiên, để tránh sự mù mờ về quyền sử dụng độ sâu đất đai cũng như tránh việc "tiêu thụ khoảng không trong lòng đất một cách bừa bãi và không có kế hoạch" (1), nhất định chúng ta cần xây dựng hành lang pháp lý rõ ràng nhằm giải quyết những vấn đề sẽ gặp trong quá trình khai thác KGN đô thị như:

- Quyền sử dụng và đi kèm với nó là quyền sang nhượng và khai thác chính công trình kiến trúc ngầm. Có khá nhiều kịch bản có thể xảy ra với loại hình xây dựng đặc biệt này bởi sự đan xen của nó với công trình trên mặt đất. Như "sổ đỏ" sẽ cấp thế nào nếu công trình nổi và công trình ngầm thuộc hai pháp nhân khác nhau?; hoặc cùng một chủ sở hữu nhưng công trình ngầm lan tỏa vượt ra khỏi ranh giới lô đất đã được cấp sổ đỏ?.

- Căn cứ để định giá hoặc miễn tiền thuê đất dưới ngầm?. Căn cứ định ra thời hạn cho thuê và cách xử lý khi hết thời hạn thuê?

- Nhà đầu tư khi xây dựng tầng hầm công trình (trên mặt đất) có quyền đào sâu đến đâu, có cần biết đến dự án ngầm (nếu có) và có toàn quyền kết nối với không gian ngầm đã có sẵn ở dưới không? Mặt khác, họ có quyền từ chối kết nối không mặc dù Quy hoạch và (hoặc) dự án Ngầm yêu cầu?

- Nếu như di sản dưới lòng đất phát lộ ra trong lúc thi công (không phải cổ vật có giá trị kinh tế, chỉ là di tích có giá trị khảo cổ), Chủ đầu tư và đơn vị thi công sẽ phải và được làm gì (?); trách nhiệm của nhà nước đến đâu: Có được quyền thu hồi đất hay buộc Chủ đầu tư thay đổi thiết kế, hay nếu không cần hai thứ trên, có quyền bắt dừng chờ khảo cổ?; Mặt khác, có phải đền bù, đơn cử chỉ thời gian dừng thi công chờ các nhà khảo cổ làm việc?

- Giả sử 1 đơn vị, cá nhân có quyền sử dụng đất (mua hoặc thuê lại, có sổ đỏ) nằm trong quy hoạch xây cất một hay nhiều tầng, thì họ có trách nhiệm (hoặc tình nguyện) làm thành công trình ngầm nhằm dành mặt đất cho lợi ích chung (ví dụ làm khoảng trống cho đô thị, vườn hoa, sân chơi công cộng…) hay không? Hơn nữa, họ có được hỗ trợ

Hình 4. Quảng trường Vạn tượng-Nam ninh, Trung quốc và không gian dịch vụ ngầm kết nối qua đường kết hợp tổ chức dịch vụ cho người dân trong công viên. (nguồn:tác giả)

bằng chính sách thưởng điểm gì không?

3.2. Đề xuất Công tác quy hoạch và các quy định trong lĩnh vực quản lý khai thác Không gian/Công trình ngầm

Công tác quy hoạch Không gian/Công trình ngầm

- Cần nhận thức rằng không gian dưới lòng đất là nguồn tài nguyên quý giá hết sức đặc biệt. Do đó, bất cứ bản quy hoạch KGN nào cũng cần có tầm nhìn xa: KGN giúp cho đô thị phát triển bền vững, nhưng chính nó cũng cần được khai thác "bền vững" bởi tính chất không thể đảo ngược sau khi xây dựng và sự hữu hạn của quỹ đất ngầm.

- Ngoài việc Quy hoạch KGN phải phù hợp với các quy hoạch xây dựng: Quy hoạch chung xây dựng đô thị, các quy hoạch phân khu, quy hoạch chi tiết, quy hoạch chuyên ngành, Bản quy hoạch KGN dân dụng nên mở và chỉ mang tính định hướng. Trong đó, không nên và không cần xác định cụ thể về thể loại, nhưng cần thể hiện quy mô công trình ngầm (nhằm khai thác tối đa tài nguyên không gian trong lòng đất). Cần xác lập các địa điểm có khả năng thiết lập KGN, trong đó thể hiện các khuyến cáo về khả năng, tính chất, quy mô… KGN và kết nối KGN với mặt đất. Bản quy hoạch này cũng thể hiện mức độ mong muốn của nhà quản lý về mức độ ưu tiên hay hạn chế việc xây dựng, kết nối KGN tại mỗi địa điểm. Các nhà đầu tư sẽ chủ động lập dự án với công năng, quy mô, hình thức và phương thức kết nối.

Cân nhắc các nội dung về quản lý Không gian/Công trình ngầm

Cần có quy định bắt buộc tính toán khai thác triệt để khả năng quỹ đất ngầm: sức chứa, công năng, kết nối… tránh lãng phí tài nguyên KGN. Buộc phải khai thác đa năng bằng sự tham gia đa ngành, chấm dứt tình trạng ngành nào biết ngành ấy như hiện nay.

Ví dụ, không nên quy định quá cứng nhắc về cự ly dãn cách giữa gara ngầm (hoặc trong tầng hầm công trình) với các không gian công cộng khác. Cần xem xét vấn đề theo hướng khai thác đa năng, kết nối đa hướng, công suất phục vụ theo vùng và áp dụng công nghệ mới. Đồng thời điều chỉnh quy định buộc phải tuân thủ theo loại đất trên mặt đất. Ví dụ, cần ưu tiên lựa chọn thiết lập gara ngầm bên dưới khoảng trống đô thị như vườn hoa, quảng trường, nút giao thông… nhằm đáp ứng nhu cầu cư dân tại chỗ và khách thăm viếng và bảo vệ cảnh quan đô thị; cần kết hợp bố trí không gian thương mại dịch vụ với gara ngầm đô thị như một tổ hợp dịch vụ tại nút trung chuyển phương tiện giao thông, tất nhiên phải có lối đi riêng và đảm bảo an toàn phòng cháy; khuyến khích và tạo điều kiện để ứng dụng công nghệ đỗ xe tự động để vừa tiết kiệm khối tích xây dựng, vừa bảo đảm an toàn cho tính mạng con người trong trường hợp xảy ra sự cố, thảm họa. Đồng thời, khuyến khích kết hợp bố trí giếng thu nước chống ngập để sử dụng như bể gom nước và bơm đi trong trường hợp khu vực bị ngập úng bất thường.

Cơ sở dữ liệu phục vụ cho công tác thiết kế, lập dự án KGN

Một trong những lý do dẫn đến không gian ngầm đô thị nước ta không phát triển mạnh là rất thiếu các số liệu đầu vào. Cơ quan quản lý nhà nước cần thiết lập, cập nhật và công khai hóa các số liệu phục vụ cho công tác thiết kế, lập dự án các công trình ngầm như: Hiện trạng các công trình dưới lòng đất, từ hệ thống thoát nước, cấp nước, thông tin liên lạc tới giao thông ngầm; với các công trình kiến trúc ngầm và các công trình xây dựng có tầng hầm phải chỉ ra được quy mô, vị trí phần ngầm cùng với chiều sâu móng, số tầng hầm đã xây dựng. Các số liệu địa chất, nước ngầm toàn thành phố cũng là những dữ liệu quan trọng trong công tác thiết kế, lập dự án cũng cần được công bố và cập nhật thường xuyên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

(1) JP.Godard (2004) "Urban Underground Space and Benefits of Going Underground"

(2) Aimee Wright (2012), "Connections Between Ground-Level Public Space and Below-Ground Buildings".

Quyền bề mặt - yếu tố thúc đẩy phát triển, khai thác không gian ngầm và không gian trên cao tại đô thị

> TS PHẠM TRẦN HẢI[*], THS PHẠM THỊ MINH THUỶ[**]

Đã đến lúc, cần có các quy định về quyền bề mặt - quyền của một chủ thể đối với không gian mặt đất, không gian trên mặt đất và không gian dưới mặt đất mà quyền sở hữu/quyền sử dụng đất đó thuộc về chủ thể khác.

Tại các đô thị, nhất là các đô thị lớn, để tối ưu hóa nguồn lực đất đai trong phát triển kinh tế - xã hội, đối với một khu đất, cần tạo điều kiện để các chủ thể (cá nhân, hộ gia đình, cộng đồng dân cư và tổ chức) - có nhu cầu và khả năng - cùng phát triển, khai thác không gian mặt đất, không gian trên cao và không gian ngầm, không chỉ giới hạn trong các chủ thể có quyền sở hữu/quyền sử dụng khu đất.

CẦN KHAI THÁC MỘT CÁCH TỐI ƯU KHÔNG GIAN NGẦM VÀ KHÔNG GIAN TRÊN CAO TẠI ĐÔ THỊ

Tại Việt Nam, tuy đã được nêu tại Bộ luật Dân sự số 91/2015/QH13 từ năm 2015, nhưng quyền bề mặt vẫn chưa đi vào cuộc sống do chưa được quy định cụ thể tại pháp luật chuyên ngành (pháp luật đất đai). Các quy định về quyền bề mặt cần được đưa vào dự thảo Luật Đất đai và các quy định về quyền phát triển không gian (một loại quyền bề mặt tại đô thị) cần được đưa vào dự thảo Luật Quản lý phát triển đô thị nhằm thúc đẩy phát triển, khai thác không gian ngầm và không gian trên cao tại đô thị nói riêng và phát triển kinh tế - xã hội nói chung.

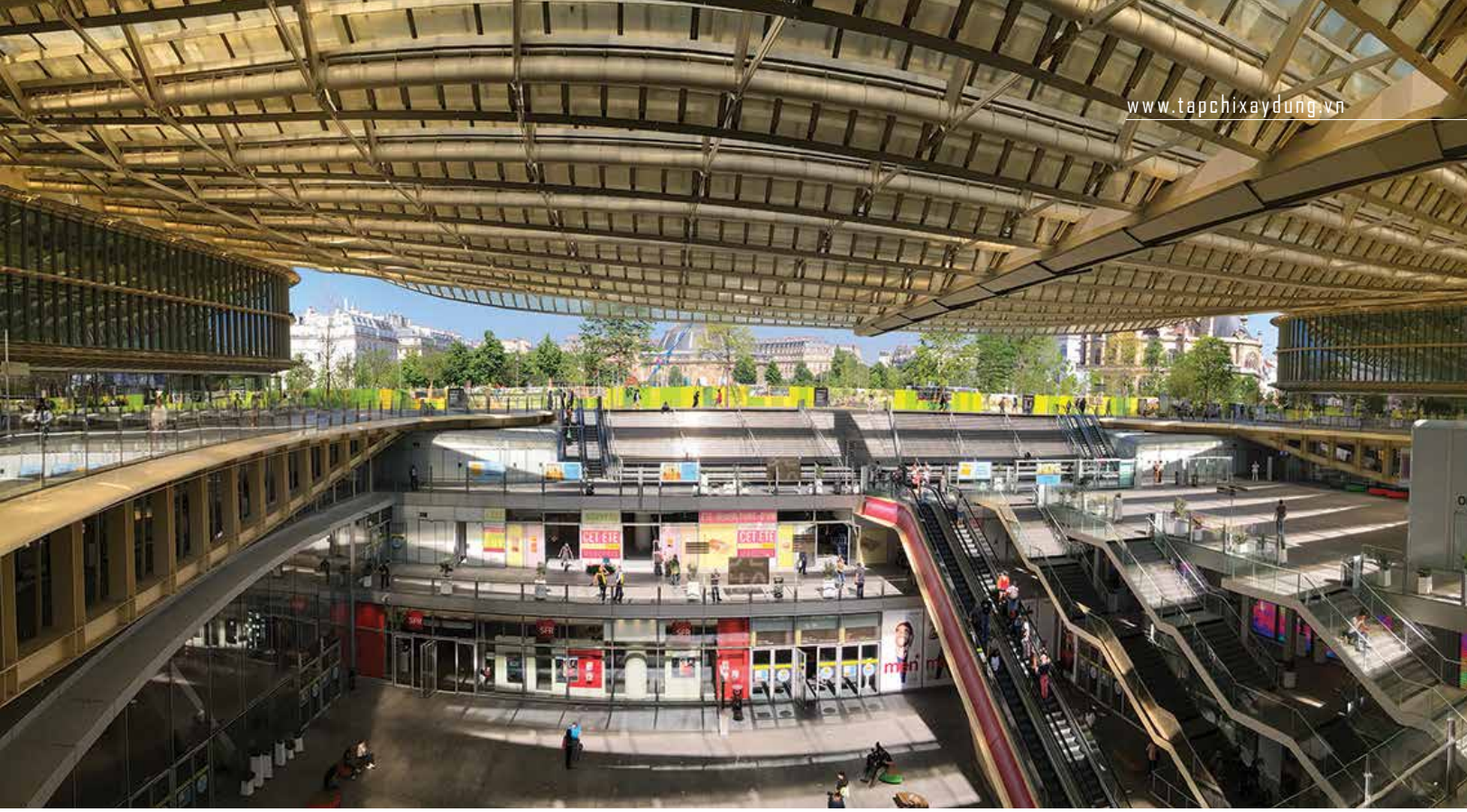
Đất đai là một nguồn lực có tính thiết yếu và tính hữu hạn trong quá trình phát triển đô thị, nâng cao hiệu quả sử dụng đất là một vấn đề luôn đặt ra đối với một đô thị, nhất là các đô thị lớn. Để nâng cao hiệu quả sử dụng của một khu đất nhất định, không chỉ không gian mặt đất mà không gian trên cao và không gian ngầm cần được khai thác một cách tối ưu.

Một ví dụ khá điển hình là: Tại các đô thị lớn, ngoài việc khai thác mặt đất để làm đường phố, không gian bên trên mặt đất có thể được sử dụng để làm đường sắt/bộ, trên cao, cầu vượt cho người đi bộ... và không gian bên dưới mặt đất có thể được sử dụng làm đường sắt/bộ ngầm, đường ngầm kết nối giữa các tòa nhà, khu mua sắm...

Thực tiễn phát triển đô thị trên thế giới cho thấy, đối với một khu đất nhất định, việc phát triển, khai thác không gian bên trên mặt đất và không gian bên dưới mặt đất có thể do các chủ thể (cá nhân, hộ gia đình, cộng đồng dân cư và tổ chức) khác nhau thực hiện (tùy theo nhu cầu và khả năng của chủ thể), không nhất thiết phải là các chủ thể có quyền sở hữu/quyền sử dụng khu đất. Ví dụ: dưới một khu đất (thuộc quyền sở hữu /quyền sử dụng của ông A) là một bãi đậu xe ngầm do Công ty B phát triển, khai thác và sở hữu, bên trên khu đất là tòa nhà cao tầng do nhiều chủ thể khác nhau (trong đó có thể có ông A) phát triển, khai thác và sở hữu. Như vậy, vấn đề đặt ra là, để tối ưu hóa nguồn lực đất đai trong phát triển đô thị, cần có hành lang pháp lý cho việc nhiều chủ thể cùng khai thác không gian mặt đất, không gian trên cao, không gian ngầm của một khu đất, trong khi quyền sở hữu/quyền sử dụng khu đất này thuộc về chủ thể khác.

Khi đó, tất cả các thành phần liên quan đều được hưởng lợi: Các chủ thể có quyền sở hữu/quyền sử dụng khu đất, nhưng không có nhu cầu khai thác không gian trên cao hoặc không gian ngầm sẽ hưởng lợi bằng cách cho phép các nhân, tổ chức khác làm điều này; Các chủ thể khai thác không gian mặt đất, không gian trên cao hoặc không gian ngầm cũng sẽ hưởng lợi do chỉ phải trả chi phí để có quyền khai thác không gian mặt đất, không gian trên cao hoặc không gian ngầm chứ không cần phải tốn nhiều chi phí để nhận chuyển nhượng quyền sở hữu/quyền sử dụng

(*) Viện Nghiên cứu phát triển TP.HCM
(**) Viện Chiến lược, chính sách tài nguyên và môi trường



Nguồn ảnh: Internet.

khu đất.

Cộng đồng lân cận hưởng lợi nhờ sử dụng các tiện ích, dịch vụ từ các công trình ngầm và công trình trên cao.

Xã hội hưởng lợi nhờ nguồn lực xã hội (đất đai) được tối ưu hóa, kích thích các hoạt động kinh tế.

VẤN ĐỀ TRONG PHÁT TRIỂN, KHAI THÁC KHÔNG GIAN NGẦM VÀ KHÔNG GIAN TRÊN CAO TẠI ĐÔ THỊ

Trên thế giới, để phát triển, khai thác không gian ngầm và không gian trên cao, quyền bề mặt đã được quy định trong hệ thống pháp luật của nhiều nước liên quan tới vật quyền và trong các quy định liên quan tới sử dụng đất đai từ lâu. Quyền bề mặt được định nghĩa quyền của một chủ thê đối với không gian mặt đất, không gian trên mặt đất và không gian dưới mặt đất mà quyền sở hữu /quyền sử dụng đất đó thuộc về chủ thể khác.

Tại Việt Nam, Điều 168, 169, 170, 171 và 172 Bộ luật Dân sự số 91/2015/QH13 lần lượt quy định về căn cứ xác lập quyền bề mặt, hiệu lực của quyền bề mặt, thời hạn của quyền bề mặt, nội dung của quyền bề mặt, chấm dứt quyền bề mặt và xử lý tài sản khi quyền bề mặt châm dứt. Tuy nhiên, quyền bề mặt chưa được quy định trong pháp luật về đất đai.

Luật Đất đai số 45/2013/QH13 (được sửa đổi, bổ sung tại Luật số 35/2018/QH14) chưa có quy định về việc Nhà nước trao quyền sử dụng mặt đất, mặt nước, khoảng không gian trên mặt đất, mặt nước và trong lòng đất mà không gắn với việc trao quyền sử đụng đất; chưa có quy định về giá trị quyền phát triển không gian, tiền sử dụng không gian, khoản thu tài chính từ sử dụng không gian,...

Thời điểm hiện tại, các quy định về quyên bề mặt chưa được đưa vào dự thảo Luật Đất đai.

CƠ SỞ KHOA HỌC ĐỂ GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ

Theo luật La Mã, quyền bề mặt được định nghĩa là quyền sử dụng bề mặt đất để tạo lập các tài sản gắn liền với đất; trường hợp phổ biến nhất của quyền bề mặt là các công trình xây dựng trên đất của người khác. Người có quyền bề mặt (superficiarius) có quyền được hưởng bề mặt, người đó có thể chuyển nhượng, thế chấp, cầm cố trong thời gian hưởng quyền của mình, có thể để thừa kế theo di chúc và có thể bảo vệ quyền của mình theo phương thức kiện vật quyền (unlis in rem actico). Người có quyền bề mặt phải thỏa thuận với chủ sở hữu đất và thanh toán chi phí hợp lý (gọi là pensio hoặc solarium). Quyền bề mặt chấm dứt khi hết thời hạn thuê, hoặc không trả tiền thuê trong một khoảng thời gian nhất định.

Về bản chất, quyền bề mặt là một vật quyền phụ thuộc hay vật quyền hạn chế, vì đất đai vẫn thuộc về chủ sở hữu đất. Quyền bề mặt mang những đặc điểm chung của một vật quyền, bao gồm:

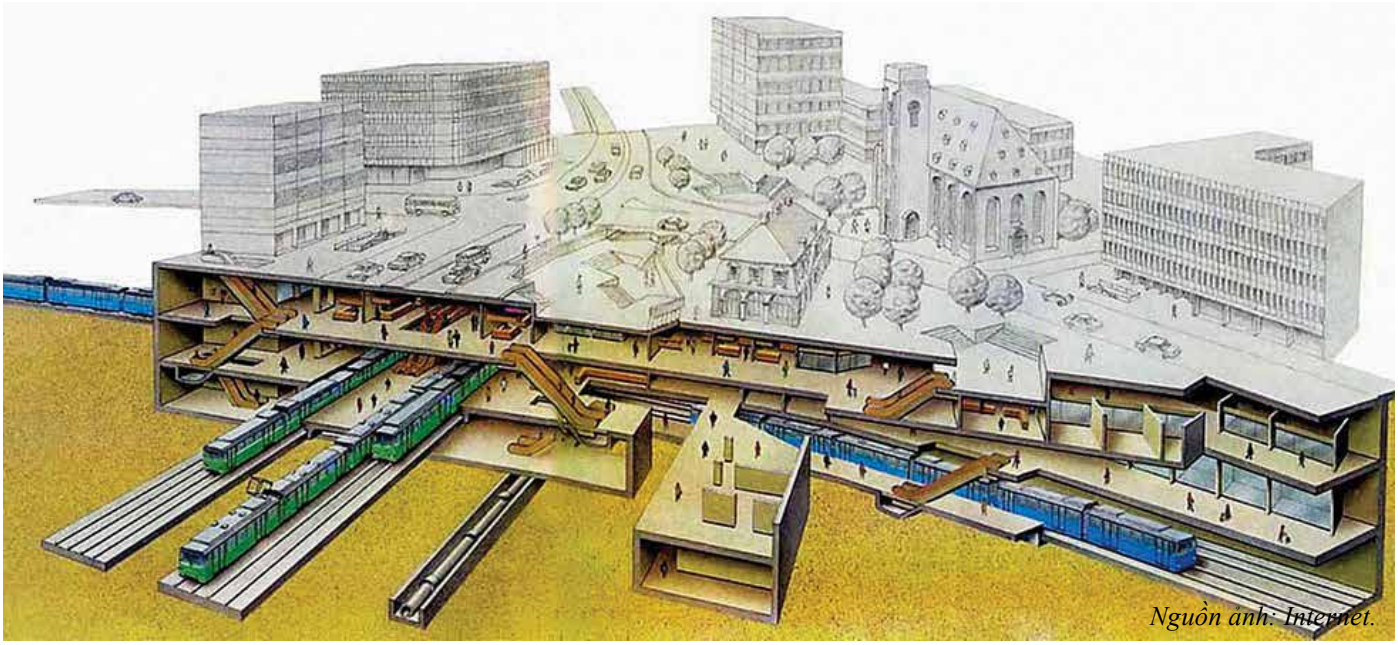
Thứ nhất, tính chất trực tiếp tác động lên vật, người sở hữu quyền bề mặt được trực tiếp tác động lên một vật hữu hình, không cần sự hỗ trợ, tác động của chủ thể khác; có thể hiểu, chủ sở hữu quyền bề mặt được quyền xây dựng các công trình trên và dưới mặt đất.

Thứ hai, tính được tôn trọng bởi người thứ ba; quyền bề mặt được tôn trọng bởi tất cả các chủ thể khác, kể cả chủ sở hữu đất đai.

Thứ ba, quyền bề mặt có tính dịch chuyển được; người sở hữu quyền bề mặt có toàn quyền năng chiếm hữu, sử dụng, định đoạt đối với quyền bề mặt.

Thứ tư, quyền bề mặt phải được đăng ký.

Bên cạnh các đặc điểm chung của vật quyền, quyền bề



Nguồn ảnh: Internet.

mặt cũng có những đặc điểm riêng sau:

Một là, quyền bề mặt mang đặc điểm của một vật quyền phụ thuộc, điều kiện tồn tại của quyền bề mặt là có tồn tại quyền sở hữu /quyền sử dụng đất.

Hai là, chủ sở hữu đất và người có quyền bề mặt là hai chủ thể tách biệt nhau.

Ba là, quyền bề mặt có tính dài hạn; có thể do thỏa thuận (Đài Loan), hoặc tối đa là 50 năm (Nhật Bản), hoặc từ 18 đến 99 năm (Pháp), hoặc cả cả cuộc đời của chủ đất hoặc của người có quyền bề mặt (Thái Lan).

Bốn là, chủ thể có quyền bề mặt có nghĩa vụ trả cho chủ sở hữu đất một khoản tiền nhất định để khai thác, sử dụng bề mặt đất. Tình hình áp dụng quyền bề mặt ở các quốc gia như sau:

Ở Nhật Bản, các công ty tàu điện ngầm có quyền bề mặt trong việc Xây dựng các tuyến đường sắt đô thị bên dưới khu đất thuộc quyền sở hữu của các chủ thể khác.

Ở Trung Quốc, Luật Tài sản năm 2007 thường xuyên sử dụng các quy định công khai để phân định ba loại quyền bề mặt: Quyền canh tác (từ Điều 124 đến Điều 134); Quyền xây dựng (từ Điều 135 đến Điều 151) và Quyền cư trú (từ Điều 152 đến Điều 155).

Ở Pháp, quyền bề mặt được định nghĩa là quyền được hưởng bởi một người, được gọi là người thừa hưởng quyền bề mặt (superficiare), trên bề mặt của bất động sản mà đất thuộc về người khác, được gọi là người chủ sở hữu đất (tréfoncier). Quyền này dẫn đến sự tách biệt giữa quyền sở hữu đất và quyền sở hữu công trình/đồn điền được thiết lập trên đất.

Ở Đài Loan, quyền bề mặt là quyền sử dụng đất của người khác với mục đích xây dựng nhà hoặc công trình khác bên trên hoặc dưới bề mặt đất. Bộ luật Dân sự Đài Loan quy định quyền sử dụng là một nội dung của quyền sở hữu, nhưng khi quyền này do một người không phải chủ sở hữu sử dụng thì không được gọi là quyền sử dụng.

Nhìn chung, quyền bề mặt có nội dung và phạm vi khác nhau trong hệ thống pháp luật của các quốc gia có sự khác biệt, song xu hướng chung là mở rộng phạm vi không gian của quyền bề mặt để đáp ứng các yêu cầu sử dụng đất cho các mục đích phát triển đang ngày càng thay đổi theo hướng hiện đại.

LIÊN QUAN ĐẾN QUYỀN PHÁT TRIỂN KHÔNG GIAN

Quyền phát triển không gian - Development Rights (DR) - được định nghĩa là quyền được xây dựng công trình với tổng diện tích sàn nhất định bên trên mặt đất hoặc bên dưới mặt đất đối với một khu đất nhất định. Như vậy, quyền phát triển không gian là một loại quyền bề mặt. Chủ thể quyền phát triển không gian có quyền sở hữu đối với tài sản được tạo lập khi xây dựng công trình, nhưng không được trái với quy định của Bộ luật Dân sự số 91/2015/QH13 và pháp luật về đất đai, xây dựng, quy hoạch có liên quan.

Quyền phát triển không gian có thể được chuyển nhượng giữa các địa điểm bằng cơ chế Chuyển quyền phát triển không gian (Transfer of Development Rights - TDR). Cơ chế TDR được áp dụng khi quyền phát triển không gian của một địa điểm không được sử dụng/bị hạn chế sử dụng do các quy định đối với địa điểm trên nhằm mục tiêu bảo tồn các công trình di sản, kiến tạo các không gian mở, bảo vệ các khu vực nhạy cảm về môi trường và sinh thái... hoặc do địa điểm trên được thu hồi để lấy đất phục vụ việc xây dựng các công trình kết cấu hạ tầng.

Không gian ngầm trước chợ Bến Thành sau khi tuyến metro số 1 hoàn thành (Nguồn: PGS.TS. Lưu Đức Hải - "Đô thị ngầm và không gian ngầm đô thị" - NXB Xây dựng, 2012).

Quyền phát triển không gian và cơ chế chuyển quyền phát triển không gian có từ khá lâu, từ năm 1916 tại Thành phố New York (Hoa Kỳ). Tuy nhiên, quyền phát triên không gian và cơ chế chuyển quyền phát triển không gian thực sự được biết tới vào thập niên 1960 và lan tỏa thông qua trường hợp Công ty Penn Central, khi đó là chủ sở hữu của Nhà ga Grand Central (một công trình di sản được chỉ định vào năm 1967 trong khuôn khổ Luật Bảo tồn lịch sử), khởi kiện chính quyền Thành phố New York khi Penn Central không được cho phép sử dụng quyền phát triển không gian chưa được sử dụng của Nhà ga Grand Central để xây dựng một tòa tháp văn phòng được thiết kế để xây dựng phía trên công trình di sản này.

Từ thực tiễn tại Thành phố New York, quyền phát triển không gian và cơ chế chuyển quyền phát triên không gian được áp dụng rộng rãi ở các vùng và đô thị khác của Hoa Kỳ: Los Angeles, San Francisco, San Diego, New Orleans, Nashville, Denver, Dallas, Minneapolis, Pittsburgh Và West Palm Beach... (NYCPlanning, 2015; Nelson et al, 2012) cũng như tại nhiều vùng và đô thị khác nhau trên thế giới có quy định về sở hữu đất đai khác nhau (sở hữu tư nhân, sở hữu nhà nước, sở hữu tập thể...) và quy định về quy hoạch - kiến trúc khác nhau. Theo Nelson et a| (2012), không có một mô hình chung hoặc ràng buộc mang tính pháp lý cụ thể nào khi áp dụng quyền phát triển không gian và cơ chế chuyên quyển phát triển không gian, mà sự thành công hoặc thất bại của nó phụ thuộc vào mức độ chi tiết, sự thích ứng với bối cảnh và nhu cầu mang tính địa phương.

Tại Việt Nam, quyền phát triển không gian cũng chưa được quy định trong pháp luật về quy hoạch đô thị, quản lý phát triển đô thị và các lĩnh vực liên quan khác.

Quyền bề mặt nói chung và quyền liên quan đến phát triển không gian nói riêng giúp giải quyết các vấn đề liên quan đến phát triển, khai thác không gian ngầm và không gian trên cao tại đô thị.

Cần quy định cụ thể và chi tiết quyền bề mặt trong hệ thống pháp luật về đất đai (dự thảo Luật Đất đai).

Cần quy định cụ thể và chi tiết quyền phát triển không gian và cơ chế chuyển quyền phát triển không gian trong hệ thống pháp luật về quản lý phát triển đô thị (dự thảo Luật Quản lý phát triển đô thị), nhằm tối ưu hóa nguồn lực đất đai (bằng cách tạo hành lang pháp lý cho phát triển, khai thác không gian ngầm và không gian trên cao).

Thu hồi kinh phí đầu tư xây dựng kết cầu hạ tầng (bằng cách chỉ rõ giá trị gia tăng từ đất do kết cấu hạ tầng mang lại).

Kiến tạo các không gian mở và bảo vệ các khu vực di sản, khu vực cảnh quan, khu vực nhạy cảm với môi trường (bằng cách cho phép bảo lưu quyền phát triển không gian để sử dụng ở địa điểm khác).

Để đưa quyền bề mặt nói chung và quyền phát triển không gian nói riêng vào thực tiễn phát triển đô thị, kiến nghị Bộ TN&MT, Bộ Xây dựng, Bộ GTVT tiến hành các nghiên cứu khoa học một cách đầy đủ và nghiêm túc về quyền bề mặt nói chung và quyền phát triển không gian nói riêng.

Quốc hội và Chính phủ cho phép chính quyền các đô thị lớn áp dụng thí điểm quyền bề mặt nói chung và quyền phát triển không gian nói riêng tại một đô thị lớn trong khoảng thời gian 5 - 10 năm.

Quốc hội tổng kết, đánh giá và áp dụng rộng rãi trong cả nước (nếu đủ điều kiện).❖

Đô thị ứng phó với ngập lụt và sạt lở

> NGỌC LÝ

Việt Nam có khoảng 140 - 150 đô thị ở miền núi, 300 đô thị ven biển chịu sự ảnh hưởng của sạt lở đất, lũ quét, ngập lụt và hạn hán. Với xu thế đô thị hóa và phân bố hệ đô thị hiện nay cùng các tác động của thời tiết cực đoan, sẽ là thách thức đối với công tác quy hoạch, quản lý và phát triển đô thị.

NHỮNG THÁCH THỨC ĐẶT RA VỚI ĐÔ THỊ VIỆT NAM

Quá trình đô thị hóa ở mỗi nước diễn ra theo xu hướng nhanh, chậm khác nhau bởi nó phụ thuộc vào điều kiện và trình độ phát triển kinh tế - xã hội ở quốc gia đó.

Các nghiên cứu cho thấy, hơn một nửa dân số thế giới đã sống ở các thành phố kể từ năm 2007 và đô thị hóa ước tính sẽ tăng lên 80% vào năm 2050. Tại Việt Nam, 76 thành phố bao gồm 60% tổng dân số cả nước và đóng góp vào hơn 70% GDP.

Theo đánh giá của Ngân hàng Thế giới (WB), Việt Nam đã hưởng thụ thành quả của quá trình đô thị hóa nhanh và mạnh thời gian qua. Diện mạo đô thị thay đổi nhanh chóng cùng sự tăng trưởng về chất lượng cuộc sống và kinh tế đô thị. Đô thị hóa đã tạo ra khu vực đô thị với không gian kinh tế được mở rộng, môi trường đầu tư kinh doanh thuận lợi, hạ tầng phát triển thúc đẩy chuyển dịch cơ cấu kinh tế theo hướng công nghiệp hóa. Tăng trưởng kinh tế đô thị bình quân ở mức 12 - 15%/năm, gấp 1,2 - 1,5 lần tăng trưởng của nền kinh tế nói chung. Tỷ lệ hộ nghèo khu vực đô thị thấp hơn gần 3 lần khu vực nông thôn.

Khi dân số và cơ sở vật chất của các thành phố tiếp tục phát triển, chúng ta phải đối mặt với những thách thức liên quan đến nhà ở, quản trị, di chuyển trong đô thị và đặc biệt là tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH). Điều kiện khí hậu ngày càng có xu hướng thay đổi, tạo thêm áp lực và bất ổn cho các khu vực đô thị.

Thực tế rà soát theo kịch bản BĐKH của Bộ TN&MT cho thấy, các khu vực tiềm ẩn chịu tác động mạnh từ BĐKH lại là khu vực có tốc độ đô thị hóa và phát triển đô thị cao trong những năm gần đây và được dự báo sẽ tiếp tục đô thị hóa mạnh.

Việt Nam hiện thuộc nhóm 10 nước chịu nhiều thiên tai như bão, lũ lụt, lũ quét... và cũng là những nước dễ bị tổn thương nhất trước các tác động của biến đổi khí hậu. Tại ĐBSCL, mực nước lịch sử liên tục tăng lên trong mấy năm gần đây. Cụ thể như mực nước đỉnh triều ở Cần Thơ năm 2022 đạt 2,27 m, cao hơn các đỉnh triều cũ xảy ra năm 2019 là 2,25 m và năm 2018 là 2,23 m. Tại miền Trung, đợt lũ lớn trái mùa xảy ra vào tháng 4/2022 đã gây thiệt hại nặng nề cho các đô thị. Tại Thủ đô Hà Nội, trong những năm gần đây, các trận mưa với lưu lượng lớn liên tục xảy ra, gây úng ngập nặng tại nhiều khu vực, ảnh hưởng đến đời sống người dân.

Theo Cục Phát triển đô thị (Bộ Xây dựng), hiện nay, có khoảng 300 đô thị ven biển sẽ chịu sự tác động rất lớn của BĐKH như tình trạng ngập lụt, xâm nhập mặn, triều cường. Khoảng 140 - 150 đô thị ở miền núi chịu sự ảnh hưởng của sạt lở đất, lũ quét và hạn hán. Với xu thế đô thị hóa và phân bố hệ đô thị hiện nay, BĐKH, nước biển dâng và các hiện tượng thời tiết cực đoan thực sự là thách thức đối với công tác quy hoạch, quản lý và phát triển đô thị.

Trong số đó một số tỉnh, thành phố bị ngập nặng phải kể đến là TP Hải Phòng (5 - 10% diện tích bị ngập), tỉnh Thái Bình (50 - 60% diện tích bị ngập), tỉnh Nam Định (30 - 40% diện tích bị ngập), TP.HCM (20% diện tích bị ngập), tỉnh Kiên Giang (80% diện tích bị ngập), tỉnh Hậu Giang (80% diện tích bị ngập), TP Cần Thơ (5 - 10% diện tích bị ngập), tỉnh Bạc Liêu (40 - 50% diện tích bị ngập), tỉnh Sóc Trăng (25 - 30% diện tích bị ngập), tỉnh Cà Mau (40 - 50% diện tích bị ngập).

XÂY DỰNG KHUNG KHẢ NĂNG CHỐNG CHỊU CHO ĐÔ THỊ

Sau 35 năm đổi mới và phát triển, Việt Nam đã đạt được

Ngập lụt tại huyện Chương Mỹ, Hà Nội (2022).

những thành quả quan trọng trong quy hoạch đô thị với tốc độ đô thị hóa ở mức cao (khoảng 40% năm 2022, vượt 10% so với con số 30,5% của năm 2010); đóng góp khoảng 70% GDP cả nước, từng bước nâng cao chất lượng cuộc sống của người dân ở đô thị.

Tuy nhiên, quá trình đô thị hóa vẫn bộc lộ nhiều hạn chế như: Mô hình tăng trưởng của các đô thị chưa đa dạng, có nguy cơ rơi vào thiếu bền vững; phụ thuộc vào việc khai thác tài nguyên; năng lực dự trữ và tầm nhìn dài hạn còn hạn chế; thực trạng sử dụng tài nguyên đất đai chưa hiệu quả, hệ thống hạ tầng kỹ thuật chưa đáp ứng nhu cầu, kết nối giao thông giữa các khu vực đô thị còn yếu làm gia tăng chi phí, tình trạng ô nhiễm môi trường phổ biến ở các đô thị lớn; đầu tư cho các vấn đề cấp bách về hạ tầng kỹ thuật chưa được các đô thị ưu tiên giải quyết triệt để, đồng bộ dẫn đến các hệ quả về lâu dài.

Thực tế cũng cho thấy, BĐKH và phát triển đô thị liên quan với nhau chặt chẽ và thường tương tác tiêu cực. Phát triển đô thị khiến cho các đô thị được cải tạo xây dựng mới nhiều dẫn đến tăng nguy cơ ngập lụt khi mưa lớn, bão và triều cường.

Đặc biệt mối hiểm họa càng gia tăng khi các quy hoạch: quốc gia, vùng, đô thị chưa có nội dung hoặc chưa có các phương án tính toán về rủi ro đã cập nhật với tình hình mới của BĐKH.

Thêm vào đó, khó khăn gia tăng khi hệ thống hạ tầng kỹ thuật của hầu hết các đô thị Việt Nam đều cũ, yếu và thiếu đồng bộ. Hệ thống nhà ở và các công trình công cộng, trường học, bệnh viện, nhà hát, các công sở, xí nghiệp công nghiệp, hệ thống đê điều, cửa xả… đã và đang được xây dựng, thiết kế với các tiêu chuẩn, chỉ tiêu, tần suất lịch sử cũ, chưa cập nhật kịp thời với tình hình biến đổi khí hậu gia tăng nghiêm trọng gần đây.

Ông **Derek Murray**
Cố vấn Công nghệ Thông minh và Dữ liệu Thành phố Tương lai từ Mott MacDonald:

"Một thành phố có khả năng chống chịu là một thành phố hoạt động thông minh, tập trung vào các dịch vụ tích hợp và lấy người dân làm trung tâm, đồng thời sẵn sàng ứng phó với các hiện tượng khí hậu thông qua việc đưa ra quyết định dựa trên những bằng chứng có thực".

Do đó, cần xây dựng một chiến lược quy hoạch đô thị tổng thể đảm bảo hài hòa các vấn đề nêu trên, nhằm hướng tới các mục tiêu tăng trưởng xanh, chống chịu với BĐKH và giảm phát thải ròng bằng 0 vào năm 2050.

Nhìn rõ những thách thức trước mắt cũng như lâu dài, Việt Nam đã xác định quan điểm và định hướng phát triển đô thị bền vững, xây dựng các đô thị xanh, văn minh, giàu bản sắc và có tính tiên phong, dẫn dắt các hoạt động đổi mới sáng tạo. Bộ Chính trị đã ban hành Nghị quyết số 06-NQ/TƯ ngày 24/01/2022 về "Quy hoạch, xây dựng, quản lý và phát

Lũ lớn trên sông Hiếu gây ngập diện rộng tại khu vực xã Thanh An, huyện Cam Lộ, tỉnh Quảng Trị, tháng 10/2020 (Nguồn: TTXVN)

Bà **Sitara Syed**
Phó trưởng Đại diện thường trú của UNDP tại Việt Nam:

"Hầu hết các thành phố bị ảnh hưởng bởi thiên tai đều không được chuẩn bị ứng phó với thiên tai sẽ xảy ra trong tương lai hoặc để giảm các rủi ro liên quan. Là một trong những quốc gia dễ bị tổn thương nhất trước tác động của BĐKH, Việt Nam cũng không phải là trường hợp ngoại lệ. Thành phố là nơi bị ảnh hưởng đầu tiên của BĐKH, cả về những gì đang bị đe dọa và về tiềm năng tạo ra những thay đổi có ý nghĩa và lâu dài. Nếu có một thông điệp chính mà tôi muốn chúng ta rút ra từ hôm nay, đó là nếu không ưu tiên tăng cường khả năng chống chịu của các đô thị, chúng ta có nguy cơ đánh mất lợi ích phát triển của Việt Nam trước những thiên tai mà lẽ ra có thể tránh được".

triển bền vững đô thị Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045", định hướng phát triển hệ thống đô thị bền vững, bảo đảm tính kết nối cao giữa các đô thị; phát triển các đô thị có chức năng tổng hợp với quy mô và dân số ở mức hợp lý theo hướng đô thị xanh, thông minh, thích ứng với BĐKH, phòng, chống thiên tai và dịch bệnh... Tiếp đó, Bộ Xây dựng đã phối hợp với các bộ, ngành, cơ quan ngang bộ, đơn vị có liên quan và các địa phương tham mưu, xây dựng dự thảo Chương trình hành động của Chính phủ. Ngày 11/11/2022 Chính phủ đã có Nghị quyết số 148/NQ-CP ban hành Chương trình hành động thực hiện Nghị quyết số 06-NQ/TW của Bộ Chính trị; trong đó, tập trung vào 5 nhóm nhiệm vụ chủ yếu: Thống nhất nhận thức, hành động về quy hoạch, xây dựng, quản lý và phát triển bền vững đô thị Việt Nam; Nâng cao chất lượng quy hoạch và quản lý quy hoạch đáp ứng yêu cầu xây dựng, quản lý phát triển đô thị bền vững; Đầu tư phát triển hệ thống hạ tầng đô thị đồng bộ, hiện đại, liên kết, thích ứng với BĐKH; Rà soát và xây dựng các nhiệm vụ, đề án chuyên ngành; Xây dựng các cơ chế chính sách, văn bản quy phạm pháp luật, tập trung vào hoàn thiện cơ chế, chính sách, pháp luật có liên quan để tạo ra hành lang pháp lý, khơi thông nguồn lực và các điểm nghẽn trong phát triển đô thị thời gian qua, tạo sức bật và lợi thế nhất định cho phát triển đô thị thời gian tới.

Tại hội thảo đầu tiên (tháng 3/2023) trong chuỗi hội thảo cấp quốc gia về chủ đề tăng cường khả chống chịu và phục hồi của các đô thị Việt Nam trước tác động của BĐKH, Thứ trưởng Bộ Xây dựng Nguyễn Tường Văn cũng chỉ rõ: "Chính phủ đã xác định tập trung nâng cao chất lượng quy hoạch và quản lý quy hoạch. Đây là công cụ có vai trò nền tảng để tổ chức không gian, mô hình phát triển đô thị hiệu quả, hướng

Vụ sạt lở nghiêm trọng tại thành phố Đà Lạt (29/6/2023).

GS.TS.KTS **Đỗ Hậu**
Hội Quy hoạch phát triển đô thị Việt Nam:

"Để tăng cường khả năng chống chịu của đô thị, giải pháp là sử dụng bộ công cụ hạ tầng xanh nhằm giảm thiểu ảnh hưởng của BĐKH tại khu vực đô thị. Bộ công cụ hạ tầng xanh gồm các dòng kênh, mương mở phủ thảm thực vật, dùng để thoát nước; cảnh quan hấp thụ nước là những vùng trũng thấp có cây cỏ, có thể làm giảm tốc độ và khối lượng dòng chảy tràn về; hố cây thấm nước; vỉa hè, lòng đường thấm nước; hồ ao lưu giữ nước; bể lưu giữ nước tạm thời và lưu trữ tiêu giảm...".

Ông **Vũ Cảnh Toàn**
Viện Nghiên cứu chuyển đổi môi trường và xã hội - ISET):

"Để nâng cao "sức đề kháng" khu vực đô thị, cần thiết xây dựng khung khả năng chống chịu cho đô thị. Đây cũng là giải pháp được nhiều thành phố trên thế giới áp dụng. Trong đó, cần xác định các hiểm họa thiên tai liên quan đến khí hậu ở hiện tại và trong tương lai, đánh giá tác động, thiệt hại do các hiểm họa này gây ra, từ đó xác định các nguồn lực, năng lực và thể chế để ứng phó, giải quyết các hạn chế chính. Khung khả năng chống chịu của đô thị được cấu trúc xung quanh 4 nhóm lĩnh vực quan trọng, gồm: Sức khỏe và phúc lợi; kinh tế và xã hội; cơ sở hạ tầng và môi trường; lãnh đạo và chiến lược. Việc đánh giá dựa trên 50 chỉ số gắn với các yếu tố thúc đẩy, như chỉ số "kế hoạch ứng phó khẩn cấp", "sử dụng tối ưu cơ sở hạ tầng thiết yếu"...

đến tối ưu hóa nguồn lực đất đai, bảo vệ tài nguyên, môi trường sinh thái. Đồng thời, đầu tư phát triển hệ thống hạ tầng đô thị đồng bộ, hiện đại, liên kết, thích ứng với BĐKH; chú trọng hạ tầng giao thông, hạ tầng cấp thoát nước, chống ngập úng trong đô thị; chú trọng bảo đảm các không gian xanh, không gian công cộng...".

Phát triển đô thị dựa trên các biện pháp bền vững, thích ứng với BĐKH sẽ mang lại một môi trường an toàn và lành mạnh cho sự phát triển kinh tế và tăng cường khả năng chống chịu của cư dân thành phố. Khả năng chống chịu của đô thị chính là việc giảm thiểu rủi ro và thiệt hại do thiên tai và cũng liên quan đến khả năng nhanh chóng trở lại trạng thái ổn định. Tuy nhiên, những biện pháp thích ứng với BĐKH và khả năng chống chịu không phải lúc nào cũng được lồng ghép chặt chẽ vào các quy trình lập kế hoạch và ngân sách cho đô thị.❖

Khắc phục tình trạng ÚNG NGẬP sau mưa

> TS.KTS TRƯƠNG VĂN QUẢNG*

Thông thường cứ vào mùa mưa bão, một số thành phố lớn như Hà Nội, TP.HCM đều phải chịu cảnh ngập lụt nghiêm trọng. Đặc biệt, tại Hà Nội, tình trạng ngập úng vẫn là câu chuyện chưa có hồi kết. Một câu hỏi lớn đặt ra, đâu là nguyên nhân và giải pháp nào để khắc phục tình trạng úng ngập sau mưa tại Hà Nội?

KHÁI QUÁT MỘT SỐ VẤN ĐỀ CHUNG

Theo ông Hoàng Cao Thắng - Phó giám đốc Sở Xây dựng Hà Nội, với những trận mưa nhỏ dưới 50 mm/2h sẽ không xảy ra ngập úng, nhưng với các trận mưa có cường độ từ 50 - 100 mm/2h, Hà Nội sẽ có các điểm ngập úng ở các mức độ khác nhau. Đầu năm 2020, Sở Xây dựng đã rà soát và xác định còn 12/18 điểm úng ngập tại khu vực nội thành. So với năm 2019 Hà Nội đã giảm 4 điểm úng ngập, trong 12 điểm ấy có 6 điểm không giảm được úng ngập là: Phan Bội Châu - Lý Thường Kiệt, ngã năm Đường Thành - Bát Đàn - Phùng Hưng, Cao Bá Quát, Nguyễn Khuyến, Trường Chinh, Đại lộ Thăng Long…

Đặc biệt, theo số liệu đo được trong 3 năm gần đây như trận mưa lớn chiều 17/8/2020 tập trung ở khu vực trung tâm Hà Nội đã gây ra nhiều khó khăn cho đời sống sinh hoạt bình thường của người dân. Cụ thể, tổng lượng mưa trong ngày ở quận Hoàn Kiếm là 142,6 mm, ở quận Ba Đình là 121,3 mm, ở quận Hai Bà Trưng là 110,2 mm...

Cứ bước vào mùa mưa là điệp khúc "phố biến thành sông" lại tiếp tục được lặp lại, đặc biệt ở cả những khu vực xưa nay ít chịu bị ảnh hưởng bởi hiện tượng này như khu vực phố cổ, Hồ Hoàn Kiếm. Từ không ngập đến ngập cục bộ, thời gian ngắn và nay là ngập sâu trên diện rộng. Đây là thực trạng rất đáng lo ngại trong nhiều năm qua.

Nguyên nhân và giải pháp để khắc phục tình trạng ngập úng ở các đô thị của Việt Nam, nhất là ở các đô thị lớn như Hà Nội, TP.HCM đã được các chuyên gia, nhà nghiên cứu trong lĩnh vực quy hoạch, phát triển hạ tầng, quản lý đô thị đề cập đến nhiều… Tuy nhiên, cho đến nay, tình trạng trên vẫn chưa được khắc phục một cách căn bản.

MỘT SỐ NGUYÊN NHÂN CHÍNH

Về nguyên nhân, nhiều nghiên cứu cho rằng: Thứ nhất, do quá trình đô thị hóa của Việt Nam nối chung, Hà Nội nói riêng trong thời gian quan diễn ra quá nhanh và sôi động, nhưng chất lượng đô thị hóa chưa cao. Tỷ lệ bê tông hóa ngày một gia tăng làm mất đi nhiều diện tích đất tự nhiên là khoảng trống để chứa, thoát và thấm nước trong mỗi mùa mưa, lũ… Thứ hai, hệ thống hạ tầng kỹ thuật đô thị, trong đó có hệ thống thoát nước chưa được quy hoạch bài bản, đầu tư thiếu đồng bộ (do thiếu nguồn lực), hiệu quả thấp… Thứ ba, công tác quản lý, vận hành, duy tu bảo dưỡng hệ thống thoát nước chưa theo kịp yêu cầu… Thứ tư, sự tác động của biến đổi khí hậu là rất lớn… Thứ năm, chậm áp dụng tiến bộ KHCN và sự tham gia của cộng đồng còn yếu…

Theo PGS.TS Trần Chủng - nguyên Cục trưởng Cục Giám định Nhà nước về chất lượng công trình xây dựng (Bộ Xây dựng), vấn đề thoát nước sau mưa phải tôn trọng nguyên tắc "3T" theo kinh nghiệm từ xưa: "T" thứ nhất là "trang", nghĩa là mưa xuống phải trang rộng ra; "T" thứ hai là "thu",

(*) *Hội Quy hoạch phát triển Đô thị Việt Nam*

tức là phải thu lại; "T" thứ ba là "tiêu", tức là phải có hệ thống kênh mương để nước tiêu đi. Theo đó, cho thấy công tác thoát nước ở Hà Nội hiện đều chưa đảm bảo các nguyên tắc trên.

GIẢI PHÁP GIẢM THIỂU TÌNH TRẠNG NGẬP ÚNG

Về các giải pháp khắc phục, giảm thiểu tình trạng ngập úng ở các đô thị, trong đó có Hà Nội… cũng đã có rất nhiều nghiên cứu của các chuyên gia trong nước và quốc tế đề xuất. Tuy nhiên, Hà Nội có thể xem xét áp dụng các giải pháp cốt lõi sau:

(i) Về tổng thể, Hà Nội cần rà soát lại quy hoạch chung đô thị (QĐ số1259/QĐ -TTg), trong đó có quy hoạch thoát nước với cái nhìn và tư duy "Thuận thiên" hơn, cần quan tâm hơn tới việc quy hoạch trả lại các khoảng trống, các không gian lớn là lưu vực sông, hồ, vùng đất trũng, thấp là nơi chứa, tích nước, thoát nước có tính tổng thể, lâu dài, bền vững. Coi đây là các khu vực hạn chế phát triển đô thị, xây dựng. Đổi lại, đây sẽ trở thành các khu vực sinh thái, cảnh quan… tạo dựng thêm lá phổi xanh cho đô thị Hà Nội.

(ii) Theo đó, cũng cần rà soát lại quy hoạch hệ thống hạ tầng kỹ thuật đô thị, trong đó có hệ thống thoát nước trên cơ sở khoa học, thực tiễn và tính khả thị, gắn với quy hoạch chung đô thị Hà Nội đã điều chỉnh theo giải pháp (i). Việc đầu tư, duy tu, bảo dưỡng, xây dựng mới hệ thống thoát nước phải đảm bảo TCQC, quy trình, chất lượng theo quy định của pháp luật.

(iii) Hạn chế tới mức tối đa tỷ lệ bê tông hóa trong đô thị, tăng cường độ thẩm thấu, thoát nước tự nhiên trên bề mặt đô thị bằng các giải pháp như tăng đô che phủ thảm cỏ, vườn hoa, công viên, cây xanh. Loại bỏ giải pháp san lấp ao, hồ, cống hóa để phát triển, mở đường đô thị… Dừng phát triển các khu đô thị mới một cách tràn lan khi hạ tầng kỹ thuật đô thị chưa theo kịp hoặc không có khả năng đáp ứng.

(iv) Nghiên cứu áp dụng một số kinh nghiệm quốc tế về thoát nước cho Hà Nội, trong đó có kinh nghiệm của Nhật Bản với các giải pháp theo cấp độ: Khẩn cấp; Ngắn hạn - Trung hạn; Dài hạn. Trong đó, cần ưu tiên áp dụng giải pháp chống ngập khẩn cấp trên cơ sở tận dụng các phần đất dưới các khu công viên, vườn hoa, thậm chí cả sân bóng đá, dưới lòng đường để xây dựng các hầm ngầm chứa nước khi mưa xuống (và được bơm hút đổ đi hoặc được sử dụng lại khi cần thiết). Lâu dài có kế hoạch xây dựng hệ thống đường hầm SMART như Nhật Bản đã thực hiện.

(v) Tiến hành xây dựng, hoàn thiện hệ thống quan trắc và hệ thống cảnh báo ngập toàn diện, tổng thể; thành lập trung tâm Điều hành khẩn cấp (EOC) và kế hoạch điều hành công tác chống ngập;

(vi) Nâng cao chất lượng bộ máy, phương tiện quản lý vận hành hệ thống thoát nước trên phạm vi toàn thành phố phù hợp với môi trường công nghệ số và cuộc cách mạng công nghiệp 4.0;

(vii) Huy động sự tham gia có hiệu quả của cộng đồng; xây dựng chế tài đủ mạnh để răn đe các hành động gây cản trở hoặc làm giảm thiểu năng lực của hệ thống thoát nước như san lấp lưu vực chứa, thoát nước, sông, hồ, ao... xả chất thải, rác thải, đất, cát xuống hệ thống thoát nước chung của thành phố.

THAY CHO LỜI KẾT

Mỗi năm cứ vào khoảng tháng 7 đến tháng 10, các tỉnh phía Bắc, đặc biệt là Thủ đô Hà Nội, bắt đầu vào mùa mưa, cũng là lúc các tuyến phố nội đô lại tiềm ẩn nguy cơ chìm sâu trong nước. Để hiểu nguyên nhân và tìm kiếm giải pháp khắc phục tình trạng này đòi hỏi công sức, thời gian, nguồn lực, ý chí chính trị và sự đồng lòng vào cuộc của cả hệ thống chính trị, cộng đồng dân cư, doanh nghiệp… trên cơ sở khoa học, thuận thiên, kiên định sự tôn trọng cách thức phát triển bền vững, trường tồn của đô thị. Hy vọng một ngày không xa Hà Nội cũng như các thành phố khác của Việt Nam sẽ giảm thiểu được tình trạng úng ngập sau mưa một cách cơ bản và căn cơ nhất.❖

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- Lời giải nào cho bài toán chống ngập úng ở Hà Nội? /Qúy Nguyên (thực hiện)/Kinh tế & Đô thị;

- Giải pháp triệt để chống ngập úng cho Hà Nội và tận dụng nước mưa phục vụ con gười/ TS Nguyễn Xuân Hoàng, Công ty CP Tư vấn xây dựng ACH;

- Báo Kinh tế & Đô thị/ PGS.TS Trần Chủng - nguyên Cục trưởng Cục Giám định Nhà nước về chất lượng công trình xây dựng (Bộ Xây dựng);

- Kinhtedothi.vn ngày 07/8/2016.

Chuyện một Thông tư ban hành vào ban đêm!

> NGUYỄN HOÀNG LINH

Tối 23/8/2023, Ngân hàng Nhà nước Việt Nam ban hành Thông tư số 10/2023/TT-NHNN với nội dung ngưng hiệu lực thi hành các khoản 8, 9, 10 Điều 8 của Thông tư số 39/2016/TT-NHNN (đã được bổ sung theo khoản 2 Điều 1 Thông tư 06/2023/TT-NHNN).

Chuyện một Thông tư ban hành vào ban đêm cũng là hiếm nhưng không phải chưa từng xuất hiện và đã được luật hóa. Trong Luật Ban hành văn bản quy phạm pháp luật đã quy định 8 trường hợp khẩn cấp khi xây dựng, ban hành văn bản quy phạm pháp luật (VBQPPL), chẳng hạn như Trường hợp khẩn cấp theo quy định của pháp luật về tình trạng khẩn cấp; Trường hợp đột xuất, khẩn cấp trong phòng, chống thiên tai, dịch bệnh, cháy, nổ; Trường hợp cấp bách để giải quyết những vấn đề phát sinh trong thực tiễn; Trường hợp cần ngưng hiệu lực toàn bộ hoặc một phần của VBQPPL để kịp thời bảo vệ lợi ích của Nhà nước, quyền, lợi ích hợp pháp của tổ chức, cá nhân…

Vậy Thông tư 06 của NHNNVN đã đề cập vấn đề gì mà phải khẩn cấp đến như vậy?

Ngày 28/6/2023, NHNNVN ban hành Thông tư 06, trong đó có nội dung không cho vay vốn đối với nhiều trường hợp mà từ trước đến nay vẫn được vay vốn tín dụng. Thông tư có hiệu lực từ ngày 01/9/2023.

Tại Khoản 2, Điều 1, Thông tư 06/2023/TT-NHNN đã bổ sung khoản 8, khoản 9, khoản 10, Điều 8, Thông tư số 39/2016/TT-NHNN "không cho vay vốn" đối với các trường hợp như sau:

"8. Để thanh toán tiền góp vốn, mua, nhận chuyển nhượng phần vốn góp của công ty trách nhiệm hữu hạn, công ty hợp danh; góp vốn, mua, nhận chuyển nhượng cổ phần của công ty cổ phần chưa niêm yết trên thị trường chứng khoán hoặc chưa đăng ký giao dịch trên hệ thống giao dịch Upcom.

9. Để thanh toán tiền góp vốn theo hợp đồng góp vốn, hợp đồng hợp tác đầu tư hoặc hợp đồng hợp tác kinh doanh để thực hiện dự án đầu tư không đủ điều kiện đưa vào kinh doanh theo quy định của pháp luật tại thời điểm tổ chức tín dụng quyết định cho vay.

10. Để bù đắp tài chính, trừ trường hợp khoản vay đáp ứng đầy đủ các điều kiện sau:

a) Khách hàng đã ứng vốn của chính khách hàng để thanh toán, chi trả chi phí thực hiện dự án hoạt động kinh doanh, mà các chi phí thực hiện dự án hoạt động kinh doanh này phát sinh dưới 12 tháng tính đến thời điểm tổ chức tín dụng quyết định cho vay;

b) Các chi phí đã thanh toán, chi trả bằng vốn của chính khách hàng nhằm thực hiện dự án hoạt động kinh doanh là các chi phí có sử dụng nguồn vốn vay của tổ chức tín dụng theo phương án sử dụng vốn đã gửi tổ chức tín dụng để được xem xét cho vay trung, dài hạn nhằm thực hiện dự án hoạt động kinh doanh đó".

Việc ra một VBQPPL "không cho vay vốn" đối với nhiều trường hợp mà từ trước đến nay vẫn được vay vốn tín dụng đã ảnh hưởng không nhỏ đến thị trường nói chung, đặc biệt khi thị trường BĐS đang trong giai đoạn trầm lắng đã khiến nhiều người lo ngại, không chỉ là các doanh nghiệp, các nhà đầu tư thứ cấp mà còn của các nhà hoạch định chính sách vĩ mô một khi mục tiêu tăng trưởng kinh tế của đất nước đang chịu đựng áp lực lớn.

Theo đánh giá của nhiều chuyên gia và doanh nghiệp, Thông tư 06 đã "dựng rào cản" ngăn chặn doanh nghiệp, nhất là doanh nghiệp BĐS, tiếp cận nguồn vốn tín dụng trong hoàn cảnh "nước sôi lửa bỏng", doanh nghiệp đang rất cần vốn để phục hồi, duy trì hoạt động và tiếp tục đẩy mạnh sản xuất kinh doanh, góp phần vào mục tiêu tăng trưởng của Chính phủ đặt ra.

Nếu nhìn tổng thể tình hình phát triển kinh tế của Việt Nam trong 6 tháng đầu năm 2023 và những việc còn lại của 6 tháng cuối năm thì có thể dễ dàng nhận thấy cái "rào cản"

XI MĂNG CẨM PHẢ
CÔNG NGHỆ NHẬT BẢN
HÂN HẠNH TÀI TRỢ CHUYÊN MỤC

nếu được thi hành từ 01/9/2023 nó nguy hiểm tới mức nào?

Tổng sản phẩm trong nước (GDP) 6 tháng đầu năm 2023 tăng 3,72%, khá thấp so với GDP cùng kỳ giai đoạn 2011 - 2023 và chỉ cao hơn tốc độ tăng 1,74% của nửa đầu năm 2020.

Như vậy, gánh nặng đạt GDP cả năm 6,5% sẽ dồn vào 6 tháng cuối năm với con số phấn đấu là 9%. Trong hoàn cảnh như thế, việc chắp cánh chắc chắn sẽ thuyết phục hơn là dựng rào cản.

Tại phiên họp Chính phủ thường kỳ tháng 7 diễn ra ngày 05/8/2023, Thủ tướng Phạm Minh Chính đã nhấn mạnh: "Chúng ta chưa thay đổi mục tiêu về tăng trưởng, như vậy trong 6 tháng cuối năm phải đạt tăng trưởng khoảng 9%".

Tại đây, Thủ tướng yêu cầu ưu tiên tháo gỡ khó khăn, vướng mắc cho sản xuất kinh doanh, thúc đẩy tăng trưởng, tạo công ăn việc làm, sinh kế cho người dân.

Gắn với đó là ổn định kinh tế vĩ mô, kiểm soát lạm phát, bảo đảm an sinh xã hội, giữ vững quốc phòng, an ninh, ổn định chính trị, trật tự an toàn xã hội, đẩy mạnh công tác đối ngoại, nhất là với các nước lớn.

Thủ tướng yêu cầu đặc biệt lưu ý 6 nội dung:

- Bảo đảm cân bằng, hòa hòa, hợp lý giữa lãi suất và tỷ giá;
- Ưu tiên cho tăng trưởng, thúc đẩy cả tổng cung, tổng cầu, 3 động lực tăng trưởng (đầu tư, xuất khẩu, tiêu dùng);
- Tiếp tục thực hiện chính sách tiền tệ chủ động, linh hoạt, kịp thời, hiệu quả (tiếp tục giảm lãi suất cho vay, cơ cấu lại nợ, giãn, hoãn nợ..., tăng hạn mức tín dụng, cung tiền M2 phù hợp);
- Thực hiện chính sách tài khoá mở rộng hợp lý, có trọng tâm, trọng điểm, hiệu quả, nhanh chóng, dứt khoát (tiếp tục miễn, giảm, gia hạn thuế, phí, lệ phí, đẩy nhanh hoàn thuế, đẩy mạnh đầu tư công...);
- Bảo đảm an ninh tiền tệ, tài chính quốc gia, theo dõi sát tình hình bên trong và bên ngoài để có đối sách phù hợp kịp thời;
- Rút ngắn quy trình, thủ tục xây dựng thể chế và văn bản.

Bạn đọc thử ghép gần nhau giữa nội dung chỉ đạo trên đây của Thủ tướng và nội dung của Thông tư 06 sẽ có hiệu lực từ ngày 01/9/2023 về việc không cho vay vốn đối với nhiều trường hợp mà từ trước đến nay vẫn được vay vốn tín dụng thì có thể dễ dàng nhận thấy "có điều gì đó sai sai…".

Nhiều người vốn đã biết từ xưa đến nay, việc sửa sai cho một Thông tư cấp Bộ là rất khó và rất lâu, nhiều khi phải hàng năm hoặc nhiều năm. Nhưng tại sao trong vụ việc này lại chỉ trong vòng chưa đầy 2 tháng?

Ta hãy tham khảo bản tổng kết một "hành trình gian nan" của Viện trưởng Viện Nghiên cứu BĐS Việt Nam Bùi Văn Doanh về sự việc này.

Sau khi tiếp nhận được ý kiến của nhiều doanh nghiệp cũng như các cơ quan báo chí phân tích những điểm mập mờ và bất hợp lý trong khoản 8, 9, 10 nói trên, chẳng khác gì dựng rào cản, ngăn chặn tiếp cận tín dụng hợp pháp của doanh nghiệp, ngày 16/8/2023, Thủ tướng Chính phủ Phạm Minh Chính đã có văn bản hỏa tốc số 746/TTg-KTTH về các giải pháp nâng cao khả năng tiếp cận tín dụng của doanh nghiệp, giao Phó Thủ tướng Chính phủ Lê Minh Khái khẩn trương chủ trì họp ngay với Thống đốc NHNNVN và các cơ quan liên quan để nghe báo cáo và nghiên cứu chỉ đạo sửa đổi, bổ sung Thông tư 06 và cả những điểm bất hợp lý của Thông tư số 03/2023/TT-NHNN ngày 17/4/2023 (gọi tắt là Thông tư 03), báo cáo Thủ tướng Chính phủ trước ngày 20/8/2023.

Ngay sau đó, ngày 17/8, Phó Thủ tướng Lê Minh Khái đã chủ trì cuộc họp rà soát Thông tư 06 và Thông tư 03. Dự cuộc họp có Thống đốc Nguyễn Thị Hồng; các Phó Thống đốc; lãnh đạo Văn phòng Chính phủ, Bộ Tài chính, Bộ KH&ĐT, Bộ Xây dựng…, cùng đại diện một số doanh nghiệp, hiệp hội liên quan đến lĩnh vực BĐS.

Vấn đề nóng như vậy, thế nhưng sau cuộc họp, sau thông báo đã giao cụ thể thời gian thực hiện, đã quá hạn mà vẫn không thấy động tĩnh gì, có chăng chỉ là Tờ trình số 120/TTr-NHNN ngày 22/8 của NHNNVN, trong khi thời điểm thi hành Thông tư 06 đã cận kề (01/9/2023).

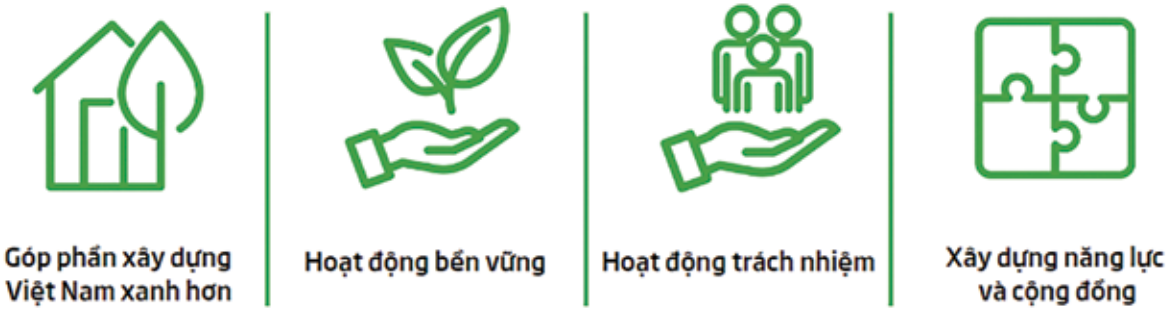
Ngày 23/8, Thủ tướng Chính phủ Phạm Minh Chính lại phải ký "đôn đốc báo cáo kết quả thực hiện chỉ đạo của lãnh đạo Chính phủ". Trong đó, Thủ tướng đã phải chỉ đạo hết sức cụ thể, thậm chí phải giao nhiệm vụ và nêu cả hướng giải quyết: "NHNNVN nghiên cứu kỹ lưỡng kiến nghị của các hiệp hội, doanh nghiệp, ngân hàng, các nội dung liên quan được báo chí, dư luận và người dân, doanh nghiệp quan tâm, phản ánh như nêu trên. Căn cứ Luật Ngân hàng Nhà nước, Luật Các tổ chức tín dụng và quy định pháp luật có liên quan, thẩm quyền quy định và tình hình thực tế để tiếp thu, khẩn trương, nhanh chóng rà soát sửa đổi, bổ sung ngay các quy định tại Thông tư số 06/2023/TT-NHNN ngày 28/6/2023, theo hướng ngưng hiệu lực thi hành các nội dung quy định gây khó khăn, cản trở cho doanh nghiệp, các tổ chức tín dụng, người dân, cương quyết cắt giảm thủ tục hành chính, không để có quy định không rõ ràng, cách hiểu khác nhau cho đến khi có văn bản quy phạm pháp luật khác quy định về nội dung này như đề xuất của NHNNVN tại Tờ trình số 120/TTr-NHNN ngày 22/8/2023, nhằm nhanh chóng, kịp thời tháo gỡ vướng mắc, khó khăn, tạo điều kiện thuận lợi trong việc tiếp cận vốn tín dụng của doanh nghiệp, người dân, ưu tiên hỗ trợ thúc đẩy tăng trưởng kinh tế, ổn định kinh tế vĩ mô, bảo đảm các cân đối lớn của nền kinh tế; phải hoàn thành trong ngày 25/8/2023. Đồng thời tăng cường giám sát, kiểm tra, xử lý theo chức năng, nhiệm vụ và thẩm quyền để tránh các vi phạm, tiêu cực có thể xảy ra".

Vì thế, đêm 23/8, NHNNVN mới "vội vàng" có Thông tư số 10/2023/TT-NHNN ngưng hiệu lực thi hành các khoản 8, 9, 10 như đã nêu ở trên.

Đến nay, cũng chỉ là mới "ngưng hiệu lực thi hành" thôi, mọi việc tranh luận còn ở phía trước. Tuy nhiên, có thể rút ra một niềm vui và một nỗi buồn trong sự kiện "Thông tư ban hành vào ban đêm" này. Niềm vui là sự quyết liệt của Chính phủ đối với những quy định gây khó khăn, cản trở cho doanh nghiệp, các tổ chức tín dụng, người dân… Còn nỗi buồn là "căn bệnh sợ sai, né tránh, đùn đẩy trách nhiệm" của không ít cơ quan công quyền vẫn đang luẩn quẩn trong bộ máy Nhà nước hiện nay!

Xi măng Fico-YTL trên hành trình "xây nền tương lai"

Giảm tối đa các ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường là ưu tiên hàng đầu của Công ty Xi măng Fico-YTL trên hành trình "xây nền tương lai".



Bốn trụ cột phát triển bền vững của Xi măng Fico-YTL.

CÁC GIẢI PHÁP NHẰM GIẢM THIỂU KHAI THÁC TÀI NGUYÊN

Xu hướng phát triển bền vững trong ngành VLXD hiện nay là tất yếu, đòi hỏi các doanh nghiệp từng bước triển khai các chính sách, chiến lược phát triển đổi mới nhằm giảm tối đa các ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường. Đây cũng là ưu tiên hàng đầu của Công ty Xi măng Fico-YTL trên hành trình "xây nền tương lai", đồng thời nâng cao năng lực cạnh tranh của doanh nghiệp trên thị trường.

Là một trong những công ty dẫn đầu thị trường xi măng khu vực phía Nam Việt Nam, Công ty Xi măng Fico-YTL đã và đang triển khai tích cực Chiến lược phát triển bền vững thông qua việc cung cấp các sản phẩm thân thiện môi trường và các giải pháp nhằm giảm thiểu khai thác tài nguyên thiên nhiên.

Điển hình, công ty đã thiết lập bộ phận dịch vụ đồng xử lý chất thải HEVEA - WASTE Solutions, chuyển đổi thành công khoảng 70.000 tấn chất thải mỗi năm thành nguyên liệu và nguyên liệu thô thay thế. Hơn nữa, các dòng sản phẩm xi măng Supreme của Fico-YTL đều được phát triển tối ưu cho từng ứng dụng xây dựng vừa thân thiện với môi trường.

Ngoài ra, công ty còn ứng dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật cũng như các kinh nghiệm của công ty mẹ YTL nhằm giảm tiêu hao điện năng và nhiệt trong quy trình sản xuất.

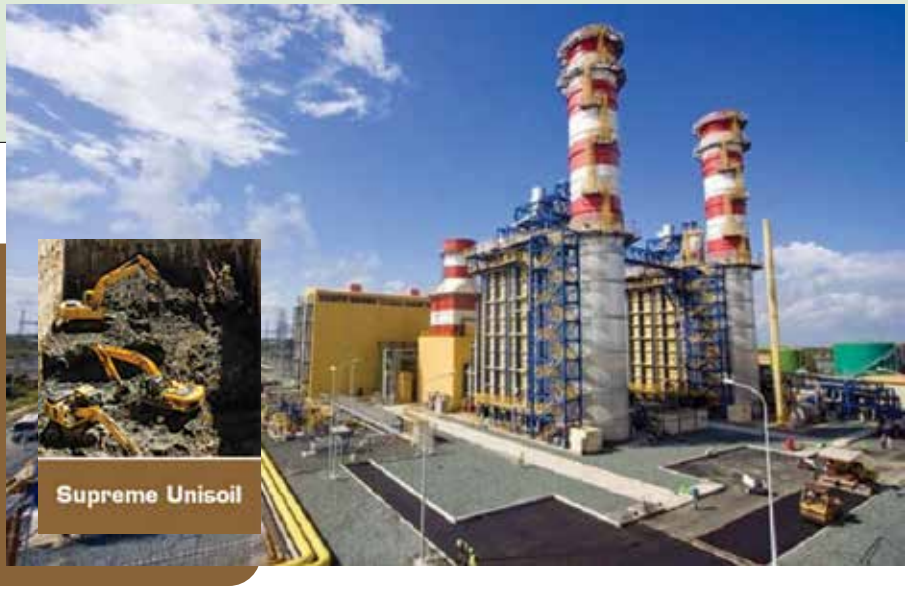
Tận dụng ưu thế sẵn có của hệ thống lò nung với nhiệt độ cao, mô hình đồng xử lý chất thải của Fico-YTL không chỉ biến rác thải, chất thải thành nguyên liệu, nhiên liệu thay thế trong sản xuất, việc áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn còn giúp doanh nghiệp đảm bảo chất lượng sản phẩm và giảm phát thải CO_2.

Việc đốt chất thải tại lò nung xi măng còn tận dụng được tối đa lượng nhiệt từ chất thải, rác thải khi đưa vào đốt kèm theo than trong lò nung, góp phần tiết kiệm được tối đa 25 - 90% nhiên liệu là tài nguyên không tái tạo như than đá, dầu khí và 5 - 10% nguyên liệu; góp phần bảo vệ tài nguyên thiên nhiên, giảm phát thải khí nhà kính. Từ quá trình xử lý, chất thải đốt cháy đã tạo thành nguồn nhiệt sử dụng trực tiếp, thay thế cho nhiên liệu đốt than cám truyền thống.

Ngoài ra, sử dụng bùn thải, tro xỉ sau khi cháy kết tinh thay thế cho đất sét trong sản xuất clinker, làm phụ gia xi măng, cũng góp phần giảm tối đa việc sử dụng tài nguyên thiên nhiên, giảm thiểu chi phí đầu vào cho hoạt động thu mua nguyên liệu và nâng cao hiệu quả hoạt động trong sản xuất kinh doanh của Công ty.

Tính sơ bộ mỗi năm, mô hình này có thể tiết kiệm hàng chục tỷ đồng cho mỗi dây chuyền sản xuất xi măng. Chương trình này là điển hình của việc áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn trong sản xuất công nghiệp mang lại hiệu quả kép cả về KT-XH và môi trường.

Sản phẩm xi măng Fico-YTL Supreme Shield sử dụng cho Dự án Nhà máy Điện gió Hòa Bình 5-giai đoạn 1, góp phần gia cố kết cấu bê tông và tăng độ bền cho công trình.



Sản phẩm Fico-YTL Supreme Unisoil được sử dụng cho Dự án nhà máy điện Nhơn Trạch 3 và 4 tại Nhơn Trạch, Đồng Nai.

CÁC SẢN PHẨM XI MĂNG THÂN THIỆN VỚI MÔI TRƯỜNG

Không chỉ vậy, Fico-YTL đang thực hiện trách nhiệm với môi trường của mình bằng cách phát triển các sản phẩm xi măng thân thiện với môi trường. Dòng sản phẩm xi măng Supreme của Fico-YTL hiện được công nhận là dòng xi măng xanh nhất trên thị trường hiện nay, căn cứ theo cấp bậc nhãn xanh của Hội đồng Công trình Xanh Singapore.

Tính bình quân trên các sản phẩm xi măng bao, xá và xi măng cho ứng dụng đặc biệt, chỉ số phát thải CO_2 của Fico-YTL thấp hơn 30% so với các dòng xi măng cùng loại trên thị trường. Điều này tương đương với nỗ lực trồng 17 triệu cây xanh mỗi năm. Mang sứ mệnh xây dựng nền tảng cho tương lai đất nước Việt Nam thịnh vượng, Xi măng Fico-YTL đã đồng hành cùng các công trình dân dụng, nhà máy, cầu đường… trải dài khắp đất nước.

Điển hình có thể kể đến các dự án, công trình như: Landmark 81, Khu phức hợp bất động sản Riviera Point, dự án nhà máy điện Nhơn Trạch 3 và 4, dự án điện gió Hòa Bình 5,…

Trong những năm tiếp theo, Xi măng Fico-YTL sẽ tiếp tục mở rộng nghiên cứu, thử nghiệm một số thành tựu khoa học mới về xi măng thân thiện với môi trường, năng lượng sạch và năng lượng tái tạo, tham gia vào quá trình chuyển đổi xây dựng carbon trung tính.❖

Hệ giải pháp chống cháy lan từ Sika

Nếu chỉ sử dụng vật liệu chống cháy một cách đơn lẻ, chắp vá sẽ khó tạo thành một cấu kiện chống cháy lan hoàn chỉnh. Sika có hệ giải pháp chống cháy bị động chống cháy lan, không chỉ bảo vệ công trình trong sự cố, mà còn hỗ trợ bảo vệ tính mạng, sức khỏe cho người dân.

Hoàn thiện kết cấu chống cháy lan với hệ giải pháp chống cháy thụ động từ Sika.

DUY TRÌ KHẢ NĂNG CHỐNG CHÁY CHO TƯỜNG, SÀN VÀ VÁCH NGĂN

Quy chuẩn QCVN 06 quy định cụ thể tại Điều 4.12 QCVN 06:2021/BXD: "Khi bố trí các đường ống kỹ thuật, đường cáp đi xuyên qua các kết cấu tường, sàn, vách, thì chỗ tiếp giáp giữa các đường ống, đường cáp với các kết cấu này phải được chèn bịt hoặc xử lý thích hợp để không làm giảm các chỉ tiêu kỹ thuật về cháy theo yêu cầu của kết cấu".

Thực tế cho thấy, trong phòng tránh cháy lan tại công trình hiện hay, nhiều chủ đầu tư và nhà thầu đang đầu tư rất nhiều vào các vật liệu chống cháy lớn như cửa, vách ngăn, đường ống... nhưng lại bỏ sót những khe hở giữa các vật liệu hay giữa các đường ống, đường cáp.

Khi các khe hở này không được để tâm chống cháy sẽ tạo nên những điểm yếu cho toàn cấu kiện chống cháy của công trình. Lửa và khói sẽ nhanh chóng tấn công và lan sang các khu vực khác thông qua các khe hở này.

Ngay cả khi "chữa cháy" bằng cách sử dụng các phương pháp truyền thống như tôn dày 1 - 2 mm hoặc phủ sơn chống cháy lên bông khoáng để chèn vào các khe hở cũng không mang lại hiệu quả, thậm chí tốn kém thời gian và chi phí.

Để giải quyết vấn đề đó, các giải pháp chống cháy thụ động của Sika Việt Nam được thiết kế để bịt kín các lỗ hổng, khe hở - yếu điểm của các công trình. Cụ thể, sản phẩm trám khe chống cháy sẽ chèn kín các khe hở trong hệ kiến trúc (khe sàn với tường, sàn với đỉnh đầu tường...) và lỗ mở của các thiết bị đi xuyên tường, sàn trong hệ cơ điện (ống nước, máng cáp, ống gió), qua đó duy trì khả năng chống cháy của tường, sàn và vách ngăn.

Đây chính là các điểm xung yếu mà nếu không xử lý triệt để, khả năng phát tán, lan nhanh của ngọn lửa, sức nóng, khói và chất độc vào các phòng và khu vực liền kề là rất cao - trong trường hợp xấu nhất - có thể dẫn đến lan truyền lửa không kiểm soát được trong toàn bộ toàn bộ tòa nhà.

Chia sẻ về hệ giải pháp chống cháy bị động của doanh nghiệp, ông Jacobo Perez Polaino - Tổng Giám đốc Sika Việt Nam nhận định: "Tất cả chúng ta đều hiểu được sự vất vả và nguy hiểm mà các chiến sĩ PCCC phải đối phó trong mỗi nhiệm vụ. Chính vì thế, Sika rất tự hào khi có thể đóng góp một phần nhỏ giúp các những người lính cứu hỏa có thêm thời gian trong công tác ứng cứu và dập lửa. Bằng việc ứng dụng công nghệ hiện đại đáp ứng nhu cầu vượt kỳ vọng, hệ giải pháp chống cháy bị động của Sika không chỉ bảo vệ công trình khỏi những tổn hại trong sự cố, mà còn hỗ trợ bảo vệ tính mạng, sức khỏe cho người dân".

3 NHÓM GIẢI PHÁP CHỐNG CHÁY THỤ ĐỘNG CỦA SIKA

Nhóm giải pháp thứ nhất là hệ thống trám và chèn khe chống cháy dùng cho khe tuyến tính hay quanh cấu trúc xuyên sàn tường. Để thi công hệ thống trám khe chống cháy hiệu quả giúp hoàn thiện khe tuyến tính chống cháy, chúng ta có thể tiếp cận theo 3 hướng.

Cách phổ biến nhất là sử dụng keo trám khe chống cháy như Sikaflex®-400 Fire kết hợp với thanh chèn khe PE tiêu chuẩn làm bằng chất liệu polyethylene thông thường. Sikaflex®-400 Fire là keo trám khe chống cháy gốc PUR tích hợp công nghệ I-cure. Sikaflex®-400 Fire được dùng để trám, chèn bịt các khe nối và khe co giãn cho mục đích chống cháy trên bề mặt xốp và bề mặt nhẵn, thích hợp sử dụng cho khe bê tông trong nhà và ngoài trời. Được sản xuất theo nhiều tiêu chuẩn đặc biệt, Sikaflex®-400 Fire được đánh giá là sản phẩm hoàn thiện cấu kiện chống cháy lan với khả năng chống cháy lên đến 4 giờ theo tiêu chuẩn AS 1530.4 và tiêu chuẩn EN 1366-4.

Cách thứ hai, sử dụng thanh chèn khe chống cháy Sika®

Sikaflex®-400 Fire là chất trám khe đàn hồi, gốc polyurethane, 1 thành phần, có khả năng chống cháy lên đến 4 giờ theo tiêu chuẩn AS 1530.4 và tiêu chuẩn EN 1366-4.

Sika® Backer Rod Fire là một thanh lót dạng tròn, có thể nén được, được làm từ bông khoáng được bọc bằng sợi thủy tinh.

Bộ giải pháp chống cháy thụ động của Sika.

Sika Việt Nam là công ty vốn 100% Thuỵ Sĩ thuộc Tập đoàn Sika AG, bắt đầu phục vụ thị trường Việt Nam từ năm 1993. Sika Việt Nam có 2 nhà máy tại Nhơn Trạch (xây dựng năm 1997) và nhà máy Bắc Ninh (xây dựng năm 2012) cùng hệ thống 80 nhà phân phối phủ khắp trên toàn quốc.

Sika Việt Nam chuyên sản xuất và cung cấp sản phẩm, giải pháp cho hầu hết các ứng dụng trong xây dựng và công nghiệp. Nhờ chất lượng sản phẩm và dịch vụ chuyên nghiệp, Sika Việt Nam là đối tác đáng tin cậy của các nhà thiết kế, tư vấn, chủ sở hữu và các công ty xây dựng.

Backer Rod Fire với thành phần là vật liệu chống cháy vô cơ như bông khoáng, kết hợp với chất trám khe tiêu chuẩn gốc PUR thông thường. Trong trường hợp này, khả năng chống cháy lan của khe tuyến tính được cung cấp bởi thanh chèn khe chống cháy và chất trám khe được sử dụng để khử dịch chuyển hạn chế, đảm bảo độ kín nước và cung cấp bảo vệ cơ học.

Sika® Backer Rod Fire là thanh chèn khe chống cháy được cấu thành từ bông khoáng và được bọc bằng sợi thủy tinh, giúp chèn kín khe nối giữa các vật liệu chống cháy trong các kết cấu ngang và dọc tòa nhà. Sử dụng Sika® Backer Rod Fire trong thi công kết hợp với Sikaflex® PRO-3, Sikaflex®-250 Facade hoặc Sikaflex® 140 Construction giúp tăng cường hiệu quả chống cháy. Do tính chuyên môn cao trong thi công sản phẩm, Sika® Backer Rod Fire cần được thực hiện bởi các nhà thi công chuyên nghiệp.

Cách thứ 3, bịt kín mối nối bằng foam trương nở chống cháy dạng bọt. Cách này chỉ được khuyến nghị thực hiện tại các khe nối, ít dich chuyển, không tiếp xúc với nước, tia cực tím hoặc ít bị tác động cơ học.

Nhóm giải pháp thứ hai, là các sản phẩm vữa, tấm chống cháy dùng cho các lỗ mở xuyên tường xuyên sàn trong hệ kiến trúc và hệ cơ điện. Giải pháp này giúp ngăn cháy lan cho cáp, thang cáp và ống kim loại trong các lỗ mở trên tường cỡ vừa, cỡ lớn và các lỗ mở trên sàn; ngăn cháy lan cho các vị trí xuyên tường, sàn đơn lẻ đa thành phần phức tạp; các vị trí xuyên tường, sàn đa nhiệm cỡ vừa và lớn trong các vật liệu nền khác nhau như tường gạch, bê tông... Với nhóm giải pháp này, sản phẩm phù hợp nhất để chống cháy là Sikacrete 632 Fire, SikaSeal 626 Fire Board, Sikacryl 625 Fire +.

Nhóm giải pháp thứ ba là các sản phẩm có phản ứng trương phồng khi gặp lửa dùng cho cổ ống xuyên tường, xuyên sàn. Khi nhiệt độ tăng cao, sản phẩm sẽ được kích hoạt bằng cách trương phồng và bịt kín các khe hở nhỏ, đảm bảo độ kín khít trên toàn bộ mặt để ngăn lửa và khói độc lan sang các khu vực khác. Để đảm bảo cơ chế hoạt động trên, SikaSeal 627 Fire Collar hay SikaSeal 629 Fire wrap là những gợi ý phù hợp dành cho các kỹ sư, chủ đầu tư và nhà thầu.

Dù mới được ra mắt tại Việt Nam không lâu, nhưng giải pháp chống cháy lan từ Sika đã được công nhận và sử dụng rộng rãi tại những công trình quan trọng tại nhiều quốc gia trên thế giới. Giải pháp này vừa giải quyết câu chuyện tiến độ, vừa nâng chuẩn hệ thống cháy lan cho các công trình, đồng thời thay đổi ý thức phòng cháy hơn chữa cháy cho nhiều người.

Bộ 3 giải pháp đã được áp dụng cho nhiều công trình trên thế giới và được chứng thực hiệu quả bởi các cơ quan có thẩm quyền trên toàn thế giới: cULus Listed, Fm Approved, bsi, Warrington Certification, EOTA, UL EU, Standard Australia.

Độc giả có thể tham khảo thêm dịch vụ hỗ trợ đặc biệt cho các kiến trúc sư, tư vấn thiết kế đưa ra được bản vẽ, tài liệu kỹ thuật cho hệ thống chống cháy thụ động từ Sika tại trang web (https://irl.sika.com/en/construction/passive-fire-protection/linear-seals.html) với hơn 2.200 giải pháp, kèm hình vẽ, tài liệu kỹ thuật có thể tải, in ấn rất tiện sử dụng.

Ông Eamon John Ginley - Tổng Giám đốc INSEE Việt Nam cùng các diễn giả nhận kỷ niệm chương của Ban Tổ chức Triển lãm Kiến trúc 2023 (Architecture Expo 2023).

INSEE Việt Nam tham gia Triển lãm Kiến trúc hội nhập và phát triển năm 2023

Tổng Giám đốc INSEE Việt Nam Eamon John Ginley đã có bài thuyết trình về tiềm năng khử carbon cho ngành Xây dựng bằng xi măng phát thải carbon thấp tại Triển lãm Kiến trúc hội nhập và phát triển năm 2023.

Ngày 8/9/2023 tại Phú Quốc, INSEE Việt Nam đã tham gia Triển lãm Kiến trúc Hội nhập và Phát triển năm 2023 (Architecture Expo 2023) do Bộ Xây dựng, UBND tỉnh Kiên Giang và Hội Kiến trúc sư Việt Nam chủ trì, với chủ đề "Kiến trúc - Tạo lập không gian bền vững cho cộng đồng".

INSEE (tiền thân là Holcim) được biết đến là một trong những doanh nghiệp hàng đầu trong ngành sản xuất xi măng, dịch vụ quản lý chất thải tại châu Á và tiên phong trong chuỗi sản xuất xanh suốt gần 30 năm qua.

INSEE luôn nỗ lực không ngừng để cải tiến công nghệ và nâng cao năng lực nhằm đưa đến các giải pháp xi măng với mức kiểm soát phát thải CO_2 tối ưu, đặc biệt tuân thủ các quy định pháp luật tại Việt Nam và những tiêu chuẩn quốc tế.

Các sản phẩm được INSEE cho ra thị trường đều đáp ứng các tiêu chuẩn cao nhất về chất lượng và bền vững với những chứng nhận uy tín như "Nhãn Xanh" của Hiệp hội Công trình Xanh Singapore (SGBC) và Chứng chỉ EPD (Tuyên bố Môi trường) quốc tế.

Tham dự triển lãm là cơ hội để INSEE giới thiệu và trao đổi cùng các đối tác trong ngành kiến trúc và xây dựng về xu hướng thiết kế xanh cũng như những lợi thế khi áp dụng giải pháp vật liệu bền vững trong thiết kế công trình nhà ở dân dụng, thương mại và đô thị…

Ông Eamon John Ginley - Tổng Giám đốc INSEE Việt Nam đã có bài thuyết trình trong Triển lãm với chủ đề "Khử carbon cho ngành Xây dựng bằng xi măng phát thải carbon thấp", trong đó đã chia sẻ về tiềm năng rộng mở cho quá trình khử carbon thông qua sử dụng nhiên liệu thay thế bằng phương pháp đồng xử lý trong quy trình sản xuất và giảm hệ số clinker của xi măng thành phẩm thông qua các phụ phẩm thay thế như xỉ và tro bay, là những kinh nghiệm sản xuất xanh mà INSEE đang áp dụng.

Với mong muốn đầu tư dài hạn và tham vọng phát triển bền vững tại Việt Nam, INSEE nỗ lực cân bằng bộ 3 mục tiêu: Phát triển kinh tế, bảo vệ môi trường và trách nhiệm với cộng đồng.

Xi măng INSEE là thương hiệu đầu tiên và duy nhất tại Việt Nam có 100% danh mục sản phẩm xi măng xanh và được Chứng nhận EPD (Tuyên bố Môi Trường) do bên thứ ba (Metsims Limited - Oxford, Vương quốc Anh) phê duyệt và đăng ký trên Hệ thống EPD® Quốc tế.

Với tuyên ngôn thương hiệu "Vững Xây Cuộc Sống", INSEE sẽ cải tiến liên tục xuyên suốt chuỗi sản suất, giúp tối ưu hóa hoạt động khai thác, sử dụng hiệu quả các nguồn tài nguyên thiên nhiên, để đạt được các mục tiêu theo tham vọng phát triển bền vững đến năm 2030 của Tập đoàn Siam City Cement.

Daikin đem luồng không khí hoàn hảo tới mọi không gian của người dùng Việt

Trong năm 2022-2023, Daikin đã phối hợp với Trường ĐH Xây dựng Hà Nội và Đại học Bách khoa Hà Nội tiến hành các thử nghiệm thực tiễn sử dụng thiết bị điều hòa không khí có chức năng thông gió (Urusara) và điều hòa không khí kết hợp thiết bị thông gió thu hồi nhiệt Saravia tại nơi ở trên địa bàn Hà Nội. 2 nghiên cứu thực nghiệm này cho những kết quả mang tính ứng dụng cao trong việc đưa ra giải pháp nâng cao chất lượng không khí trong nhà ở dân dụng cũng như nơi làm việc tại Việt Nam.

Thử nghiệm số 1, thực hiện bởi Trường ĐH Xây dựng Hà Nội, được thực hiện tại một chung cư ở Định Công - Hoàng Mai, và 2 căn biệt thự ở Linh Đàm - Hoàng Mai - Hà Nội trong thời gian từ tháng 11/2022 - 7/2023.

Kết quả thử nghiệm cho thấy, điều hòa có chức năng thông gió Urusara mang gió tươi vào trong phòng, giúp làm giảm nồng độ CO_2, duy trì nồng độ CO_2 trong mức an toàn theo khuyến nghị của Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN). Urusara là giải pháp hiệu quả cho phòng ngủ kín khí, không có cửa sổ hoặc đóng kín các cửa sổ, cửa ra vào.

Trong phòng ngủ kín khí, nồng độ CO_2 sẽ tăng khi chúng ta ngủ và tăng cao hơn nữa khi có 2 - 3 người cùng ngủ trong phòng. Nồng độ CO_2 vượt quá ngưỡng 1.000 ppm thường gây ra các triệu chứng mệt mỏi, đau đầu cho người ở vào buổi sáng lúc mới thức dậy, gây giảm tập trung, giảm năng suất làm việc.

Song song với chức năng thông gió, điều hòa Urusara đảm bảo duy trì nhiệt độ phòng ổn định ở mức thoải mái tối đa và gần như không có sự chênh lệch nhiệt độ phòng so với nhiệt độ cài đặt (chỉ xấp xỉ 0.5°C).

Điều hòa Urusara có trang bị công nghệ Streamer và phin lọc giúp giảm nồng độ bụi PM2.5 đáng kể. Khi kết hợp sử dụng thêm máy lọc không khí, nồng độ PM2.5 có thể duy trì ở mức thấp theo như khuyến cáo chỉ số bụi mịn trung bình năm của WHO.

Thử nghiệm số 2, thực hiện bởi Đại học Bách Khoa Hà Nội, được thực hiện trong 9 tháng, từ tháng 11/2022 - 7/2023 tại 2 địa điểm: Một chung cư tại Gia Lâm - Hà Nội và một nhà tập thể tại phố Chùa Láng - Hà Nội. Sản phẩm được sử dụng cho thử nghiệm là điều hòa không khí kết hợp với thiết bị thông gió thu hồi nhiệt Saravia của Daikin.

2 nghiên cứu thực nghiệm trong năm 2022-2023 của Daikin đã cho những kết quả mang tính ứng dụng cao, nhằm nâng cao chất lượng không khí trong nhà.

Kết quả thử nghiệm cho thấy, ngoài việc cung cấp gió tươi, giảm nồng độ CO_2, điều hòa thông gió kết hợp thiết bị thu hồi nhiệt Saravia còn giúp duy trì nhiệt độ phòng ổn định ở mức thoải mái. Gió tươi cấp vào phòng được làm lạnh (vào mùa hè) và làm ấm (vào mùa đông) từ việc thu hồi tối đa lượng nhiệt thất thoát từ luồng gió thải. Nhờ chức năng thu hồi nhiệt này, Saravia làm giảm tải nhiệt, từ đó giảm lượng điện năng tiêu thụ cho toàn hệ thống điều hòa của căn hộ.

Saravia có tác dụng hút ẩm hiệu quả trong những ngày ẩm ướt, đặc biệt là những ngày nồm ẩm của khí hậu Hà Nội.

Thiết bị thông gió thu hồi nhiệt Saravia nên được sử dụng kết hợp với máy điều hòa không khí trong điều kiện thời tiết quá nóng, quá lạnh, hoặc quá ẩm để đem lại cảm giác thoải mái tối đa cho người sử dụng.

Những nghiên cứu thử nghiệm của Daikin được thực hiện và kiểm chứng bởi các chuyên gia đầu ngành của các trường đại học lớn ở Việt Nam. Thông qua ghi nhận bằng thiết bị cũng như lắng nghe những trải nghiệm, cảm nhận thực tiễn của người dùng Việt, Daikin tự tin và sẵn sàng cung cấp những sản phẩm điều hòa không khí, thiết bị thông gió thu hồi nhiệt cho các công trình xanh tại Việt Nam. Sứ mệnh của Daikin là đem lại luồng không khí hoàn hảo cho mọi không gian của người dùng Việt.❖

SAFER
GREENER
SMARTER

SGS

Dịch vụ Thử nghiệm Vật liệu trong Phòng thí nghiệm

Quét để tải tài liệu của chúng tôi

CÁC THỬ NGHIỆM VẬT LIỆU XÂY DỰNG

Mạng lưới phòng thí nghiệm của SGS cung cấp dịch vụ thử nghiệm vật liệu theo tiêu chuẩn địa phương và các quy định về môi trường. Chúng tôi có thể giúp Doanh nghiệp:

- Giảm số lượng cơ sở nhà cung cấp bằng cách tập trung chuỗi cung ứng của Khách hàng để kiểm tra vật liệu
- Tận dụng lợi thế thương hiệu của SGS để cung cấp sự đảm bảo cho khách hàng và đối tác.

THỬ NGHIỆM KHÔNG PHÁ HỦY (NDT) TRONG QUÁ TRÌNH XÂY DỰNG

Dịch vụ kiểm tra không phá hủy (Non-destructive testing - NDT) trong quá trình xây dựng thép và bê tông của nền móng, mặt dựng kim loại và các cấu kiện thép kết cấu, tạo điều kiện cho khách hàng:

- Tận dụng lợi thế thương hiệu toàn cầu của SGS để tạo niềm tin cho khách hàng
- Giảm số lượng cơ sở nhà cung cấp bằng cách tập trung chuỗi cung ứng của Khách hàng để thử nghiệm NDT

Chứng chỉ Công trình Xanh EDGE

Nguồn: https://gawnpcapital.vn/

GNP Nam Đình Vũ là một trong những dự án nhà xưởng & nhà kho xây sẵn đầu tiên ở khu vực phía Bắc Việt Nam đạt Chứng nhận Công trình xanh EDGE của Tổ chức Tài chính Quốc tế IFC.

EDGE là một sáng kiến của Tổ chức Tài chính Quốc tế (IFC), thành viên của Nhóm Ngân Hàng Thế Giới (World Bank Group), **EDGE** (viết tắt của **Excellence in Design for Greater Efficiencies**) là một nền tảng trực tuyến 3 trong 1 bao gồm phần mềm ứng dụng miễn phí, một tiêu chuẩn công trình xanh quốc tế và hệ thống chứng nhận công trình xanh dành cho hơn 170 quốc gia.

Ứng dụng EDGE giúp xác định các giải pháp đầu tư xanh hiệu quả nhất nhằm mang lại lợi ích lâu dài như giảm tiêu thụ tài nguyên thiên nhiên, giảm phát thải khí nhà kính, góp phần ứng phó biến đổi khí hậu và thúc đẩy tăng trưởng xanh.

Thị trường CTX Quý 2/2023

Vào cuối Q2/2023, Việt Nam đã có tổng cộng 296 dự án đạt chứng chỉ công trình xanh LEED, EDGE & LOTUS, tương ứng với diện tích sàn 7.242.000 m^2.

Xem Báo cáo Thị trường CTX Q2/2023

SCAN

SGS là đơn vị cung cấp dịch vụ đánh giá và cấp chứng nhận EDGE tại Việt Nam. SGS thiết lập tiêu chuẩn toàn cầu về chất lượng và liêm chính trong vai trò đơn vị giám sát độc lập cho các chương trình cấp chứng chỉ chuyên môn và cấp chứng nhận cho các dự án.

SGS Edge

SGS Vietnam Ltd. | 198 Nguyễn Thị Minh Khai, Quận 3, TP. Hồ Chí Minh. t (84) 28 3935 1920 vn.ehs.sales@sgs.com www.sgs.vn

Member of the SGS Group

Đánh giá Vòng đời Sản phẩm
Life-cycle assessment (LCA)

& Chứng Nhận Môi trường cho Sản Phẩm
Environmental Product Declaration (EPD)

SGS

Dịch vụ LCA của SGS cung cấp đánh giá độc lập về các sản phẩm xây dựng, cũng như tư vấn toàn diện về sự bền vững, hỗ trợ doanh nghiệp:

- Đạt được các tiêu chuẩn môi trường của quốc gia và quốc tế.
- Đánh giá tất cả các giai đoạn trong vòng đời và đo lường tác động của chúng đến Môi trường.
- Cung cấp cho khách hàng và người sử dụng những đánh giá mang tính độc lập về vòng đời của các sản phẩm, vật liệu xây dựng và công trình.
- Sử dụng kết quả đánh giá vòng đời cho các sáng kiến đổi mới sản phẩm, tối ưu hóa quy trình sản xuất và tối đa hóa việc tái sử dụng và tái chế.

1. MỤC ĐÍCH & PHẠM VI
Xác định mục đích và phạm vi của quá trình đánh giá LCA, cũng như xác định đơn vị chức năng.

2. KIỂM KÊ DỮ LIỆU
Kiểm kê dữ liệu cần thiết, bao gồm nguyên liệu đã qua sử dụng (tái chế), năng lượng, nước và khoảng cách vận chuyển.

3. ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG
Dữ liệu thu thập được nhập vào phần mềm LCA và chuyển đổi thành tác động môi trường.

4. KẾT QUẢ
Xác định giai đoạn và quy trình có tác động nhiều nhất đến môi trường trong toàn bộ vòng đời sản phẩm/ vật liệu.

Quy trình thực hiện LCA & EPD

Cơ chế Điều chỉnh Biên giới Carbon
Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM)

Sau khi Nghị viện Châu Âu chính thức thông qua Cơ chế điều chỉnh carbon qua biên giới (hay còn gọi là CBAM) vào ngày 18/4/2023, Quy định này có hiệu lực ngay sau ngày được công bố trên Tạp chí chính thức của EU ngày 16/5/2023.

Dịch vụ của SGS

Hỗ trợ trong Giai đoạn Chuyển giao
Phát triển phương pháp và hệ thống kiểm toán giám sát và báo cáo lượng phát thải phù hợp với quy định CBAM.

Đào tạo Kỹ thuật
Đào tạo kỹ thuật riêng cho từng loại ngành và sản phẩm.

Đánh giá Hiện trạng
Đánh giá và tính toán hiện trạng phát thải khí nhà kính và sự phù hợp với các yêu cầu của CBAM.

Kiểm định Khí thải Nhà kính
Dịch vụ kiểm định (bên thứ ba) về phát thải khí nhà kính (từ năm 2026).

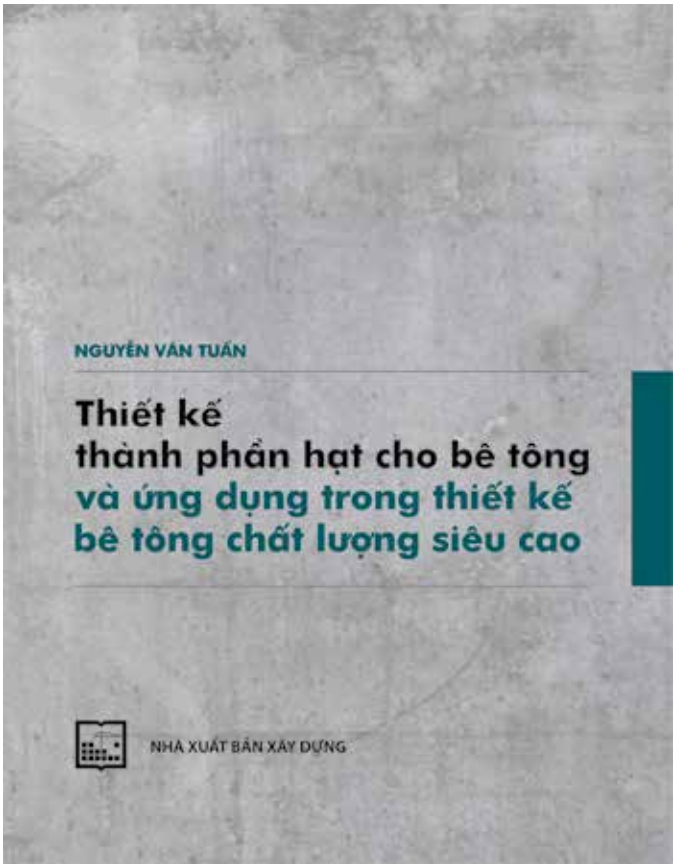
Các ngành công nghiệp và sản phẩm thuộc phạm vi CBAM

SGS Vietnam Ltd. | 198 Nguyễn Thị Minh Khai, Quận 3, TP. Hồ Chí Minh. t (84) 28 3935 1920 vn.ehs.sales@sgs.com www.sgs.vn

Member of the SGS Group

Thiết kế thành phần ứng dụng trong thiết kế bê tông chất lượng siêu cao

> AN NHIÊN



Để giảm tác động môi trường trong chế tạo UHPC, giải pháp hiệu quả là giảm sử dụng xi măng, thay thế một phần xi măng bởi các loại phụ gia khoáng khác nhau như: FA, SF và hỗn hợp FA+SF…

Cuốn sách được viết tỉ mỉ, công phu, tổng hợp kiến thức dựa trên nhiều tài liệu của nước ngoài và các kết quả nghiên cứu ở nước ngoài và của chính tác giả thực hiện trong nhiều năm qua tại Việt Nam. Đây là cuốn sách có giá trị, mang tính chất tham khảo cho công tác giảng dạy về bê tông, nghiên cứu và sản xuất bê tông, đặc biệt là bê tông chất lượng siêu cao.

Cuốn sách đi sâu nghiên cứu và có tính tổng quan, từ đó đưa ra rất nhiều phương pháp xác định thành phần hạt của cốt liệu trong bê tông. Thành phần hạt của cốt liệu có vai trò rất quan trọng trong bê tông, có tính quyết định phần lớn đến chất lượng và giá thành bê tông.

Bên cạnh đó, tác giả đã nghiên cứu và phân tích 2 phương pháp tính toán tối ưu thành phần hạt của cốt liệu áp dụng cho bê tông chất lượng siêu cao là phương pháp De Larrard và Andreasen cải tiến. Đồng thời đã ứng dụng phương pháp De Larrard trong thiết kế thành phần bê tông chất lượng siêu cao sử dụng hỗn hợp phụ gia khoáng sẵn có ở Việt Nam như: Silica fume và tro trấu, silica fume và xỉ lò cao hạt hóa nghiền mịn, silica fume và tro bay. Đây là các kết quả nghiên cứu chuyên sâu, rất có ý nghĩa trong việc phát triển bền vững bê tông chất lượng siêu cao, giảm phát thải CO_2 gây ô nhiễm môi trường khi sản xuất bê tông chất lượng siêu cao…

Tác giả đưa ra nhận định, trong bê tông nói chung và UHPC nói riêng, xi măng chiếm một tỷ trọng lớn so với các loại vật liệu còn lại khi xét đến phát thải CO_2. Do đó, để giảm tác động môi trường đối với chế tạo UHPC thì giải pháp giảm mức sử dụng xi măng bằng thay thế một phần bởi các loại phụ gia khoáng khác nhau như FA, SF và hỗn hợp FA+SF là một giải pháp hiệu quả.

Các kết quả nghiên cứu khẳng định, phương pháp thiết kế thành phần bê tông UHPC đề xuất trên cơ sở tối ưu hóa thành phần hạt sử dụng mô hình tính toán lý thuyết CPM của De Larrard hoàn toàn có thể áp đụng dược đối với bê tông UHPC sử dụng các đơn và tổ hợp PGK sẵn có ở Việt Nam như RHA, GBFS, FS, SF.

Điều này rất có ý nghĩa khi chưa có phương pháp thiết kế thành phần bê tông UHPC thống nhất hiện nay trên thế giới cũng như ở Việt Nam. Kết qủa cho thấy rõ về cơ sở lý thuyết tính toán đối với phương pháp thiết kế thành phần bê tông và được kiểm chứng qua các thực nghiệm thiết kế tối ưu thành phần hạt và tính chất của hỗn hợp bê tông và bê tông.

Đồng thời, nghiên cứu cũng đưa ra các tính toán các tác động có lợi về môi trường thông qua đánh giá phát thải CO2 theo cách tiếp cận đánh giá vòng đời LCA hướng tới việc phát triển bê tông UHPC bền vững trong điều kiện ở Việt Nam khi sử dụng được các phụ gia khoáng sẵn có thay thế xi măng.

Cuốn sách do PGS.TS Nguyễn Văn Tuấn biên soạn, NXB Xây dựng ấn hành tháng 8/2023 dưới 2 hình thức bản in và bản điện tử (Ebook).

■Ngày nhận bài: 26/5/2023 ■Ngày sửa bài: 23/6/2023 ■Ngày chấp nhận đăng: 13/7/2023

ỨNG DỤNG CÁC GIẢI PHÁP THIẾT KẾ VÀ CÔNG NGHỆ TRONG PHÁT TRIỂN CÔNG TRÌNH TIÊU THỤ NĂNG LƯỢNG MỨC THẤP VÀ CÔNG TRÌNH CÂN BẰNG NĂNG LƯỢNG:

Kinh nghiệm ở một số quốc gia có khí hậu nóng ẩm và khuyến nghị cho Việt Nam

Application of design and technology solutions in developing low energy and net-zero energy buildings: Experiences in countries with hot humid climate and recommendations for Vietnam

> PGS.TS NGUYỄN ĐỨC LƯỢNG[1*], THS NGUYỄN CÔNG THỊNH[2]
[1]Khoa Kỹ thuật Môi trường, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội; *Email: Luongnd@huce.edu.vn
[2]Vụ Khoa học Công nghệ và Môi trường, Bộ Xây dựng.
Email: Nguyencongthinh@moc.gov.vn

TÓM TẮT

Phát triển công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp và công trình cân bằng năng lượng là một trong những giải pháp quan trọng có thể góp phần tăng cường việc sử dụng tiết kiệm và hiệu quả năng lượng, giảm thiểu phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực công trình xây dựng ở Việt Nam. Mục tiêu chính của bài báo này là phân tích và đánh giá các nghiên cứu và ứng dụng các giải pháp thiết kế và công nghệ trong phát triển công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp và công trình cân bằng năng lượng ở một số quốc gia có điều kiện khí hậu nóng ẩm và cung cấp một số khuyến nghị nhằm thúc đẩy việc phát triển các công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp và công trình cân bằng năng lượng ở Việt Nam. Kết quả nghiên cứu cho thấy để đạt được công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp và công trình cân bằng năng lượng, cần kết hợp thực hiện đồng thời các nhóm giải pháp bao gồm: (i). Thiết kế thụ động; (ii). Thiết kế chủ động; (iii). Sử dụng năng lượng tái tạo tại chỗ. Theo đó, các cơ quan quản lý nhà nước cần cập nhật và hoàn thiện các quy chuẩn, tiêu chuẩn, hướng dẫn kỹ thuật có liên quan theo hướng tiếp cận với các giải pháp thiết kế và công nghệ mới, tiên tiến phù hợp với điều kiện khí hậu nóng ẩm ở Việt Nam. Đồng thời, cần có lộ trình thực hiện phù hợp với từng bước phát triển từ công trình hiệu quả năng lượng trong hiện tại đến công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp hoặc công trình gần đạt tiêu chuẩn công trình cân bằng năng lượng, và tiếp đó là công trình cân bằng năng lượng.

Từ khóa: Công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp; công trình cân bằng năng lượng; thiết kế thụ động; thiết kế chủ động; năng lượng tái tạo.

ABSTRACT

Developing low energy and zero energy buildings is one of the important solutions that can contribute to enhanced energy savings and energy efficiency, reduced greenhouse gas emissions from building sector in Vietnam. The main objective of this paper was to analyse and assess the studies and application of design and technological solutions to develop low energy and zero energy buildings from countries with hot humid climate, and then provide recommendations for promoting the development of low energy and zero energy buildings in Vietnam. The study results showed that in order to achieve low energy and zero energy buildings, it is necessary to concurrently implement groups of solutions including: (i). Passive design; (ii). Active design; and (iii). Use of on-site renewable energy. On this basis, it was recommended that governmental agencies should update and improve relevant regulations, standards, and technical guidances with the approach of new and advanced design and technological solutions that appropriate to hot humid climate condition in Vietnam. At the same time, it is necessary to develop the roadmap with staged development, starting from energy-efficient building at present to low energy or nearly zero energy building, and then zero energy building.

Key words: Low energy building; zero energy building; passive design; active design; renewable energy.

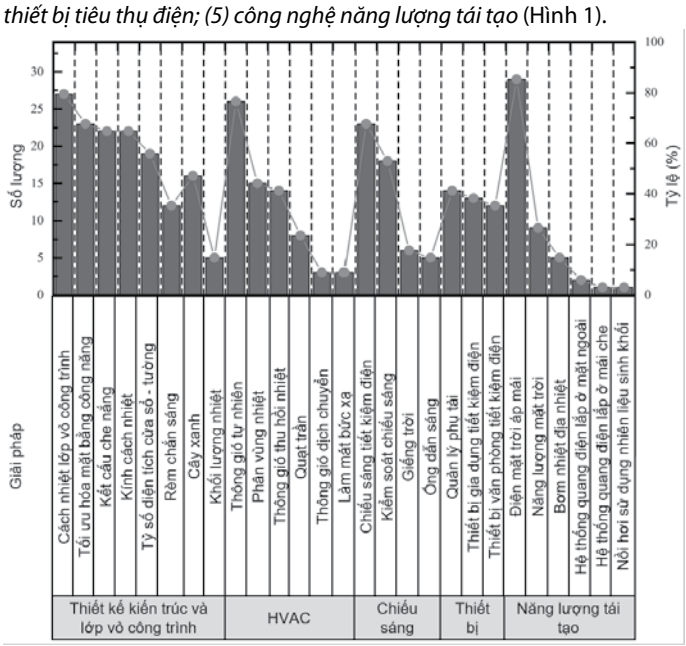
1. GIỚI THIỆU

Phát triển công trình hiệu quả năng lượng (Nguyễn, 2021) và công trình cân bằng năng lượng (Nguyễn và Nguyễn, 2023a) là một trong những giải pháp tiềm năng có thể góp phần tăng cường việc sử dụng tiết kiệm và hiệu quả năng lượng, giảm thiểu phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực công trình xây dựng ở Việt Nam, qua đó đóng góp vào mục tiêu giảm tổng mức tiêu thụ năng lượng và giảm thiểu phát thải khí nhà kính trong ngành Xây dựng, đồng thời đóng góp vào việc thực hiện cam kết của Việt Nam tại Hội nghị lần thứ 26, các bên tham gia Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu (Hội nghị COP26) về mục tiêu đạt phát thải ròng bằng "0" vào năm 2050 (Nguyễn và Nguyễn, 2023b, c). Yếu tố khí hậu địa phương đóng vai trò quan trọng và có tác động trực tiếp đối với nhu cầu và tiêu thụ năng lượng (ví dụ: năng lượng cho làm mát, sưởi ấm…) trong quá trình vận hành của các công trình xây dựng (Belmonte và cộng sự, 2016; Lauzet và cộng sự, 2019). Do đó, các giải pháp thiết kế và công nghệ ứng dụng trong phát triển công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp và công trình cân bằng năng lượng cần xem xét yếu tố khí hậu địa phương nhằm hướng tới mục tiêu giảm nhu cầu và tiêu thụ năng lượng của các công trình xây dựng.

Phát triển các công trình hiệu quả năng lượng ở nước ta đã và đang được Bộ Xây dựng và các bên liên quan tiếp tục thúc đẩy trong những năm gần đây thông qua các chính sách, quy định, chương trình, dự án. Tuy nhiên, cho đến nay nhiều công trình xây dựng tại Việt Nam vẫn chưa chú trọng đúng mức việc tích hợp tính hiệu quả sử dụng năng lượng vào các khâu thiết kế, xây dựng và vận hành công trình. Nhiều công trình chưa quan tâm đến việc đầu tư các giải pháp công nghệ tiên tiến trong hệ thống chiếu sáng, thông gió, làm mát, sưởi ấm và sử dụng vật liệu cách nhiệt, vật liệu tiết kiệm năng lượng. Đây là một sự lãng phí rất lớn, đặc biệt khi Việt Nam đang có tốc độ tăng trưởng xây dựng cao, với tổng diện tích sàn của các công trình thương mại và nhà ở cao tầng tăng trưởng với tốc độ 6 - 7% hàng năm. Mặt khác, phát triển các công trình cân bằng năng lượng là một lĩnh vực mới ở Việt Nam. Do đó, cần có sự tham khảo kinh nghiệm quốc tế trong việc xây dựng và thực hiện các giải pháp chính sách, quy định có liên quan cũng như các giải pháp thiết kế và công nghệ trong phát triển công trình cân bằng năng lượng, đặc biệt là kinh nghiệm ở các quốc gia có điều kiện khí hậu nóng ẩm tương tự như ở Việt Nam. Xuất phát từ bối cảnh trên, mục tiêu chính của bài báo này là phân tích và đánh giá các nghiên cứu, kinh nghiệm ứng dụng các giải pháp thiết kế và công nghệ trong phát triển công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp và công trình cân bằng năng lượng ở một số quốc gia có điều kiện khí hậu nóng ẩm, từ đó đưa ra một số khuyến nghị nhằm thúc đẩy việc phát triển các công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp và công trình cân bằng năng lượng ở Việt Nam.

2. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ VÀ CÔNG NGHỆ ỨNG DỤNG TRONG PHÁT TRIỂN CÔNG TRÌNH TIÊU THỤ NĂNG LƯỢNG MỨC THẤP VÀ CÔNG TRÌNH CÂN BẰNG NĂNG LƯỢNG Ở CÁC QUỐC GIA TRÊN THẾ GIỚI

Do đặc điểm vị trí địa lí và phạm vi lãnh thổ, điều kiện khí hậu của một số quốc gia có diện tích lớn (ví dụ Mỹ, Trung Quốc…) được phân vùng thành một số vùng khí hậu khác nhau, trong đó bao gồm vùng khí hậu nóng ẩm. Nhóm tác giả Feng và cộng sự (2019) nghiên cứu, đánh giá các giải pháp ứng dụng trong 34 công trình cân bằng năng lượng ở vùng khí hậu nóng ẩm tại một số quốc gia (Mỹ, Trung Quốc, Úc, Ấn Độ và Brazil) và cho thấy các giải pháp thiết kế và công nghệ ứng dụng trong phát triển công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp và công trình cân bằng năng lượng có thể phân thành năm nhóm giải pháp chính: *(1) thiết kế kiến trúc và lớp vỏ công trình; (2) sưởi ấm, thông gió và điều hòa không khí (HVAC); (3) chiếu sáng; (4) thiết bị tiêu thụ điện; (5) công nghệ năng lượng tái tạo* (Hình 1).



Hình 1. Các giải pháp ứng dụng trong phát triển công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp và công trình cân bằng năng lượng ở vùng khí hậu nóng ẩm tại một số quốc gia.

Kết quả thể hiện ở Hình 1 cho thấy các giải pháp được ứng dụng phổ biến nhất bao gồm cách nhiệt lớp vỏ công trình, thông gió tự nhiên, chiếu sáng tiết kiệm điện, điện mặt trời áp mái. Các đặc điểm kỹ thuật phổ biến tương ứng với các nhóm giải pháp được ứng dụng trong phát triển công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp và công trình cân bằng năng lượng ở các vùng khí hậu nóng ẩm được trình bày dưới đây.

Thiết kế kiến trúc và lớp vỏ công trình (thiết kế thụ động)

Nghiên cứu của Feng và cộng sự (2019) về các trường hợp điển hình của công trình cân bằng năng lượng ở vùng khí hậu nóng ẩm cho thấy một số đặc điểm chung trong thiết kế kiến trúc và lớp vỏ công trình đó là sử dụng các giải pháp cách nhiệt cho lớp vỏ công trình (tường và mái). Đối với các công trình cân bằng năng lượng ở Mỹ, giá trị trung bình của hệ số truyền nhiệt U (U-value) của tường ngoài và mái lần lượt là 0,325 W/m^2 K và 0,214 W/m^2 K, thấp hơn so với các giá trị tương ứng (0,504 W/m^2 K và 0,273 W/m^2 K) trong tiêu chuẩn ASHRAE 90.1 quy định cho các công trình tòa nhà thương mại xây dựng ở vùng khí hậu nóng ẩm của Mỹ (Tiêu chuẩn ANSI/ASHRAE/IES, 2016). Đối với các công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp được xây dựng ở vùng khí hậu có mùa hè nóng bức và mùa đông ấm áp của Trung Quốc, giá trị trung bình của hệ số truyền nhiệt U của tường ngoài và mái lần lượt là 1,344 W/m^2 K và 0,755 W/m^2 K, thấp hơn so với các giá trị tương ứng (1,5 W/m^2 K và 0,9 W/m^2 K) trong tiêu chuẩn GB50189-2015 quy định hiệu năng cho các công trình tòa nhà thương mại của Trung Quốc (Tiêu chuẩn GB50189, 2015).

Một số giải pháp khác cũng được ứng dụng phổ biến đối với công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp và công trình cân bằng năng lượng đó là sử dụng các kết cấu che nắng và kính cách nhiệt cho lớp vỏ công trình, qua đó giúp hệ thống cửa sổ có hệ số truyền nhiệt U và hệ số hấp thụ nhiệt của kính (SHGC) thấp. Ví dụ, đối với các công trình cân bằng năng lượng xây dựng ở vùng khí hậu nóng ẩm của Mỹ và một số nước phát triển, giá trị trung bình của các hệ

số U và SHGC của cửa sổ lần lượt là 1,824 W/m^2 K và 0,271, thấp hơn hoặc gần tương đương so với các giá trị tương ứng trong tiêu chuẩn ASHRAE 90.1 (Tiêu chuẩn ANSI/ASHRAE/IES, 2016). Trong khi đó, các giá trị trung bình của hệ số U và SHGC của cửa sổ đối với các công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp ở Trung Quốc lần lượt là 3,371 W/m^2 K và 0,351, cũng thấp hơn so với các giá trị tương ứng trong tiêu chuẩn GB50189-2015 của Trung Quốc (Tiêu chuẩn GB50189, 2015)

Trong số các thông số thiết kế lớp vỏ bao che công trình, tỷ số diện tích cửa sổ - diện tích tường (Window to Wall Ratio - WWR) có ảnh hưởng đáng kể đến mức tiêu thụ năng lượng của công trình. Theo nghiên cứu của các tác giả Yong và cộng sự (2017), giảm giá trị WWR đến gần 10% là giải pháp tốt nhất để giảm nhu cầu tiêu thụ năng lượng cho các hệ thống sưởi và làm mát trong công trình. Tuy nhiên, giá trị này sẽ thay đổi nếu hiệu quả sử dụng năng lượng tổng thể của một công trình có tính đến cả các yêu cầu thiết kế về thông gió và chiếu sáng tự nhiên cho công trình. Thiết kế lớp vỏ bao che với giá trị WWR phù hợp sẽ đem lại các lợi ích đối với giải pháp thông gió tự nhiên và chiếu sáng tự nhiên trong các giai đoạn mùa chuyển tiếp ở vùng khí hậu nóng ẩm. Tuy nhiên, nếu sử dụng giá trị WWR quá lớn sẽ dẫn đến sự gia tăng lượng nhiệt hấp thụ qua kính và làm gia tăng nhu cầu tiêu thụ năng lượng cho làm mát. Theo khuyến nghị của ASHRAE, đối với các công trình được xây dựng ở vùng khí hậu nóng ẩm của Mỹ, giá trị WWR nên nằm trong khoảng từ 20% đến 40% trong trường hợp công trình sử dụng vật liệu kính có các hệ số U và SHGC thấp (ASHRAE, 2014).

Sưởi ấm, thông gió và điều hòa không khí (HVAC)

Trong các công trình dân dụng và thương mại, tiêu thụ năng lượng cho các hệ thống sưởi ấm, thông gió và điều hòa không khí (HVAC) thường chiếm gần một nửa tổng mức tiêu thụ năng lượng của công trình. Nghiên cứu ở các nước trên thế giới đối với công trình cân bằng năng lượng cho thấy tiềm năng tiết kiệm năng lượng của hệ thống HVAC có thể từ 10% đến 80% tùy theo loại hệ thống và các giải pháp tiết kiệm năng lượng được áp dụng (Wu và Skye, 2018). Các công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp và công trình cân bằng năng lượng xây dựng ở vùng khí hậu nóng ẩm của nhiều quốc gia hầu hết được trang bị các hệ thống HVAC tiên tiến và các giải pháp thông gió tiết kiệm năng lượng. Trong đó, giải pháp thông gió tự nhiên được áp dụng khá phổ biến và đóng góp một phần đáng kể vào việc giảm mức tiêu thụ năng lượng của hệ thống HVAC (Kubota và Chyee, 2010).

Hệ thống HVAC thường được thiết kế với sự kết hợp sử dụng thiết bị thu hồi năng lượng từ nhiệt thải nhằm giảm nhu cầu năng lượng cho sưởi ấm và làm mát. Việc lựa chọn công nghệ thu hồi năng lượng phù hợp cần xem xét điều kiện khí hậu của địa phương. Theo nghiên cứu của nhóm tác giả Belmonte và cộng sự (2016), hiệu năng của thiết bị thông gió thu hồi nhiệt (Heat Recovery Ventilator - HRV) và thiết bị thông gió thu hồi năng lượng (Energy Recovery Ventilator - ERV) được khảo sát tại 11 thành phố ở Nam Âu với điều kiện khí hậu ấm và độ ẩm tương đối trung bình. Kết quả cho thấy các thiết bị HRV và ERV có thể góp phần giảm nhu cầu năng lượng cho công trình từ 20% đến 40%. Thiết bị ERV thích hợp cho sử dụng khi điều kiện độ ẩm tương đối cao hơn 30%, trong khi thiết bị HRV là giải pháp phù hợp hơn cho các điều kiện môi trường khác. Nghiên cứu của nhóm tác giả Guillén-Lambea và cộng sự (2017) cũng cho thấy tiềm năng tiết kiệm năng lượng cho các công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp có sử dụng thiết bị HRV và ERV là từ 16% đến 21%. Bên cạnh đó, đối với hệ thống thông gió, việc sử dụng thiết bị biến tần để kiểm soát lưu lượng thông gió có thể đạt được mức tiết kiệm năng lượng từ 17 đến 38% so với hệ thống thông gió không sử dụng thiết bị biến tần (Okochi và Yao, 2016). Một giải pháp công nghệ khác cũng ngày càng được sử dụng phổ biến cho các hệ thống điều hòa không khí đó là bơm nhiệt (heat pump). Bơm nhiệt gồm một số loại chính như bơm nhiệt từ nước sang không khí (water-to-air heat pump), từ không khí sang không khí (air-to-air heat pump) hoặc bơm nhiệt địa nhiệt (geothermal heat pump). Bơm nhiệt có thể cung cấp nhiệt nóng để sưởi ấm hoặc nhiệt lạnh để làm mát bằng cách tận dụng tối đa nguồn nhiệt có trong môi trường không khí xung quanh, trong lòng đất, nước trong lòng đất.

Chiếu sáng

Các giải pháp chiếu sáng tiết kiệm năng lượng áp dụng đối với công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp và công trình cân bằng năng lượng thường tận dụng tối đa ánh sáng tự nhiên thông qua các giải pháp chiếu sáng tự nhiên thụ động (ví dụ: sử dụng cửa sổ, giếng trời, ống dẫn sáng) và cải thiện hiệu quả của các thiết bị chiếu sáng nhân tạo cũng như hệ thống điều khiển chiếu sáng. Theo hướng dẫn của ASHRAE, tỷ số của các hệ số truyền sáng (VLT) và SHGC ít nhất nên là 1,10 ở vùng khí hậu nóng ẩm (ASHRAE, 2014). Tuy nhiên, việc tăng cường sử dụng ánh sáng tự nhiên cũng có nguy cơ làm tăng lượng nhiệt hấp thụ do bức xạ mặt trời. Vì vậy, việc lựa chọn sử dụng loại kính phù hợp là rất quan trọng để đạt được sự cân bằng giữa ánh sáng tự nhiên và giảm lượng nhiệt thu từ bức xạ mặt trời trong thiết kế các công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp và công trình cân bằng năng lượng (Hee và cộng sự, 2015). Bên cạnh đó, việc tận dụng ánh sáng tự nhiên qua cửa sổ thường được kết hợp với việc sử dụng hệ thống rèm chắn sáng. Giải pháp sử dụng ánh sáng tự nhiên theo phương đứng thông qua các giếng trời và ống dẫn sáng cũng thường được áp dụng cho các công trình thấp tầng. Nhìn chung, sử dụng ánh sáng tự nhiên cho công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp và công trình cân bằng năng lượng thường yêu cầu thiết kế tích hợp các giải pháp thụ động khác nhau để giảm mật độ phụ tải chiếu sáng và qua đó giảm sự cần thiết sử dụng các thiết bị chiếu sáng nhân tạo (Li và cộng sự, 2012).

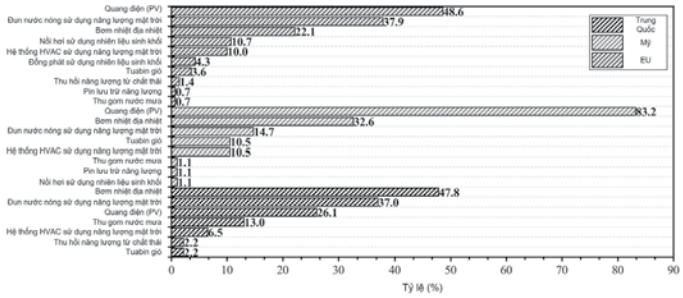
Các giải pháp chiếu sáng chủ động cho các công trình xây dựng ở vùng khí hậu nóng ẩm có tiềm năng tiết kiệm năng lượng lớn. Nghiên cứu của Sun và cộng sự (2018) về công trình cân bằng năng lượng ở Singapore đã cho thấy rằng sử dụng hệ thống chiếu sáng tiết kiệm năng lượng và điều hòa không khí hiệu suất cao là những giải pháp tiết kiệm năng lượng quan trọng ở vùng khí hậu nóng ẩm. Sử dụng hệ thống chiếu sáng bằng điôt phát sáng (LED) là giải pháp hiệu quả và có thời gian hoàn vốn ngắn, thường được áp dụng trong công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp và công trình cân bằng năng lượng. Hệ thống chiếu sáng nhân tạo có thể được tích hợp các thiết bị điều khiển ánh sáng để có thể điều chỉnh sự hoạt động của hệ thống chiếu sáng tùy theo mức độ ánh sáng tự nhiên, tín hiệu của cảm biến chiếm chỗ, sự suy giảm quang thông và nhu cầu của người sử dụng. Việc thiết kế và vận hành hợp lý hệ thống điều khiển ánh sáng kết hợp với các kết cấu che nắng cũng có thể giúp cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng của công trình và đạt được sự thoải mái hơn về thị giác (Xiong và Tzempelikos, 2016).

Thiết bị tiêu thụ điện

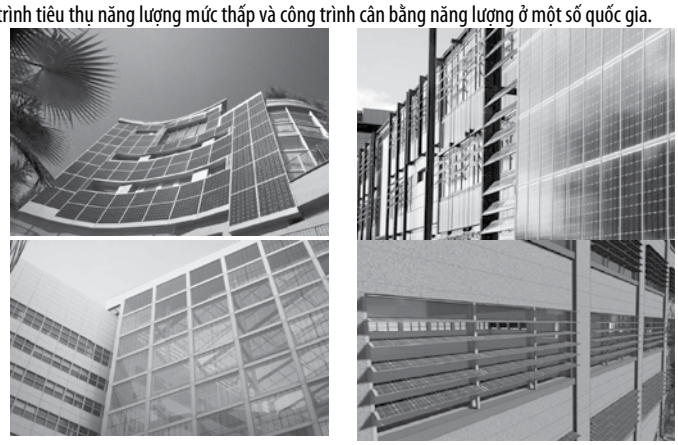
Đối với các công trình xây dựng, tiêu thụ năng lượng liên quan đến các thiết bị tiêu thụ điện và các phụ tải từ ổ cắm điện khác cũng đóng góp một phần không nhỏ trong tổng mức tiêu thụ năng lượng của công trình. Để giảm thiểu mức tiêu thụ năng lượng từ các đối tượng này, các thiết bị có hiệu năng cao thường được lựa chọn sử dụng. Đồng thời, giải pháp kiểm soát việc sử dụng hợp lý các thiết bị tiêu thụ điện cũng đóng vai trò quan trọng. Các giải pháp thường được áp dụng bao gồm hệ thống điều khiển thông minh như sử dụng cảm biến chiếm chỗ, công tắc thời gian, cũng như các thiết bị điều khiển cho phép người dùng kiểm soát việc sử dụng theo nhu cầu.

Công nghệ năng lượng tái tạo

Sử dụng năng lượng tái tạo là một giải pháp quan trọng để góp phần đạt được công trình cân bằng năng lượng. Các giải pháp công nghệ năng lượng tái tạo được áp dụng trong phát triển công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp và công trình cân bằng năng lượng ở Trung Quốc, Mỹ và các nước thuộc liên minh châu Âu (EU) (Wang và cộng sự, 2021) được thể hiện ở Hình 2. Các giải pháp công nghệ năng lượng tái tạo chính bao gồm: Quang điện (PV và BIPV, Hình 3); Đun nước nóng sử dụng năng lượng mặt trời; Bơm nhiệt địa nhiệt; Nồi hơi sử dụng nhiên liệu sinh khối; Hệ thống HVAC sử dụng năng lượng mặt trời; Đồng phát sử dụng nhiên liệu sinh khối; Tuabin gió; Thu hồi năng lượng từ chất thải; Pin lưu trữ năng lượng; Thu gom nước mưa.



Hình 2. Các giải pháp công nghệ năng lượng tái tạo được áp dụng trong phát triển công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp và công trình cân bằng năng lượng ở một số quốc gia.



Hình 3. Giải pháp công nghệ quang điện tích hợp trong công trình (BIPV).

Quang điện là công nghệ năng lượng tái tạo được ứng dụng phổ biến nhất trong các công trình cân bằng năng lượng. Đối với các công trình thấp tầng, giải pháp lắp đặt tấm quang điện trên mái công trình thường được áp dụng. Đối với các công trình cao tầng, bên cạnh giải pháp truyền thống là lắp đặt tấm quang điện trên mái, giải pháp công nghệ quang điện tích hợp trong công trình (BIPV) cũng có thể được áp dụng (Hình 3). Các mô-đun BIPV được thiết kế để tích hợp vào lớp vỏ của công trình nhằm thay thế các kết cấu thụ động truyền thống như tấm lợp mái và mặt tiền, cửa sổ, rèm và các bộ phận che nắng, để chuyển đổi chúng thành các nguồn sinh ra năng lượng một cách chủ động (Nguyễn và Nguyễn, 2023a).

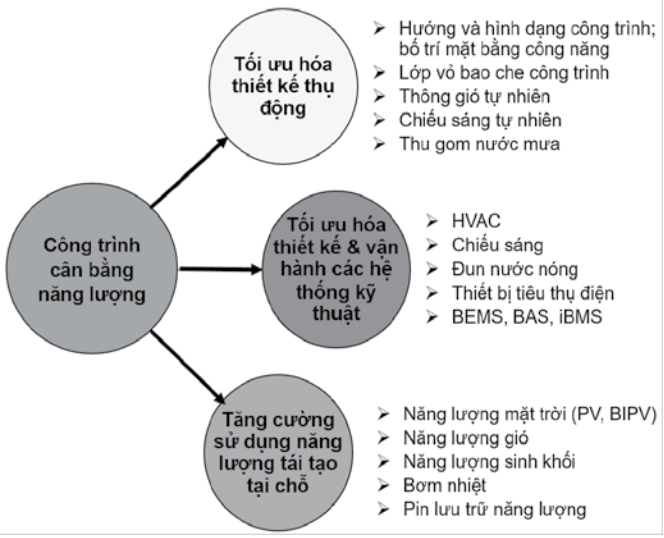
Hệ thống cung cấp nước nóng là một trong các hệ thống tiêu thụ năng lượng đáng kể trong các công trình xây dựng. Một số giải pháp truyền thống được sử dụng để cấp nhiệt đun nước nóng bao gồm lò hơi, điện, năng lượng mặt trời. Đối với các quốc gia nằm trong trong vùng khí hậu nhiệt đới có lượng bức xạ mặt trời lớn và hầu như quanh năm, hệ thống cung cấp nước nóng sử dụng năng lượng mặt trời cho hiệu quả cao, có thể giúp tiết kiệm 50–80% năng lượng sử dụng cho hệ thống nước nóng của công trình. Bên cạnh đó, một số giải pháp công nghệ khác cũng ngày càng được sử dụng phổ biến hơn để sản xuất nước nóng nhằm tăng cường hiệu quả sử dụng và tiết kiệm năng lượng cho các công trình xây dựng như bơm nhiệt, thu hồi nhiệt thải (ví dụ nhiệt thải từ dàn nóng của các máy điều hòa không khí).

3. MỘT SỐ KHUYẾN NGHỊ NHẰM PHÁT TRIỂN CÔNG TRÌNH TIÊU THỤ NĂNG LƯỢNG MỨC THẤP VÀ CÔNG TRÌNH CÂN BẰNG NĂNG LƯỢNG Ở VIỆT NAM

Phát triển các công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp và công trình cân bằng năng lượng là một xu hướng sẽ tiếp tục được phát triển ở các nước trên thế giới trong những năm tới, hướng tới việc cắt giảm tiêu thụ năng lượng và giảm phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực công trình xây dựng. Đối với cơ sở pháp lý có liên quan ở nước ta, Bộ Xây dựng đã ban hành QCVN 09:2017/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả, với một số quy định cụ thể về thiết kế, xây dựng mới và cải tạo các công trình đối với một số loại hình công trình có diện tích sàn lớn hơn hoặc bằng 2500 m^2 bao gồm văn phòng, khách sạn, bệnh viện, trường học, thương mại, dịch vụ, chung cư. Những quy định trong QCVN 09:2017/BXD là các quy định tối thiểu phải tuân thủ được áp dụng đối với các bộ phận của công trình xây dựng bao gồm: lớp vỏ bao che công trình, hệ thống thông gió và điều hòa không khí, hệ thống chiếu sáng, hệ thống cấp nước nóng, các thiết bị điện (Nguyễn và Nguyễn, 2023a). Vì vậy, trong những năm tới cần tiếp tục đẩy mạnh thực hiện và giám sát thực hiện việc áp dụng QCVN 09:2017/BXD cho các đối tượng công trình xây dựng theo quy định. Bên cạnh đó, cần thực hiện rà soát và cập nhật các yêu cầu kỹ thuật trong QCVN 09:2017/BXD đối với lớp vỏ bao che công trình và các hệ thống, thiết bị sử dụng năng lượng được lắp đặt trong công trình nhằm đáp ứng xu hướng phát triển của các giải pháp thiết kế và công nghệ tiết kiệm năng lượng ứng dụng trong công trình xây dựng như vật liệu có tính năng cách nhiệt cao cho các kết cấu tường ngoài, mái, sàn, cửa sổ; hệ thống chiếu sáng hiệu suất cao; hệ thống điều hòa không khí và thông gió thu hồi nhiệt; hệ thống bơm nhiệt… Quá trình rà soát và cập nhật các yêu cầu kỹ thuật trong QCVN 09:2017/BXD có thể tham khảo các quy chuẩn, tiêu chuẩn, hướng dẫn kỹ thuật có liên quan ở các nước trên thế giới, đặc biệt là các quốc gia có điều kiện khí hậu nóng ẩm tương tự như ở Việt Nam. Những giải pháp công nghệ tiên tiến trên sẽ góp phần thúc đẩy sự phát triển của các công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp và hướng tới là công trình cân bằng năng lượng. Kinh nghiệm thực tiễn ở các nước trên thế giới như Mỹ, các nước EU, Trung Quốc cho thấy rằng để đạt được thành công trong việc phát triển công trình cân bằng năng lượng, cần có lộ trình thực hiện phù hợp với từng bước phát triển từ công trình hiệu quả năng lượng đến công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp hoặc công trình gần đạt tiêu chuẩn công trình cân bằng năng lượng, tiếp đó là công trình cân bằng năng lượng. Trong quá trình thực hiện theo lộ trình này, các cơ quan quản lý nhà nước cần xây dựng và thực hiện các chính sách, quy định, quy chuẩn, tiêu chuẩn, hướng dẫn kỹ thuật và cơ chế, chính sách ưu đãi, khuyến khích để hỗ trợ và thúc đẩy các bên liên quan cùng tham gia phát triển công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp và công trình cân bằng năng lượng. Tiêu chuẩn, định mức kinh tế kỹ thuật và công cụ dùng để thiết kế, xây dựng, đánh giá, chứng nhận công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp, công trình cân bằng năng lượng cũng cần được nghiên cứu, xây dựng và công bố để các bên liên quan có thể áp dụng trong quá trình thiết kế, thi công xây dựng, quản lý vận hành công trình.

Mặt khác, kinh nghiệm thực tiễn ở các nước trên thế giới cũng cho thấy để đạt được công trình cân bằng năng lượng cần có sự kết hợp đồng thời các nhóm giải pháp nhằm đáp ứng nhu cầu tiêu thụ năng lượng của các công trình xây dựng, bao gồm: (i). Thiết kế thụ

động; (ii). Thiết kế chủ động (thiết kế và vận hành các hệ thống kỹ thuật trong công trình); (iii). Sử dụng năng lượng tái tạo tại chỗ. Cách tiếp cận này cũng được khuyến nghị áp dụng cho Việt Nam trong việc phát triển công trình cân bằng năng lượng (Hình 4).



Hình 4. Các nhóm giải pháp có tiềm năng ứng dụng trong phát triển công trình cân bằng năng lượng ở Việt Nam.

Đối với mục tiêu phát triển công trình cân bằng năng lượng, bên cạnh các giải pháp thiết kế thụ động và thiết kế chủ động, cần đẩy mạnh việc ứng dụng giải pháp sử dụng năng lượng tái tạo (năng lượng mặt trời, năng lượng gió, bơm nhiệt…). Việt Nam có tiềm năng lớn để phát triển điện mặt trời với nhiều ứng dụng khác nhau. Hiện nay, giải pháp điện mặt trời áp mái (công nghệ PV) ngày càng được ứng dụng phổ biến cho các công trình xây dựng ở Việt Nam. Các chính sách, cơ chế khuyến khích phát triển điện mặt trời áp mái cũng được các cơ quan quản lý nhà nước ban hành áp dụng gần đây (Nguyễn và Nguyễn, 2023a). Do đó, trong thời gian tới cần tiếp tục đẩy mạnh phát triển và ứng dụng điện mặt trời áp mái cho các công trình xây dựng, đặc biệt là các công trình thấp tầng. Bên cạnh đó, cần từng bước thúc đẩy ứng dụng giải pháp công nghệ quang điện tích hợp trong công trình (BIPV) với việc xây dựng và ban hành các tiêu chuẩn, hướng dẫn kỹ thuật phục vụ các hoạt động thiết kế, thi công, lắp đặt, vận hành BIPV hay hướng dẫn thiết kế đối với công trình cân bằng năng lượng tích hợp BIPV… Bên cạnh giải pháp sử dụng năng lượng mặt trời (PV, BIPV), cũng cần xem xét nghiên cứu phát triển và ứng dụng các giải pháp năng lượng tái tạo khác (năng lượng gió, sinh khối, bơm nhiệt, pin lưu trữ năng lượng…) trong việc phát triển các công trình cân bằng năng lượng.

4. KẾT LUẬN

Phát triển các công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp và công trình cân bằng năng lượng là một trong những giải pháp quan trọng nhằm tăng cường sử dụng tiết kiệm và hiệu quả năng lượng, giảm thiểu phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực công trình xây dựng. Dựa trên việc tham khảo kinh nghiệm thực tiễn ở các nước có khí hậu nóng ẩm trên thế giới, nghiên cứu này đã đưa ra một số khuyến nghị chính nhằm phát triển công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp và công trình cân bằng năng lượng ở Việt Nam. Theo đó cần có lộ trình thực hiện phù hợp với từng bước phát triển từ công trình hiệu quả năng lượng trong hiện tại đến công trình tiêu thụ năng lượng mức thấp hoặc công trình gần đạt tiêu chuẩn công trình cân bằng năng lượng, tiếp đó là công trình cân bằng năng lượng. Đồng thời, cần cập nhật và hoàn thiện các quy chuẩn, tiêu chuẩn, hướng dẫn kỹ thuật có liên quan theo hướng tiếp cận với các giải pháp thiết kế và công nghệ mới, tiên tiến phù hợp với điều kiện khí hậu nóng ẩm ở Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] ASHRAE, 2014. Advanced energy design guide for small to medium office buildings.

[2] Belmonte, J.F., P. Eguía, A.E. Molina, J.A. Almendros-Ibáñez, R. Salgado, 2016. A simplified method for modeling the thermal performance of storage tanks containing PCMs. *Appl. Therm. Eng*., 95, 394-410.

[3] Feng, W., Zhang, Q., Ji, H., Wang, R., Zhou, N., Ye, Q., Hao, B., Li, Y., Luo, D., Si, S., Lau, Y., 2019. A review of net zero energy buildings in hot and humid climates: Experience learned from 34 case study buildings. *Renew. Sustain. Energy Rev.,* 114, 109303.

[4] Guillén-Lambea, S., B. Rodríguez-Soria, J.M. Marín, 2017. Control strategies for Energy Recovery Ventilators in the South of Europe for residential nZEB-quantitative analysis of the air conditioning demand. *Energy Build*., 146, 271-282.

[5] Hee, W, Alghoul, M, Bakhtyar B, Elayeb O, Shameri M, Alrubaih M, Sopian K, 2015. The role of window glazing on daylighting and energy saving in buildings. *Renew. Sustain. Energy Rev*., 42, 323-43.

[6] Kubota, T, Chyee, DTH, 2010. Potential of passive cooling techniques for modern houses in the tropical climate of Malaysia-analysis of the indoor thermal environment for various ventilation strategies. *Int J Vent,* 9(1),11-23.

[7] Lauzet, N., Rodler, A., Musy, M., Azam, M.H., Guernouti, S., Mauree, D., Colinart, T., 2019. How building energy models take the local climate into account in an urban context - A review. *Renew. Sustain. Energy Rev*., 116, 109390.

[8] Li, DHW, Yang, L, Lam JC, 2012. Impact of climate change on energy use in the built environment in different climate zones - a review. *Energy,* 42, 103-12.

[9] Nguyễn Công Thịnh, 2021. Vai trò của Công trình hiệu quả năng lượng, Công trình xanh trong phát triển bền vững tại Việt Nam. *Tạp chí Xây dựng*, số 7.2021, 6-9.

[10] Nguyễn Công Thịnh, Nguyễn Đức Lượng, 2023a. Giải pháp phát triển công trình cân bằng năng lượng ở một số quốc gia trên thế giới và khuyến nghị cho Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng, ĐHXDHN*, 17 (1V), 91-100.

[11] Nguyễn Đức Lượng, Nguyễn Công Thịnh, 2023b. Phát triển tòa nhà phát thải ròng bằng không: Cách tiếp cận ở một số quốc gia trên thế giới và khuyến nghị cho Việt Nam. *Tạp chí Xây dựng*, 4.2023, 81-85.

[12] Nguyễn Đức Lượng, Nguyễn Công Thịnh, 2023c. Giảm thiểu phát thải cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà: chính sách, công cụ ở một số quốc gia phát triển và khuyến nghị cho Việt Nam. *Tạp chí Vật liệu & Xây dựng*, 13(02), 90-96.

[13] Okochi G.S., Y. Yao, 2016. A review of recent developments and technological advancements of variable-air-volume (VAV) air-conditioning systems. *Renew. Sustain. Energy Rev*., 59, 784-817.

[14] Sun, X, Gou, Z, Siu-Yu, Lau S., 2018. Cost-effectiveness of active and passive design strategies for existing building retrofits in tropical climate: case study of a zero energy building. *J Clean Prod,* 183, 35-45.

[15] Tiêu chuẩn ANSI/ASHRAE/IES standard 90.1-2016. https://www.energycodes.gov/resource- center/training-courses/ansiashraeies-standard-901-2016.

[16] Tiêu chuẩn GB50189 - Tiêu chuẩn Quốc gia Trung Quốc, 2015. GB50189-2015-Design Standard for Energy Efficiency of Public Buildings.

[17] Wang, R., Feng, W., Wang, L., Lu, S., 2021. A comprehensive evaluation of zero energy buildings in cold regions: Actual performance and key technologies of cases from China, the US, and the European Union. *Energy*, 215, 118992.

[18] Wu, W., Skye H.M., 2018. Net-zero nation: HVAC and PV systems for residential net-zero energy buildings across the United States. *Energy Convers. Manag*., 177, 605-628.

[19] Xiong, J, Tzempelikos, A., 2016. Model-based shading and lighting controls considering visual comfort and energy use. *Sol Energy*, 134, 416–28.

[20] Yong, S.G., J.H. Kim, Y. Gim, J. Kim, J. Cho, H. Hong, Y.J. Baik, J. Koo, 2017. Impacts of building envelope design factors upon energy loads and their optimization in US standard climate zones using experimental design. *Energy Build*., 141, 1-15.

■Ngày nhận bài: 19/5/2023 ■Ngày sửa bài: 11/6/2023 ■Ngày chấp nhận đăng: 07/7/2023

Building framework criteria for identifying the genius loci element in urban space

Xây dựng khung tiêu chí nhận diện yếu tố nơi chốn trong không gian đô thị

> Master of Architecture **PHU VAN TOAN***
Construction Activities Management Agency - Ministry of construction.
*Email: phuvantoan.bxd@gmail.com

ABSTRACT

Identifying the genius loci element is understanding and seeing the outstanding features of the space where people live, which is the first step towards identifying a specific place or location. It can be geographically, culturally, socially and environmentally symbolic of a land or locality. The identification of place factors not only helps to evaluate and analyze the special features of a certain place, it also provides more logical and transparent view of the space that we are for aiming. This helps us to better understand the nature, character and value of space, from both aesthetic, functional and social aspects. Through recognizing the element of genius loci, we can comprehensively approach the living environment around people. It provides necessary information to recommend measures to preserve and develop urban space. This may include designing appropriate and attractive urban open spaces, structures and social activities, creating a livable and enjoyable environment. By understanding and appreciating genius loci factor, we can encourage interest and investment in the conservation and development of genius loci, from protecting the natural environment to building infrastructure and facilities. culture serving the interests of the community.

Keywords: Genius loci; Identifying the genius loci; urban space; element.

TÓM TẮT

Nhận diện yếu tố nơi chốn là việc hiểu và thấy được đặc điểm nổi trội của không gian nơi con người cư ngụ, là bước đầu tiến đến định danh một địa điểm hoặc một vị trí cụ thể. Nó có thể là biểu tượng về mặt địa lý, văn hóa, xã hội và môi trường của một vùng đất hay một địa phương. Việc nhận diện các yếu tố nơi chốn không chỉ giúp đánh giá và phân tích những đặc trưng đặc biệt của một địa điểm nào đó, nó còn mang lại một cách nhìn logic và thông suốt hơn không gian mà mình đang hướng tới. Điều này giúp chúng ta hiểu rõ hơn về bản chất, đặc điểm và giá trị của không gian, từ cả mặt thẩm mỹ, chức năng và xã hội. Thông qua nhận diện yếu tố nơi chốn, chúng ta có thể tiếp cận một cách toàn diện về môi trường sống xung quanh con người. Nó cung cấp thông tin cần thiết để đề xuất các biện pháp gìn giữ và phát triển không gian đô thị. Điều này có thể bao gồm việc thiết kế các không gian mở đô thị, công trình kiến trúc và các hoạt động xã hội sao cho phù hợp và hấp dẫn, tạo ra một môi trường sống đáng sống và thú vị. Bằng cách hiểu và đánh giá yếu tố nơi chốn, chúng ta có thể khuyến khích sự quan tâm và đầu tư vào việc bảo tồn và phát triển nơi chốn, từ việc bảo vệ môi trường tự nhiên đến việc xây dựng hạ tầng và cơ sở văn hóa phục vụ lợi ích cộng đồng.

Từ khóa: Nơi chốn; nhận diện nơi chốn; không gian đô thị; tiêu chí.

1. GENERAL INTRODUCTION

The genius loci may have appeared from ancient times through the beliefs and culture of ancient people, from the 6th century BC to the 4th century AD. Initially, it involved religion, spirituality, and philosophical thought. Accordingly, the ancient Romans believed that everything has its own spirit (animistic things) protected by supernatural forces that humans could not explain by science at that time. This spirit is considered as a source of motivation for people to overcome all obstacles in life, accompanying them from birth to death. A genius loci can be a sacred place to venerate the gods or a place of accommodation, an integral part of life that helps to maintain a balance between the physical world and the spiritual world. It creates the power of faith in people, protects and protects people. The Rome of the Romans or the Olympia of the ancient Greeks are good examples of sacred places, the site of sacrificial spaces honoring the gods. In addition, in ancient Egyptian culture, the temple of gods and pharaohs is also considered a sacred place, a space to pray. However, as world civilization developed, the genius loci was viewed more scientifically. It is a characteristic space where people have the ability to interact with each other and with the surrounding environment. The place where tangible and intangible values exist. Physical values are physical elements such as buildings, structures, landscapes, topography and other features of the environment and are likened to the carcass of the city. The soul is intangible values including culture, society, history and life cycle taking place at each time of day, month, year, etc.. .. The genius loci cannot separate the two parts of body and

soul from each other, because lack of one of them does not make a place.

2. CRITERIA FOR CREATING THE ELEMENT OF GENIUS LOCI THROUGH THE REASONING OF SCIENTIFIC RESEARCHERS

The genius loci plays an important role in helping people locate and feel connected to their surroundings. The researchers around the world have conducted research and come up with different views about the genius loci based on their own way of seeing things and phenomena. By analyzing these perspectives, we can find commonalities and identify the core elements that make up the the genius loci. This is also how we can objectively assess the value of a genius loci . An important common ground is that scientists agree that place value is created through identifying and celebrating the unique tangible and intangible features of an area. This includes factors such as distinctive architecture, urban planning, topography, culture, and community sentiment. Scientists also emphasize the important role of the natural environment in the process of forming and developing a land. They respect the utilization and protection of terrain, water surface and other natural elements to create a harmonious and human-friendly living environment. Another common view is that genius loci value depends not only on physical features but also on the emotions and moods of the community. The active interaction and participation of the community in the construction and development of the genius loci is considered an important factor to create a livable living environment. Finally, scientists agree that the assessment of genius loci value should be done in the context of sustainable development. This requires a harmonious balance between tangible and intangible factors, respecting the natural environment and ensuring the improvement of the community's quality of life for a long time. Through analyzing the theories of creating urban characteristics as well as creating the genius loci factor of scientific researchers in the world, we have:

SUMMARY TABLE OF ELEMENTS THAT CREATE THE GENIUS LOCI OF SCIENTIFIC RESEARCHERS

ELEMENT / AUTHOR	OBJECT			INTANGIBLE			SPIRIT
	Structures	Artificial open space	Natural open space	Activity	Environmental landscape	History	Emotion
Martin Heidegger	◎	◎	△	◎		△	●
Norberg Schulz	●	●	◎	△	△	◎	●
Yi-Fu Tuan	◎	◎	●	●	△	◎	●
Peter Zumtho	△	◎	◎	●		◎	●
Lawrence Durell	◎	◎	△	◎	△	△	●
Truong Quang Thao	◎	◎	◎	△	△	△	●
Kevin Lynch	●	●	●	△			◎
Christopher Alexande	●	●	◎	◎	△	△	◎
Gordon Cullen	◎	●	●	△			◎
Emilly Talen	●	●	●	◎	△	△	◎
Camillo Sitle	●	●	◎			◎	△
Roger Trancik	●	●	◎	◎		△	
Annatte M.Kim	△	●	△	●			△
Edward Relph	◎	◎	◎	●	△	◎	●
Jane Jacobs	◎	●	△	●	△	△	△
Jan Gehl	△	◎	◎	●	△		◎
William H.Whyte	△	◎	◎	●	△		△
Ian Bentley	●	●	●		△		◎
Mark David Major	●	●	●	●		△	
Nguyen Van Chuong	◎	◎	●	△	◎	◎	△

Key: ● : Strong ◎ : Medium △ : Weak

3. CRITERIA FOR EXPLOITING THE ELEMENT OF GENIUS LOCI THROUGH INTERNATIONAL AND VIETNAMESE LEGAL AND DOCUMENTS

In recent years, the focus on space with international documents has received more attention, more specificity and authenticity. International legal bases such as Athens Charter 1931, Venice Charter 1964, Bura Charter 1979, Washington Charter 1987, Nara Document 1994, Indigenous Building Charter 1999, Xian Declaration 2005, Principles Valletta 2011 and the 1972 Convention for the Protection of the World Cultural and Natural Heritage both provide principles for harnessing the element of genius loci to protect and manage cultural and natural heritage globally. This principle of exploiting the element of place in legal institutions focuses on recognizing, preserving, and respecting the local, historical, architectural and natural values of a particular place. This requires an understanding and appreciation of place factors, including the physical and social environment, as well as the role people play in creating and interacting with this genius loci. The genius loci mining principles also emphasize local community participation and dialogue among stakeholders, such as local governments, international organizations and interest groups, to ensure Decisions and actions are made based on unity and respect for local values and international law. The principles of place exploitation emphasize the protection and restoration of structures of special historical and architectural value. This includes maintaining integrity, consistency and compatibility with the surrounding environment; respect and preserve natural open space, such as natural landscape, topography, ecological environment and other natural elements. This involves the protection and development of special areas, such as national parks, marine areas, forests and grasslands. The principles of exploiting the element of genius loci also focus on artificial open spaces, such as squares, stadiums, urban areas and other public areas. The management and development of these spaces must respect cultural, historical and aesthetic values, and at the same time ensure the utility and utility for the community.

SUMMARY TABLE PRINCIPLES OF EXPLOIT ELEMENTS THE GENIUS LOCI OF INTERNATIONAL ORGANIZATIONS AND LEGAL OF VIETNAM

ELEMENT / DOCUMENT	OBJECT			INTANGIBLE			SPIRIT
	Structures	Artificial open space	Natural open space	Activity	Environmental landscape	History	Emotion
Athens charter 1931	●	◎	◎			●	
Venice charter 1964	●	◎	●		△	●	
Bura charter 1979	◎	●	●	◎	◎	●	△
Washington charter 1987	◎	●	●	◎	△	●	◎
Nara Document 1994	△	△	△	◎	◎	◎	●
Charter for Indigenous Building, 1999	●	◎	◎		△	◎	◎
Xian declaration, 2005	●	◎	△		△	●	◎
Valletta principles, 2011	●	●	◎	◎	◎	●	△
Convention for the protection of the world cultural and natural heritage, 1972	●	●	●	◎	△	◎	△
Law on Urban planning (2009)	●	●	◎			△	
Law on Planning (2017)	●	●	◎			△	
Law on Architecture (2019)	●	●	◎	△	△	◎	
Construction Law (2014, 2020)	●	◎	●		△	◎	
QCVN 01:2021/BXD	●	◎	◎			△	
Planning 930ha (2012)	●	●	◎	△	◎	●	
Ho Chi Minh City's Planning Tasks (2022)	●	◎	◎	△	△	△	

Key: ● : Strong ◎ : Medium △ : Weak

In addition, the principles genius loci particular emphasis on protecting and promoting the historic value of a site. This includes the study, recording and preservation of historical and cultural heritage, as well as the creation of measures to protect and restore degraded historic elements. Exploiting the place factor should consider the impact of activities such as tourism, sports, leisure and other activities on the environment and cultural values. This requires the management and adjustment of these activities to ensure a balance between development and protection of the place element. The principle of exploiting the place factor also focuses on the social and cultural environment of a place. This includes promoting local community participation and ensuring that decisions and actions related to management and development are made based on unity and respect for values and regulations. local legislation. Overall, the principles of genius loci exploitation in international legal frameworks emphasize the protection, conservation and development of both the tangible and the intangible elements of a particular place. This requires consideration and consistency between international legal regulations and local values, while ensuring the participation and interaction of stakeholders in the management and development process. In addition, Vietnamese legislation also focuses on identifying

and exploiting the place factor. . Specifically, Vietnam's 2014 Law on Architecture deals with the protection and development of the architectural environment, ensuring its consistency and compatibility with the local cultural identity. This law requires architecture and planning works to comply with the elements of place, including color, shape, building materials and green space. In addition, the law requires the identification and preservation of important architectural and landscape heritage, in order to protect and exploit well the site elements of cultural and historical value.

4. EXPERIENCE IN EXPLOITING ELEMENTS THE GENIUS LOCI OF URBANS IN THE WORLD

As we explore the metropolises of Rome, Paris and Madrid, we get an overview of how to exploit the European urban place element. First, urban Europe utilizes and preserves historical and cultural heritage. The ancient architectures, historical sites and beautiful scenery are carefully preserved, creating a unique urban space and attracting tourists. Not only that, beautiful architecture and reasonable urban planning are also a common feature of European cities. Streets, squares and public buildings are built with a delicate combination of classical and modern architecture. Urban planning creates open, green spaces and ensures the protection of historical and cultural areas. Public transport systems in European cities are also invested and developed effectively. Subways, railways, buses and other public transport provide convenient transportation for residents and visitors. This helps to reduce traffic load, reduce pollution and facilitate movement in the city. European cities also take advantage of the natural environment to create better living and working spaces. Parks, lakes, rivers and green spaces are created so that people can relax, enjoy nature and engage in recreational activities. These areas are protected and maintained to ensure a healthy and sustainable living environment. Environmental protection is also a priority in European cities. The promotion of public transport, bicycles and walking helps to reduce reliance on personal cars. At the same time, the use of renewable energy, effective waste management and greening of urban space are also measures to be promoted.

The metropolises of Singapore, Bangkok and Hong Kong in Asia are all aiming to build a sustainable living environment and improve the quality of life for residents by focusing on exploiting and protecting the element of place. One of the common methods that all three cities apply is the development of green spaces and parks in the city. Singapore is famous for its extensive system of parks and flower gardens such as Gardens by the Bay and Singapore Botanic Gardens. Bangkok and Hong Kong are also focusing on protecting and restoring canals and rivers to create green spaces and better living environments. Parks such as Victoria Park in Hong Kong and riverside park in Bangkok are good examples. Asian cities also focus on using smart technology to manage the city and optimize the exploitation of the place factor. Singapore has adopted an intelligent transportation system and energy management through innovative technology solutions. Bangkok and Hong Kong also use technology to monitor and control urban activities, from traffic management to waste disposal. Protection and development of river and canal systems is also a shared priority for Bangkok and Hong Kong. Bangkok has implemented projects to restore canals and rivers to create green spaces and improve living environments. Hong Kong is also undertaking riverside park development projects to protect and utilize water resources. These cities all pay attention to improving the quality of the living environment. Singapore has succeeded in maintaining clean air and managing waste effectively. Bangkok and Hong Kong are working to reduce air pollution and strengthen waste management to improve the living environment for people. In short, the cities of Singapore, Bangkok and Hong Kong are taking measures to exploit and protect the element of place, from building green spaces to using smart technology and protecting river systems. and channel. This is to create a sustainable living environment and improve the quality of life for residents.

Da Lat, Da Nang and Hoi An are three notable cities in Vietnam. Each city has its own unique place elements and is creatively exploited to attract visitors. Diversity and natural beauty are an important feature of all three cities. Da Lat is known as the "city of love" with its cool climate and beautiful landscape of mountains, lakes and flower gardens. This is the ideal destination for those who want to immerse themselves in the fresh air and enjoy the fresh air of the high mountains. Da Nang, with its long beach and majestic mountains, makes for a wonderful landscape. You can swim in the sea, participate in water sports activities, or explore the beautiful surrounding mountains. At the same time, Da Nang also has many notable historical and cultural sites, such as the Dragon Bridge and the Cham Pa ruins, providing visitors with rich cultural experiences and a harmonious combination of nature and nature. history. Hoi An is a historic old city with traditional architecture and famous Japanese bridge. Hoi An ancient town bears the imprint of foreign traders from the 16th century, creating a unique and charming space. Visitors can explore ancient houses, visit the bustling Hoi An market and enjoy unique local cuisine. All three cities also utilize and preserve their cultural and architectural heritage. Unique cultural activities and festivals have created a joyful atmosphere and attracted visitors to participate in the experience. In addition, a variety of tourism and leisure activities are also offered, from visiting famous destinations, shopping for specialties, enjoying spa services to participating in outdoor activities or enjoying delicious food. local real. In short, Da Lat, Da Nang and Hoi An have different place elements but are creatively exploited to create an attractive tourist environment. All three cities take advantage of beautiful nature, preserve cultural heritage and unique architecture, organize unique cultural activities and festivals, and provide diverse tourism and leisure activities. These factors play an important role in creating their own identity and attracting tourists to these three cities.

SUMMARY TABLE OF EXPERIENCE EXPLOIT ELEMENTS THE GENIUS LOCI OF URBANS IN THE WORLD AND VIETNAM

ELEMENT / URBAN	OBJECT			INTANGIBLE			SPIRIT
	Structures	Artificial open space	Natural open space	Activity	Environmental landscape	History	Emotion
THE WEST							
Rome (Italy)	●	●	◎	●	◎	◎	△
Paris (France)	●	●	◎	◎	△	●	◎
Madrid (Spain)	●	●	◎	●		△	△
THE EASTERN							
Hong kong (China)	●	●	◎	◎		△	●
Singapore (Singapore)	●	●	◎	●	△	◎	◎
Bangkok (Thailand)	◎	◎	●	●		◎	△
VIETNAM							
Đa Nang	◎	◎	●	△		△	△
Đa Lat	△	△	●	◎	◎		△
Hoi An	●	●	△	◎	△	●	◎
TPHCM	●	●	◎	◎	△	◎	△

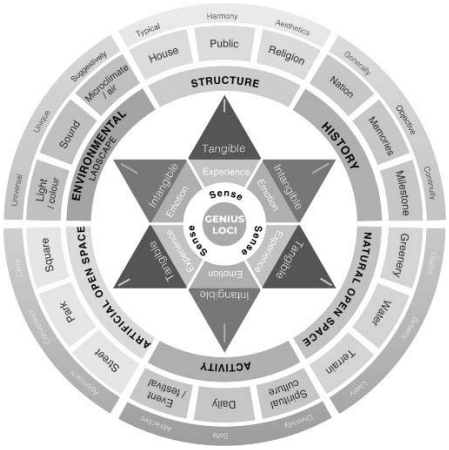
Key: ● : Strong ◎ : Medium △ : Weak

5. THE CRITERIA FOR INDENTIFYING THE GENIUS LOCI ELEMENTS

Building a criteria framework to identify the genius loci element can be classified into two main features: tangible and intangible. Objects are concrete, visible, touchable and existing objects in physical space. They have a specific shape, size, and mass. Examples of objects include objects such as buildings, squares, streets, green parks, water surfaces, etc., or any object that we can observe and come into direct contact with. Intangibles are features that exist that are not physical

objects. They have no specific shape, size or mass and cannot be seen or touched directly. Instead, intangibles are often associated with abstract concepts, ideas, feelings, or attributes. Examples of intangibles include daily activities or festive events, spiritual culture, history of a country or people, or attributes such as color, taste, sound, and light. ,... Objects and intangibles are two complementary and symbiotic factors that make places appear. The existence of the object is a necessary but not sufficient condition for the appearance of the genius loci element. The object itself has its own characteristics, but besides that, it must be a space that brings values and meaning to people through the interaction of the community.

CHART FRAMEWORK CRITERIA TO IDENTIFY THE GENIUS LOCI



6. DISCUSS THE CRITERIA FRAMEWORK FOR IDENTIFYING THE GENIUS LOCI ELEMENTS

To identify the genius loci factor, it is first necessary to conduct research and collect information about the genius loci to be assessed. This may include learning about the history, culture, architecture, environment, and social activities in that area. Information can be gathered from documents, conversations with locals, face-to-face surveys and online sources. Next, it is necessary to identify the physical elements in the place. These can be outstanding architectural works, natural open spaces such as parks, ponds, forests, or artificial open spaces such as squares, parks, etc. These physical elements can be evaluated on the basis of beauty, functionality, suitability with the surrounding environment and influence on the human experience. Then, it is necessary to analyze the intangible factors in the place. This includes looking at the area's activities, events, history, and urban environment. These factors can influence social interactions, cultural values, and specificity of the genius loci. Based on the information gathered about tangible and intangible elements, an assessment and classification of the value of a genius loci can be made. This can be done through the application of evaluation criteria such as originality, creativity, social relevance, and cultural importance. The process of place element recognition is a complex and multidimensional process, requiring the interaction and proper evaluation of the levels of tangible and intangible elements. The combination of in-depth analysis and creative assessment will give you a holistic view of the value of a genius loci. Creating a place element identification framework based on tangible and intangible features is a useful method for assessing the value of a genius loci. Physical elements include architectural works, natural open spaces and artificial open spaces. These elements make up the physical structure of an area and can have a significant effect on people's experience and perception of the genius loci. In addition to the physical features, the intangible also plays an important role in determining the genius loci factor. The activities and events taking place in the area, its history and cultural heritage, as well as the surrounding urban and social environment, can all create a unique setting and habitat. Understanding and appreciating these intangible elements helps us to have a holistic view of places and human interactions with the surrounding environment. Since then, the building of a genius loci value identification framework is more comprehensive and authentic.

7. CONCLUDE

The criteria framework for identifying the genius loci factor in the city plays an important role in urban planning and urban management. It provides guidance for the conservation and development of important areas, including public areas, green spaces and cultural heritage. By leveraging and protecting these elements, we can build a sustainable and attractive city. At the same time, the identification and development of the genius loci factor in the urban area also creates business opportunities and economic development. Unique and attractive areas can attract visitors and encourage related business. This not only generates income and jobs for the community, but also enhances the reputation and awareness of the city. The identification and evaluation of criteria for identifying urban genius loci factors requires interaction and cooperation among stakeholders, including local governments, local residents, urban managers and experts in the fields of architecture, urban planning and cultural preservation. By building a framework of criteria to identify the genis loci element in the organization of urban space, we step by step create a livable, sustainable and unique city.

REFERENCES

[1] Annette M.Kim (2022), *Đoi song via he Sai Gon*, Dan Tri Publisher, HaNoi.

[2] Edmund Husserl (2016). *Die Idee der Phänomenologi/Y niem hien tuong hoc*. German. Bui Van Nam Son. HaNoi: Lao Dong Publisher.

[3] Jan Gehl (2013). *Life between Buildings/Cuoc song giua nhung cong trinh kien truc*. English. Le Phuc Quoc. HaNoi: Construction Publisher.

[4] Trương Quang Thao (2000). *Đo thi hoc nhap mon.* HaNoi: Construction Publisher.

[5] Nguyen Van Chuong (2011). *"Khai thac yeu to noi chon nham tao lap ban sac đo thi - Lay thanh pho Đa Nang lam dia ban nghien cuu"*. Master's Thesis in Planning, HaNoi university of civil engineering..

[6] Hue Vien (2015). *Cam nhan tinh than cua đo thi.* (http://tapchisonghuong.com.vn/tap-chi/c332/n20326/Cam-nhan-tinh-than-cua-do-thi.html), ngày 21/7/2015.

[7] Christian Norberg Schulz (1991). *Genius Loci, Towards a phenomenology of architecture*. NewYork: Rizzoli.

[8] Christopher Alexander (1977). *A Pattern language*. NewYork: Oxford University Press.

[9] Camillo Sitle (2006). *The birth of modern city planning*. United States of America: Dover publications.

[10] Emily Talen (2018). *Design for social deversity*. Routledge.

[11] Emily Talen (2012). *City Rules: How Regulations Affect Urban Form*. Island Press.

[12] Edward Relph (2022). *Place and placelessness*. SAGE Publications Ltd.

[13] Gordon Cullen (1995). *The Concise Townscape Theory*. Architectural Press.

[14] Ian Bentley (1985). *Responsive Environments*. Architectural Press.

[15] Jane Jacobs (1993). *The death and life of great American cities*. NewYork: Vintage Books.

[16] Kenvin Lynch (1965). *The Image of the City*. United States of America: The MIT Press.

[17] Lawrence Durrell (2012). *Spirit of place*. Open Road Media.

[18] Martin Heidegger (2002). *Identity and Difference*. United States of America: University of Chicago Press.

[19] Mark David Major (2018). *The Syntax of City Space: American Urban Grids*. Routledge.

[20] Peter Zumthor (2010). *Thinking architecture*. Birkhauser.

[21] Roger Trancik (1986), *Finding lost space: Theories of urban design*, Van Nostrand Reinhold. USA.

[22] William H.Whyte (2001). *The Social Life of Small Urban Spaces*. Project for Public Spaces.

[23] Yi-Fu Tuan (2001). *Space and place*. Univ Of Minnesota Press.

■Ngày nhận bài: 10/5/2023 ■Ngày sửa bài: 17/6/2023 ■Ngày chấp nhận đăng: 03/7/2023

Cơ sở thiết lập cấu trúc đa trung tâm các đô thị loại I khu vực Đồng bằng sông Hồng

Bases for establishment of polycentric structure of grade I cities in the Red river Delta region

> THS. KTS TRẦN QUÝ DƯƠNG
Khoa Kiến trúc và Quy hoạch, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội

TÓM TẮT

Cấu trúc đô thị đa trung tâm bắt đầu xuất hiện từ những năm 1980 sau khi tình trạng gia tăng các CBD (center business distric) bên ngoài CBD lõi. Mặc dù hiện nay các nghiên cứu thừa nhận rộng rãi rằng các hệ thống đô thị đương đại có cấu trúc phức tạp và đa nút, nghiên cứu về bản chất chính xác của cấu trúc này vẫn chưa có kết luận. Một số quan điểm cho rằng đa trung tâm là một hệ thống các trung tâm phụ có tổ chức, một số khác coi đó là một đô thị không có tổ chức, cũng có những quan điểm coi nó là một thành phố phân tán.

Tại Việt Nam, thời gian gần đây nhiều đồ án quy hoạch các đô thị đã đưa ra các mô hình cấu trúc đa trung tâm. Tuy nhiên về mặt lý luận, các nghiên cứu về cấu trúc đô thị ở Việt Nam thực sự là rất ít cũng như chưa có đánh giá sự hoạt động của các đô thị được định hướng theo cấu trúc đa trung tâm trong thực tiễn để có sự điều chỉnh trong công tác quy hoạch. Điều này dẫn đến việc hình thành trung tâm mới còn duy ý chí, không đúng theo nhu cầu phát triển của đô thị, chưa gắn với nhân tố tạo đô thị, làm tăng khoảng cách đi lại hay thay đổi hướng hoạt động của đô thị,... Do đó cần có những lý luận xác định mối quan hệ của các trung tâm mới với trung tâm đô thị lõi làm cơ sở cho công tác quy hoạch nhằm tránh những hệ quả không mong muốn cho việc phát triển mở rộng các đô thị loại I.

Từ khóa: Cấu trúc đô thị; đơn trung tâm; đa trung tâm; khu trung tâm thương mại; cực.

ABSTRACT

The polycentric urban structure began to emerge in the 1980s after the proliferation of CBD (center business districts) outside the core CBD. Although it is now widely recognized that contemporary urban systems have complex and multi-node structures, research into the exact nature of this structure is still inconclusive. Some view it as an organized system of sub-centers, others see it as an unorganized city. In other words, some views it as a multi-centre city, others see it as a decentralized city.

In Vietnam, recently, many urban planning projects have launched planning projects with multi-center structure. However, theoretically, the studies on urban structure in Vietnam are really very few as well as there are no studies evaluating the operation of planned cities with multi-center structure in practice. to make adjustments in planning work. This leads to the formation of a new center that still maintains the will, which is not right according to the development needs of the city, has not yet created the attraction to reduce the excessive development load of the core city, increase the travel distance or changing the direction of urban activities, etc. Therefore, it is necessary to have theories to determine the relationship of new centers with the core city as a basis for planning to avoid undesirable consequences for development. expansion of grade I cities.

Keywords: Urban structure; monocentric; polycentric; CBD - center business district; pole.

1. GIỚI THIỆU

Trong các lý luận về phát triển cấu trúc đô thị trên thế giới, cấu trúc đô thị được chia làm hai nhóm chính là cấu trúc đơn trung tâm và cấu trúc đa trung tâm. Khái niệm đô thị đơn trung tâm được đưa ra từ những năm 1960, với định hướng thành phố có một trung tâm gọi là CBD chuyên về thương mại và đã trở thành xu hướng quy hoạch được phát triển rộng rãi giai đoạn đầu thế kỷ XX. Đến khoảng những năm 1980 tình trạng gia tăng các CBD bên ngoài và phát triển hoạt động kinh tế, hình thành mô hình cụm, hành lang rải rác và kết hợp. Đây cũng là thời điểm mô hình thành phố đa trung tâm xuất hiện. Mô hình thành phố có cấu trúc đa trung tâm tiếp tục được giải thích bởi sự xuất hiện của địa kinh tế (NEG) và phát triển cho đến nay. Cấu trúc đô thị đơn trung tâm (monocentric models) mô tả thành phố là một khu dân cư hình tròn bao quanh một khu thương mại trung tâm. Mô hình đơn trung tâm vẫn có ảnh hưởng nhất đến cấu trúc đô thị trong ít nhất hai thập kỷ sau chiến tranh. Tuy nhiên

đến những năm 1970, mô hình này ngày càng trở nên không phù hợp khi đối mặt với: Phân cấp các hoạt động kinh tế; Tăng tính di động thông qua các công nghệ, giao thông mới; Đa dạng các mô hình đi lại và giao thông chéo phức tạp; Thay đổi cơ cấu hộ gia đình và lối sống. Từ đó, trong khi các thành phố tiếp tục phát triển, mô hình tăng trưởng của chúng đã trải qua một sự thay đổi về chất đại diện cho một hình thức đa trung tâm thay vì đơn trung tâm. Sự thay đổi đã được thúc đẩy bởi một số yếu tố như: Các mối quan hệ kinh tế thay đổi trong và giữa các công ty; Tầm quan trọng của tích tụ kinh tế trong phân phối việc làm và dân số; Xu hướng của các công ty co cụm khi chi phí giao dịch không gian cao.

Đô thị Việt Nam đang chịu tác động sâu sắc của quá trình đô thị hóa, tỷ lệ đô thị hóa từ khoảng 20% năm 1986 tăng đến 30,4% năm 2014, 41,7% năm 2022 và dự báo đến năm 2025 đạt tối thiểu 45%, đến năm 2030 đạt trên 50% (Quyết định số 143/QĐ-BXD ngày 08/3/2023 của Bộ Xây dựng). Với tác động đó việc mở rộng và nâng cấp đô thị đã trở thành một xu thế phổ biến. Sự thay đổi cả về quy mô dân cư, diện tích và tất yếu đó là sự thay đổi cấu trúc của đô thị. Qua phân tích, đánh giá tổng quan cho thấy nhiều đô thị loại I thậm chí loại II đã và đang có xu hướng hình thành, phát triển theo mô hình cấu trúc đa trung tâm. Xuất phát từ các yếu tố lịch sử và hiện trạng, việc phát triển dạng "đô thị nén" cải tạo trên cơ sở trung tâm hiện trạng khó mang tính khả thi, vì vậy đã hình thành các trung tâm mới như: trung tâm hành chính, trung tâm của các khu đô thị, trung tâm gắn kết với các khu công nghiệp, giáo dục, du lịch,... Do tính chất các trung tâm mới này không đơn thuần là các trung tâm dịch vụ đô thị mà đi liền với hệ thống trung tâm chuyên ngành, có vai trò trong việc phát triển đô thị, là nhân tố tạo thị như các trung tâm du lịch, trung tâm giáo dục - đào tạo, trung tâm y tế, thể thao...

Từ đây, cũng xuất hiện nhiều vấn đề của cấu trúc đô thị như quan hệ giữa các trung tâm mới với nhau và với trung tâm lõi trên các khía cạnh giao thông, chức năng hoạt động, bản sắc cảnh quan, văn hóa của đô thị... và cả kế hoạch thu hút đầu tư phát triển chưa được giải quyết thấu đáo. Nhiều dự kiến quy hoạch phát triển các trung tâm mới mang tính duy ý chí, chưa thực sự đúng với nhu cầu phát triển đô thị, chưa gắn với các nhân tố tạo thị nên khó triển khai, đầu tư dang dở, nguồn lực bị phân tán, quỹ đất bị khai thác nóng, lãng phí tài nguyên. Những trung tâm mới hình thành cũng làm tăng khoảng cách đi lại, thay đổi các hướng hoạt động của đô thị. Bài báo tập trung phân tích ba đô thị Hải Phòng, Bắc Ninh, Hạ Long và căn cứ vào các nhận định thực tiễn về vấn đề phát triển đa trung tâm của các đô thị này như: loại hình trung tâm mới; khoảng cách, phương thức liên kết giữa trung tâm mới với trung tâm đô thị lõi; quy mô, tính chất, chức năng của trung tâm mới. Tiếp đó, bài báo tiến hành tổng hợp các lý luận về mô hình cấu trúc đa trung tâm các đô thị trên thế giới, đồng thời căn cứ những nghiên cứu lý luận về quy hoạch đô thị ở Việt Nam để rút ra lý luận cơ bản làm cơ sở tham chiếu cho các đô thị loại I khu vực Đồng bằng sông Hồng, góp phần giải quyết những vấn đề bất cập trong quá trình phát triển mở rộng theo hướng cấu trúc đa trung tâm của chúng.

2. LÝ LUẬN VỀ QUY HOẠCH PHÁT TRIỂN CẤU TRÚC ĐÔ THỊ ĐA TRUNG TÂM

2.1. Khái niệm về cấu trúc đô thị đa trung tâm

Khái niệm cấu trúc đô thị đa trung tâm được cho rằng khởi đầu từ hậu chiến tranh thế giới thứ nhất, liên quan đến các khu vực "Freeway stage - Khu vực gần đường cao tốc" tại ngoại ô của các đô thị Bắc Mỹ. Từ những năm 1970 - 1980, thuật ngữ đô thị đa trung tâm được dùng phổ biến là "Polycentric city". Piotr Zaremba đã có cuốn sách: "Hệ thống hóa cấu trúc đô thị và môi trường con người" năm 1976 [7] đưa ra các dạng cấu trúc đô thị trong đó có nhiều mô hình của cấu trúc đa trung tâm, phân tích những ưu nhược điểm của từng dạng cấu trúc. Khái niệm cấu trúc đô thị lớn nhiều trung tâm (Multi-centered Metropolis) lại đề cập về quá trình tự độc lập ở vùng ngoại ô, tự phát triển ngoài trung tâm lõi. Tại vùng ngoại ô không chỉ là sự phát triển dân cư mà còn là sự phát triển các hoạt động kinh tế, giáo dục, văn hóa, vui chơi giải trí... Trong khi đó quan điểm về thành phố vùng rìa (Edge City) được coi như một cấu trúc không gian đa tâm, chúng thường đặt ở gần các nút giao của giao thông đối ngoại, một thành phố vùng ngoại ô với các tòa nhà văn phòng và hạ tầng thương mại lớn. [12]

Hiện nay trên thế giới xu hướng đa trung tâm đã trở thành phổ biến, từ các đô thị châu Mỹ, châu Âu, đến châu Á…, cấu trúc đa trung tâm song song hình thành cùng với sự mở rộng của đô thị lớn như là một xu hướng tất yếu. Với quan điểm chung là các đô thị lớn khi phát triển dạng đơn trung tâm, đậm đặc khó có thể tạo ra được chất lượng đô thị tốt do mật độ cao, ít không gian mở, giao thông dễ bị tắc nghẽn. Các trung tâm mới phát triển phân tán sẽ có cơ hội để tạo được sự phát triển bền vững hơn cho đô thị. Trong các tài liệu chuyên môn tiếng Anh, cấu trúc đô thị đa trung tâm thường dùng thuật ngữ "Polycentric Urban Structures", thuật ngữ "Multi - centre" (nhiều trung tâm) ít được dùng hơn.

Tổng hợp các tài liệu nghiên cứu, khái niệm "cấu trúc đô thị đa trung tâm" có thể được hiểu là cấu trúc của một đô thị có nhiều trung tâm trong đó mỗi trung tâm có vai trò như một cực phát triển của đô thị. Thành phần chính ở các trung tâm bao gồm các công trình trung tâm chuyên ngành, trung tâm dịch vụ và dân cư đô thị.

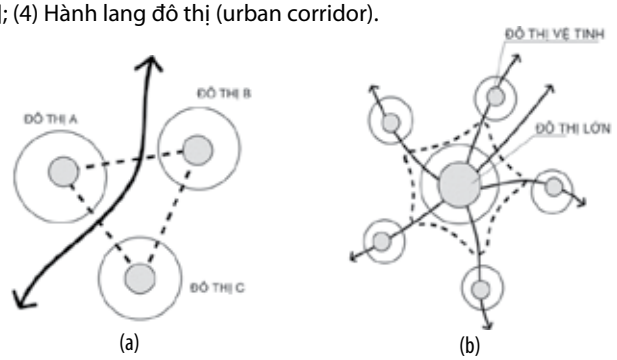
2.2. Cấp độ đa trung tâm

Các tài liệu nghiên cứu cho thấy cấu trúc đa trung tâm được nghiên cứu trên nhiều cấp độ khác nhau:

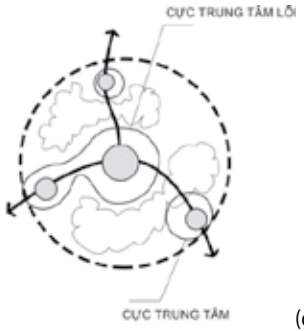
- *Cấp đô thị/nội thành (inner city scale):* Thường bao gồm một trung tâm lớn hơn và một số trung tâm phụ tập trung với mật độ dân số và việc làm cao. Các trung tâm mới có thể xuất hiện theo hai cách: Một là từ các thị trấn cũ đã dần dần được hợp nhất thành một khu đô thị mở rộng nhưng mạch lạc; Hai là từ các trung tâm mới được sinh ra tại các nút của mạng lưới giao thông. Đa trung tâm ở quy mô nội thành thường được liên kết với cân bằng nhà ở công việc và cung cấp các dịch vụ công cộng. [14]

- *Cấp liên đô thị/thành phố (Inter-urban/city scale) hay cấp vùng (regional scale):* Ở cấp độ này trọng tâm là các khu vực đô thị đa trung tâm, hoặc các vùng đô thị đa trung tâm - PURs (Polycentrics urban regions). Một PUR được định nghĩa là một vùng có hai hoặc nhiều thành phố riêng biệt về lịch sử và chính trị không có thứ hạng phân cấp, trong một khoảng cách hợp lý và có sự kết nối chức năng. [11]

- *Cấp liên vùng (Inter-regional level):* Biểu thị sự tồn tại của nhiều trung tâm trong một khu vực. Với cấp độ này cần phân biệt một số khái niệm: (1) Megalopolis (siêu đô thị); (2) Urban field (cánh đồng đô thị) [13]; (3) Thành phố thế giới (Ecumenopolis hay world city) [11]; (4) Hành lang đô thị (urban corridor).



(a) (b)



(c)

Hình 1. Sơ đồ các cấp độ đa trung tâm

(a) Đô thị cực lớn và các đô thị khác trong quan hệ vùng hoặc quốc tế (Polycentric region); (b) Đô thị cực lớn và các đô thị vệ tinh, đô thị lân cận (Polycentric metropolis); (c) Đô thị và các trung tâm khác thuộc đô thị (Polycentric city).

2.3. Mối quan hệ các dạng trung tâm

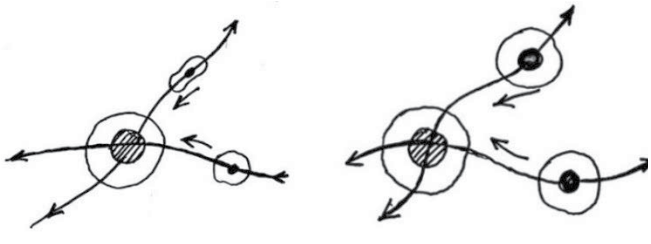
Quan hệ giữa các dạng trung tâm chính là mối quan hệ tương tác giữa chúng với nhau và là nguyên lý cần thiết cho việc thiết lập quan hệ. Đối tượng tương tác bao gồm: trung tâm lõi và các trung tâm phát triển mới, giữa trung tâm - trung tâm, giữa trung tâm với khu vực sản xuất, giữa trung tâm với đô thị lân cận. Nội hàm của các mối tương tác là mối quan hệ về không gian, hình thái; Mối quan hệ dân cư và trung tâm phục vụ; Mối quan hệ giao thông; Mối quan hệ của hoạt động kinh tế (sản xuất, đi làm - về nhà); Mối quan hệ sinh thái trong hệ thống xanh của đô thị.

a. Mối quan hệ trong cấu trúc không gian tổng thể

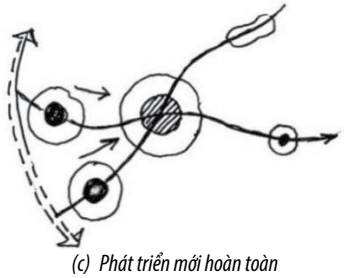
** Dạng phát triển trung tâm mới:*

Phát triển từ các đô thị cũ: Là các thị trấn/thị xã khi sát nhập vào đô thị trở thành các trung tâm phát triển hoặc các khu du lịch, trung tâm chuyên ngành đã có được nâng cấp về quy mô.

Phát triển mới hoàn toàn: Các trung tâm mới hình thành do các chiến lược phát triển kinh tế xã hội mới của tỉnh, đô thị hoặc xuất hiện các động lực phát triển mới như đường cao tốc làm đảo hướng tiếp cận vào đô thị, hướng tiếp cận giao thông đối ngoại dẫn đến hình thành các trung tâm mới, vị trí mới.



(a) Hiện trạng *(b) Phát triển từ các đô thị cũ*



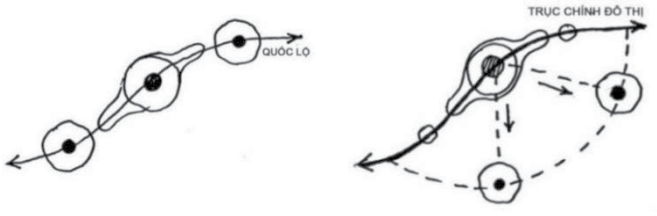
(c) Phát triển mới hoàn toàn

Hình 2. Các dạng phát triển trung tâm mới [4]

** Hướng phát triển của trung tâm mới:*

Dựa trên các định hướng, trục giao thông sẵn có: Các trục đường giao thông chính đô thị, quốc lộ đi xuyên qua đô thị.

Hướng phát triển hoàn toàn mới: Ví dụ như phát triển qua bên sông, định hướng phát triển các trung tâm mới ngoài các hướng phát triển hiện có.

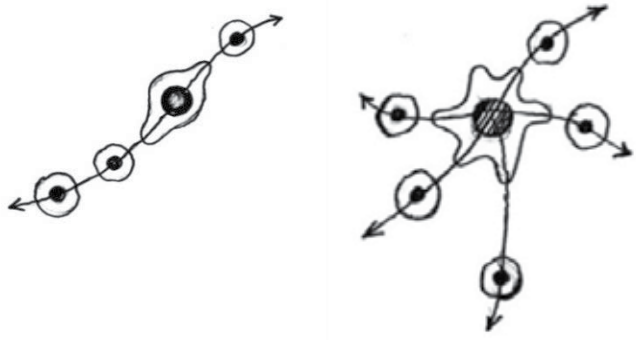


(a) Hướng phát triển theo các trục giao thông, định hướng có sẵn *(b) Hướng phát triển mới hoàn toàn*

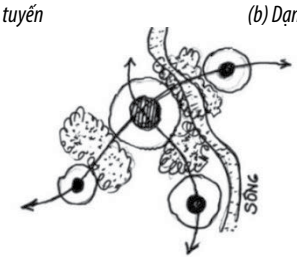
Hình 3. Hướng phát triển các trung tâm mới [4]

** Dạng liên kết trong cấu trúc tổng thể:*

Hiện nay xu hướng liên kết mạng đã khá rõ nét, là dạng liên kết có nhiều ưu điểm trong phân bố và liên kết giao thông. Dạng liên kết tuyến có ở các đô thị núi, ven biển. Dạng sao hướng tâm với các đường vành đai chỉ hiện diện tại đô thị lớn lịch sử.



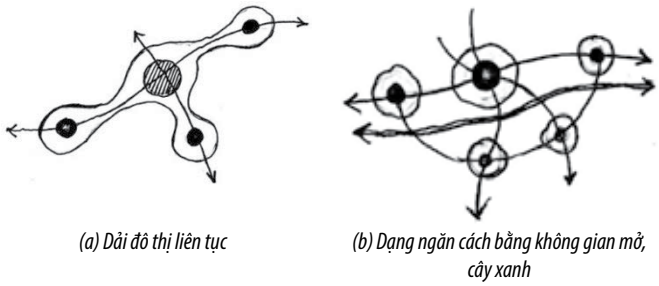
(a) Dạng tuyến *(b) Dạng sao, hướng tâm*



(c) Dạng mạng

Hình 4. Các dạng liên kết trong cấu trúc tổng thể [4]

** Dạng liên kết không gian giữa trung tâm mới và trung tâm lõi*



(a) Dải đô thị liên tục *(b) Dạng ngăn cách bằng không gian mở, cây xanh*

Hình 5. Dạng liên kết không gian giữa trung tâm mới và trung tâm lõi [4]

b. Quan hệ giữa trung tâm mới và các đối tượng khác

Quan hệ trung tâm - trung tâm: Quan hệ này chỉ có ở các dạng cấu trúc liên kết mạng hoặc tam giác, vành đai và xuyên tâm. Các trung tâm nếu đặt gần nhau có thể hỗ trợ và liên kết trong các hoạt động phục vụ cũng như hoạt động kinh tế.

Quan hệ trung tâm - sản xuất: Chủ yếu trên quan hệ giữa khu dân cư và khu vực sản xuất. Nguyên tắc thiết lập cũng tương tự như mối quan hệ khu dân dụng với công nghiệp, đó là tạo khoảng cách ly đảm bảo yêu cầu môi trường, thiết lập giao thông liên kết.

Quan hệ trung tâm - đô thị lân cận: Các trung tâm của đô thị này nếu gần với đô thị khác cũng chịu một số tác động như sức hút về việc làm, sử dụng chung hạ tầng xã hội và dịch vụ.

* Mối liên kết hoạt động kinh tế trong cấu trúc: Trừ trung tâm hành chính, các chức năng của công trình trung tâm chuyên ngành khác đều có hoạt động kinh tế. Vì vậy cần thiết lập quan hệ với thị trường tiêu thụ và thị trường lao động thông qua việc kết nối với giao thông đối ngoại và với trung tâm, dân cư khu vực đô thị lõi, dân cư tại trung tâm mới.

* Mối liên kết sinh thái: Các không gian mở nằm giữa các trung tâm phải được đặt trong hệ thống không gian xanh của đô thị như hành lang xanh, vành đai xanh để tạo môi trường vi khí hậu và sinh thái tốt cho đô thị. Quy mô dải cây xanh, mật độ xây dựng thấp, các chức năng nghỉ, du lịch, thể thao trong không gian mở, thiết lập cảnh quan sinh thái…là các yêu cầu chung để tạo sự liên kết.

* Quan hệ phục vụ công cộng giữa các trung tâm: Là mối quan hệ giữa dân cư tại khu vực trung tâm và hệ thống trung tâm phục vụ. Khuyến khích phát triển đủ các công trình phục vụ công cộng tương đương cấp II tại các trung tâm phát triển mới, giảm bớt sự đi lại vào trung tâm lõi đô thị.

3. CẤU TRÚC ĐA TRUNG TÂM CÁC ĐÔ THỊ LOẠI I KHU VỰC ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG

3.1. Hệ thống đô thị khu vực Đồng bằng sông Hồng

Các đô thị ở Việt Nam được chia làm 6 loại [3] .Theo thống kê của Cục Phát triển đô thị (Bộ Xây dựng), tính đến tháng 12/ 2022, tổng số đô thị cả nước là 888 đô thị, bao gồm 2 đô thị loại đặc biệt là Hà Nội và TP.HCM, 22 đô thị loại I, 33 đô thị loại II, 47 đô thị loại III, 94 đô thị loại IV, 690 đô thị loại V.

Đồng bằng sông Hồng (hay Châu thổ Bắc bộ) là khu vực hạ lưu sông Hồng và sông Thái Bình thuộc Bắc bộ Việt Nam. Đồng bằng sông Hồng bao gồm 11 tỉnh thành và là vùng có mật độ dân số cao nhất Việt Nam. Các đô thị loại I khu vực Đồng bằng sông Hồng gồm 05 đô thị: Hải Phòng, Bắc Ninh, Hải Dương, Nam Định, Hạ Long. [2] Trong đó 03 đô thị Hải Phòng, Bắc Ninh và Hạ Long đã hình thành và bước đầu phát triển theo mô hình cấu trúc đô thị đa trung tâm; Các đô thị Hải Dương, Nam Định chưa có định hướng phát triển đa trung tâm rõ rệt, các trung tâm mới được hình thành chủ yếu theo dạng xây dựng khu trung tâm tập trung cách trung tâm cũ chỉ 2-3km.

3.2. Cấu trúc quy hoạch các đô thị loại I khu vực Đồng bằng sông Hồng

a. Đô thị Bắc Ninh

Hình 6. Sơ đồ cấu trúc trung tâm đô thị Bắc Ninh

Cấu trúc vùng đô thị được định hướng thành vùng nội thành ở phía Bắc sông Đuống và vùng ngoại thành ở phía Nam sông Đuống theo định hướng phát triển tỉnh trở thành thành phố trực thuộc trung ương gồm: 01 đô thị trung tâm Bắc Ninh (vùng nội thành), 01 đô thị vệ tinh loại IV (thị xã Thuận Thành), cùng 02 vùng dân cư nông thôn là Gia Bình và Lương Tài [8]. Trong đó, vùng nội thành định hướng phát triển theo mô hình đa trung tâm với các trung tâm chính:

- Khu vực TP Bắc Ninh (đô thị lõi): là trung tâm tổng hợp, hành chính, chính trị của thành phố trong tương lai.
- Khu vực Từ Sơn: là trung tâm kinh tế, công nghiệp, dịch vụ.
- Khu vực Tiên Du: Diện tích: là trung tâm dịch vụ thương mại, văn hóa, du lịch và công nghiệp sạch.
- Khu vực Yên Phong: là trung tâm phát triển công nghiệp, dịch vụ.
- Khu vực Quế Võ: là trung tâm công nghiệp, dịch vụ.

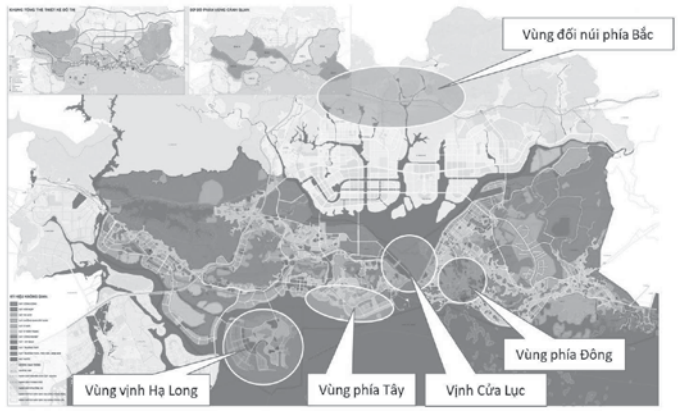
b. Thành phố Hải Phòng

Hải Phòng sẽ phát triển từ mô hình "Đô thị trung tâm và các đô thị vệ tinh" thành mô hình "Đô thị đa trung tâm và các đô thị vệ tinh".

Hình 7. Sơ đồ cấu trúc trung tâm đô thị TP Hải Phòng đến 2040 tầm nhìn 2050

Cấu trúc đô thị TP Hải Phòng gồm 03 trung tâm đô thị và các đô thị vệ tinh bao gồm: (1) Trung tâm đô thị lịch sử và đô thị hành chính mới Bắc sông Cấm; (2) Trung tâm thương mại, tài chính quốc tế (CBD) ở Hải An và Dương Kinh; (3) Đô thị sân bay Tiên Lãng. Các đô thị vệ tinh gồm các đô thị trong vùng sinh thái biển, nông nghiệp, nông thôn. Khu du lịch-dịch vụ Đồ Sơn phát triển trung tâm du lịch quốc tế với thể thao vui chơi giải trí, tín ngưỡng và các lễ hội biển. Phát triển khu vực Cát Bà, Long Châu, Bạch Long Vỹ thành du lịch dịch vụ kết hợp bảo vệ, giữ gìn hệ sinh thái. [9].

c. Thành phố Hạ Long



Hình 8. Sơ đồ định hướng phát triển không gian đô thị TP Hạ Long đến 2040 tầm nhìn 2050

TP Hạ Long phát triển theo hướng bền vững, phù hợp với yêu cầu tăng trưởng xanh và thích ứng với biến đổi khí hậu, lấy vịnh Cửa Lục làm trung tâm kết nối, theo hướng đa cực, hài hòa với di

sản thiên nhiên thế giới vịnh Hạ Long và các vùng núi phía Bắc thành phố. Mô hình phát triển gồm 05 vùng (Vùng vịnh Hạ Long, vùng phía Đông, vùng phía Tây, vùng vịnh Cửa Lục và khu vực phía Bắc Vịnh Cửa Lục, vùng đồi núi phía Bắc); 01 hành lang ven vịnh Hạ Long và lấy vịnh Cửa Lục làm trung tâm kết nối. [10]

3.3. Đặc điểm cấu trúc đa trung tâm của các đô thị loại I khu vực Đồng bằng sông Hồng

a. Về cấu trúc quy hoạch

Quan điểm xây dựng cấu trúc quy hoạch các đô thị thực tế đều căn cứ trên các tiền đề chính: bối cảnh quốc tế và khu vực; tính chất của đô thị; đầu mối giao thông; điều tiết sự tăng trưởng dân số đô thị, thị trường lao động; phát triển nông nghiệp bền vững, xu hướng đô thị hóa ngoại thành; phát huy giá trị văn hóa lịch sử; đặc điểm hình thái đô thị (biển, hệ thống sông ngòi, đồi núi); hay quan điểm phong thủy… Từ đó đưa ra giải pháp, đề xuất lựa chọn vị trí xây dựng các trung tâm. Hầu hết các đô thị đều xác định các trung tâm mới dựa trên lợi thế của hệ thống giao thông đối ngoại, hoặc lợi thế của các điểm dân cư sẵn có (thị xã, thị trấn, các khu du lịch). Một số ít trung tâm được xây dựng hoàn toàn mới với tính chất chủ yếu là trung tâm giáo dục đào tạo, y tế, thể thao; Việc xác định các trung tâm mới thường theo dạng cấu trúc đa hình thái (hơn là đa chức năng) nên các trung tâm mới thường chưa có lập luận vững chắc (về hành vi đi lại, cân bằng việc làm - nhà ở, khoảng cách đến CBD lõi…) do vậy chưa có cơ sở cho việc giải tỏa áp lực phát triển cho đô thị lõi cũng như các vấn đề về môi trường, xã hội.

b. Về thực tiễn phát triển

Hiện nay phần lớn đồ án quy hoạch mới đang ở giai đoạn đầu triển khai nên chưa đánh giá được đầy đủ thành công, thất bại của mỗi đô thị. Tuy nhiên, cấu trúc đa trung tâm các đô thị cũng đã dần bộc lộ một số vấn đề:

(1) Với Bắc Ninh: Trung tâm kinh tế, công nghiệp, dịch vụ hình thành từ thị xã Từ Sơn theo quy hoạch đã và đang phát triển mạnh mẽ với tiềm lực về công nghiệp dịch vụ hiện có. Theo quy hoạch Từ Sơn có quy mô dân cư lớn hơn trung tâm đô thị lõi, việc này có thể sẽ dẫn tới phát triển đảo cực đối với đô thị lõi.

(2) Với Hải Phòng: Trung tâm mới chậm đầu tư xây dựng theo kế hoạch (trường hợp trung tâm hành chính mới Bắc Sông Cấm); Trung tâm CBD tại Hải An và Dương Kinh chưa hình thành rõ nét; Trung tâm đô thị mới sân bay Tiên Lãng chưa hình thành (dự kiến giai đoạn 2040-2050), do vậy chưa tạo được sức hút trong việc giãn dân cho đô thị lõi.

(3) Với Hạ Long: trung tâm dịch vụ du lịch vùng phía Tây và vùng vịnh Hạ Long đã hình thành và phát triển mạnh. Với tiềm lực về tự nhiên và du lịch hiện có các trung tâm này đã và đang tạo sức hút phát triển mạnh mẽ cho khu vực phía Tây vịnh Cửa Lục, tạo sức hút và giải tỏa áp lực phát triển lên đô thị hiện hữu khá tốt.

Đây chính là vấn đề cần được nghiên cứu để làm rõ về lý luận thông qua các kinh nghiệm quốc tế cũng như các vấn đề thực tế đang diễn ra ở một số đô thị. Hiện nay đô thị Việt Nam đang phát triển quá dàn trải, lãng phí đất đai, tài nguyên, vấn đề giao thông ngày càng khó giải quyết do chiều rộng của đô thị ngày càng tăng, nhất là ở các đô thị lớn, nhiều khuyến cáo các đô thị ở Việt Nam nên xem xét lại các định hướng phát triển, nên theo cấu trúc "Đô thị nén", "Đô thị thông minh", "Đô thị sáng tạo". Tuy nhiên với thực tiễn của quá trình đô thị hóa ở các đô thị lớn hiện nay (ô nhiễm môi trường, tắc nghẽn…) cũng như khả năng đáp ứng của đô thị lõi thì việc định hướng cấu trúc theo mô hình nào là việc cần phải suy tính thận trọng để có được hiệu quả cho đô thị.

4. CƠ SỞ THIẾT LẬP TRUNG TÂM MỚI

4.1. Quy mô dân cư và hoạt động kinh tế

a. Cơ sở để dự báo phát triển dân cư tại trung tâm mới

Dự báo dân cư trong đồ án quy hoạch mang tính chất định hướng cho một quy mô hướng tới tương lai, theo cấp độ đô thị cần nâng cấp. Hiện nay dự báo thường đưa ra một con số để từ đó tính toán các chỉ tiêu về sử dụng đất cho một kế hoạch dài 15-20 năm. Tuy nhiên, nội hàm về dân cư còn ít được đề cập, nhất là với chỉ số dân cư cho các khu vực phát triển khác nhau của đô thị. Với cấu trúc đô thị đa trung tâm cần làm rõ thêm các yếu tố:

* Nguồn tăng dân cư tại các trung tâm mới: Có thể tăng do tăng tự nhiên của dân cư hiện hữu từ trung tâm lõi và từ nhập cư. Do vậy cần dự báo được tỷ trọng này bởi mỗi một thành phần đối tượng, tính chất dân cư có khác nhau.

* Đặc điểm dân cư tại trung tâm mới: Có thể chia thành ba nhóm cơ bản:

- Dân cư làng xã hiện hữu: Thành phần này sẽ chuyển dần thành dân cư đô thị theo tốc độ phát triển của trung tâm này. Việc phát triển trung tâm có tác động đến di dân, tái định cư, giải phóng mặt bằng. Đây là yếu tố cần được dự báo và làm rõ trước khi thực hiện.

- Dân cư đô thị hiện hữu: Là dân cư của các thị trấn cũ gộp vào đô thị. Thành phần này sẽ có vai trò quan trọng trong việc hỗ trợ hình thành trung tâm giai đoạn đầu vì đã sẵn có những lao động có trình độ nhất định, có thị trường nhất định có các sản phẩm dịch vụ. Cũng lưu ý khu vực này thường đã có tỷ lệ dân cư phụ thuộc cao.

- Dân nhập cư: Chủ yếu là lao động nhập cư theo tính chất việc làm mà các trung tâm chuyên ngành, sản xuất tạo ra. Có thể là lao động giản đơn (lao động cho các cơ sở công nghiệp) hoặc dân cư có trình độ (cho các trường đại học, viện nghiên cứu, công nghệ cao). Tỷ lệ dân cư phụ thuộc thấp vì là dân cư mới chuyển đến.

Cách dự báo theo phân loại này sẽ giúp cho việc tính toán lượng người đi lại giữa các trung tâm cũng như việc bố trí hệ thống công trình phục vụ công cộng, tạo việc làm được phù hợp hơn.

b. Cơ sở xác định quy mô dân cư tại trung tâm mới

Để thiết lập các trung tâm mới cần xác định quy mô dân cư tối thiểu và tối đa tại trung tâm là bao nhiêu. Có một số cơ sở để xác định như: (1) Căn cứ vào quy mô dân cư tổng thể của đô thị để xác định tỷ trọng dân cư trung tâm mới và trung tâm lõi; (2) Căn cứ vào sự hình thành của các yếu tố tạo thị. Quy mô dân cư phải có sự tương đồng với thành phần tạo thị tại trung tâm mới, số lượng việc làm tạo ra. Tránh những dự báo tăng dân cư mang tính chủ quan, dễ dẫn đến quy hoạch treo; (3) Căn cứ vào quy mô dân cư hiện trạng để thấy rõ sự điều tiết dân cư đi kèm.

- Quy mô tối thiểu: Không nên thấp hơn quy mô một đơn vị ở trung bình. Vì khoảng cách tới trung tâm lõi xa nên các đơn vị ở tại trung tâm mới, không thể kết nối sử dụng cộng trình công cộng tại trung tâm lõi. Khu dân cư tại trung tâm mới cần có một trung tâm phục vụ đầy đủ, tối thiểu ở cấp trung tâm Đơn vị ở, từ 4.000 đến 20.000 dân, quy mô trung bình khoảng 7000 dân [5]. Tuy nhiên: Trung tâm cấp I đơn thuần thường cũng không thỏa mãn được nhu cầu của người dân. Do vậy, nếu quy mô dân cư tại trung tâm mới có từ 25.000 đến 90.000 dân đủ cho việc bố trí các công trình dịch vụ cấp II là tốt nhất [5] [6]. Qua số liệu dự kiến phân bố dân cư của các đồ án quy hoạch cho thấy hiện nay theo các định hướng quy hoạch số dân cư tại mỗi trung tâm mới so với dân cư toàn đô thị chiếm khoảng từ 7,5% đến 35%, số dân

tuyệt đối ở các trung tâm mới dao động từ 100.000 dân đến 300.000 dân (cho đô thị loại I và II).

- Quy mô tối đa: Về lý thuyết quy mô dân cư tại trung tâm mới có thể lớn hơn cả trung tâm lõi, trường hợp đô thị Từ Sơn - Bắc Ninh, dân cư nhỉnh hơn so với dân cư tại đô thị lõi Bắc Ninh, do Từ Sơn là thị trấn cũ đồng thời dự kiến phát triển nhiều khu công nghiệp. Tuy nhiên, nếu quy mô dân cư tại trung tâm mới quá lớn so với trung tâm đô thị lõi cũng sẽ tạo ra sự bất hợp lý vì khoảng cách từ dân cư (tại trung tâm mới) đến các công trình công cộng tại trung tâm lõi của đô thị xa. Các công trình công cộng tại trung tâm lõi sẽ bị suy giảm vai trò do số dân sử dụng ít. Việc phát triển quy mô dân số trung tâm mới lớn hơn trung tâm lõi có thể tạo ra xu hướng phát triển đảo cực, trung tâm mới lại trở thành trung tâm chính. Tuy nhiên cần cân nhắc định hướng này vì những khía cạnh xã hôi, văn hóa, lối sống, các quan hệ buôn bán tại các đô thị cũ thường vẫn có sức mạnh lớn. Do vậy, quy mô dân cư tại đô thị lõi có thể coi là một ngưỡng về quy mô dân cư tối đa tại các trung tâm mới.

c. Quy mô đất đai và các thành phần đô thị

Quy mô đất đai của trung tâm theo nguyên tắc quy hoạch được tính toán căn cứ số lượng dân cư tại đó. Căn cứ phân tích về quy mô dân cư tại các trung tâm mới nêu trên (bao gồm dân cư hiện hữu và dân cư dự kiến phát triển mới), căn cứ theo cấp đô thị.

Bảng 1. Quy mô các trung tâm được hình thành mới hoàn toàn

TT	Quy mô dân cư	Diện tích đất dân dụng (ha)
1	4.000 - 20.000 người (tương ứng trung tâm cấp I)	18- 24
2	25.000 - 90.000 người (Tương ứng trung tâm cấp II)	112,5 - 540
3	100.000 - 300.000 người	450 - 1.800

Trường hợp trung tâm được hình thành từ các đô thị hiện hữu: Quy mô đất đai tại trung tâm được tính căn cứ trên quy mô diện tích hiện hữu của đô thị cộng thêm quy mô đất đai tính toán cho số lượng dân cư dự kiến phát triển.

Thành phần chức năng tại các trung tâm mới phụ thuộc vào tính chất và nhân tố tạo thị của trung tâm. Thông thường tại trung mới sẽ bao gồm các thành phần chức năng chính sau: (1) Đất trung tâm chuyên ngành và trung tâm dịch vụ dân cư; (2) đất ở; (3) đất cây xanh, mặt nước; (4) đất giao thông, hạ tầng kỹ thuật.

4.2. Liên kết trong trung tâm mới

a. Trung tâm hành chính tập trung

Trung tâm hành chính (TTHC) tập trung hiện là một xu hướng khá phổ biến trong xu thế phát triển hiện nay của các đô thị, đặc biệt là các đô thị loại I trở lên. TTHC tập trung có thể bao gồm cả các công trình quy mô cấp tỉnh và thành phố. Do tính chất hoạt động phục vụ trên phạm vi tỉnh nên vị trí của các trung tâm hành chính này không nhất thiết bố trí ở trung tâm hình học của đô thị mà có thể có khoảng cách, xa trung tâm lõi hơn so với trung tâm cấp đô thị.

Về quan hệ chức năng: Chức năng hoạt động của trung tâm hành chính có tính biệt lập khá rõ nét, hoạt động của nó không trực tiếp liên quan đến dân cư đô thị. Do vậy nó dễ tạo ra những nhược điểm trên khía cạnh khác như: hiệu quả sử dụng vào những ngày nghỉ cuối tuần thấp; sự đóng góp vào không gian đô thị kém nếu không có giải pháp kết nối tốt; hoạt động xã hội trong không gian công cộng như quảng trường thiếu tính sống động.

Quan hệ về cấp phục vụ của các trung tâm: TTHC được hoạt động hoàn toàn dựa vào ngân sách nhà nước, không có yếu tố thị trường nên quan hệ với các cấp phục vụ đô thị không nhiều. Thực tế mối liên kết này cũng khá linh hoạt, có thể không ảnh hưởng lẫn nhau nhiều, tùy thuộc mô hình TTHC dạng phân tán hay dạng tổ hợp trong một toà nhà.

Quan hệ về xã hội, văn hóa: TTHC tạo ra một nguồn việc làm khá lớn cho đô thị đồng thời cũng có ý nghĩa về xã hội lớn đối với đô thị. Hiện vai trò xã hội đang có phần tách biệt, được kiểm soát chặt do e ngại về vấn đề an ninh, chính trị. Biểu hiện rõ nhất là quảng trường hành chính thiếu sức hút xã hội, nghèo nàn về hoạt động, hiệu quả sử dụng thấp.

b. Trung tâm là các khu du lịch, nghỉ dưỡng

Các dạng trung tâm du lịch, nghỉ dưỡng bao gồm:

- Trung tâm du lịch biển, đảo: Các khu vực đô thị gần biển, đảo, có bãi tắm đẹp có thể phát triển du lịch như Đồ Sơn (Hải Phòng), Bãi Cháy (Hạ Long).

- Trung tâm du lịch văn hóa, tâm linh: Phát triển dựa trên yếu tố văn hóa như di tích lịch sử văn hóa, kết hợp hoạt động tín ngưỡng thăm chùa, đình, đền (trường hợp khu Phật Tích, Bắc Ninh dự kiến phát triển thành trung tâm du lịch).

- Trung tâm du lịch thắng cảnh, nghỉ dưỡng.

- Ngoài ra có các loại hình du lịch khác kết hợp như du lịch cộng đồng, du lịch vui chơi giải trí, du lịch làng nghề.

** Quan hệ giữa trung tâm du lịch và trung tâm phục vụ công cộng, dân cư trong trung tâm mới: [4]*

- Dạng 1- Dân cư gắn liền với khu du lịch: Sự hình thành của dân cư có vai trò quan trọng của khu du lịch, việc làm khu dân cư tạo ra từ hoạt động du lịch là chủ đạo. Dạng này dễ tạo được sự gắn kết giữa trung tâm dịch vụ công cộng và trung tâm phục vụ du lịch. Kể cả ở cấp độ trung tâm phục vụ công cộng cấp đơn vị ở hoặc cấp độ thị đều có thể gắn kết được.

- Dạng 2 - Dân cư có sự gắn kết với khu du lịch nhưng đồng thời cũng gắn kết với trung tâm chuyên ngành nguồn tạo việc làm khác như các trung tâm giáo dục, công nghiệp, thương mại…trong khu vực trung tâm mới. Dạng này dân cư thường bố trí phân tán, có điểm gắn với khu du lịch, có điểm gắn với trung tâm chuyên ngành, khu công nghiệp khác. Trung tâm cấp 1 bố trí theo các điểm dân cư này, với trung tâm cấp đô thị thường được ưu tiên gắn kết với trung tâm phục vụ du lịch.

- Dạng 3 - Dân cư không gắn trực tiếp với khu du lịch (tách biệt do yếu tố địa hình tự nhiên): Nguồn việc làm tạo ra từ khu du lịch là thứ yếu, nguồn tạo việc làm chính là từ đô thị lõi hoặc các trung tâm chuyên ngành khác. Dạng này khả năng gắn kết trung tâm dịch vụ đô thị với trung tâm chuyên ngành thấp, cần tạo trung tâm có đầy đủ cấp dịch vụ cho khu dân cư đô thị vì khó sử dụng dịch vụ hỗ trợ từ khu du lịch.

** Liên kết về chức năng:*

Trung tâm chuyên ngành sẽ có được một số bộ phận các công trình vừa có thể phục vụ cho chuyên ngành và vừa có thể phục vụ cho người dân đô thị. Với trung tâm du lịch các khu vui chơi giải trí ven biển, bãi tắm, dịch vụ du lịch ăn uống, nhà hàng, sân thể thao đều có thể cho dân địa phương sử dụng (trừ những hoạt động cao cấp như sân golf, khách sạn 4-5 sao, nhà hàng cao cấp...). Trung tâm du lịch với đa dạng khách du lịch cũng làm cho không khí xã hội đa dạng phong phú, khu vực này thường sống động về đêm nên cũng có thể là nơi người dân tìm thấy sự sống

động hơn những khu phục vụ trong dân cư đơn thuần. Trung tâm du lịch là nguồn tạo việc làm: Các cửa hàng dịch vụ, hình thành các phương tiện di chuyển như taxi, xe ôm…. Khu dân cư đô thị và hệ thống công trình phục vụ, đặc biệt là chợ ở những nơi có bản sắc văn hóa lại cũng là điểm có thể thu hút khách du lịch muốn tìm hiểu về văn hóa bản địa, đời sống cộng đồng.

c. Trung tâm hình thành từ đô thị cũ, có tính chất tổng hợp

Do được hình thành từ các khu vực đô thị hiện hữu nên các trung tâm này thường sẽ mang tính chất tổng hợp đa chức năng. Dân cư bao gồm cả các khu dân cư đô thị hóa và làng xã cũ. Các trung tâm này cũng bị rằng buộc bởi những yếu tố hiện trạng như văn hóa, sản xuất. Các yếu tố này vừa là thế mạnh nhưng cũng vừa là thách thức đối với sự phát triển của trung tâm. Trung tâm là đô thị hiện hữu thông thường có vị trí thuận lợi, nằm trên hành lang giao thông kết nối trung tâm lõi với các hướng phát triển của đô thị (Ví dụ như Từ Sơn là thị xã nằm trên tuyến QL1A kết nối trung tâm Bắc Ninh với thủ đô Hà Nội). Khoảng cách giữa trung tâm hình thành từ các đô thị hiện hữu với trung tâm lõi đô thị trên thực tế trung bình khoảng 15 - 20km (tương ứng với khoảng thời gian đi lại 30 phút). Khoảng cách này vừa đảm bảo sự gắn kết với với trung tâm lõi về mặt chức năng nhưng cũng vừa đủ để tạo vùng đệm ngăn cách sự phát triển lan tỏa giữa các trung tâm trong quá trình đô thị hóa.

Dân cư tại trung tâm này cơ bản là ổn định, không có hiện tượng tăng đột biến theo kiểu thời vụ; sự tăng dân cư phụ thuộc nhiều vào yếu tổ sản xuất, kinh tế hiện hữu của đô thị. Trung tâm có khu vực dân cư làng xã cũ hay sản xuất truyền thống, làng nghề, tiểu thủ công nghiệp lượng dân cư tăng là rất ít. Các trung tâm có yếu tố sản xuất công nghiệp lượng dân cư sẽ tăng mạnh hơn do nhu cầu xây dựng các khu ở, khu đô thị dịch vụ cho công nhân của các nhà máy.

d. Trung tâm hình thành từ cụm trường đại học, công trình y tế, thể thao

Hiện nay trong đồ án quy hoạch chung các đô thị đều có xu hướng hình thành các trung tâm đào tạo và trung tâm y tế chuyên ngành. Tuy nhiên, số lượng các đô thị đã triển khai thực hiện chưa được nhiều, phần lớn các công trình giáo dục đào tạo đại học, trung học chuyên nghiệp, y tế vùng, thể thao vùng đều phân bố lẻ tẻ đan xen trong các trung tâm hiện hữu. Vì vậy nghiên cứu thực tiễn để phân tích đánh giá cách bố trí về vị trí của các dạng trung tâm này bị hạn chế. Các trường Đại học về chức năng bản thân nó không nhất thiết phải gắn với khu dân cư và trung tâm lõi của đô thị, yếu tố diện tích đủ để cho đào tạo, môi trường tốt và có hạ tầng kết nối với đô thị tốt là đủ về điều kiện vị trí. Khoảng cách từ 10 - 30km so với trung tâm lõi đô thị là khoảng cách chấp nhận được. Các trường đại học cần có sự co cụm thành các trung tâm để có thể sử dụng chung một số cơ sở hạ tầng như ký túc xá, công trình thể thao, khu vui chơi giải trí... Trong thực tế hiện nay các khu Đại học nếu có kết hợp với dân cư đô thị sẽ có sức thu hút phát triển tốt hơn do vai trò của dân cư lân cận đóng góp tốt cho sự phong phú của hệ thống dịch vụ sinh viên. Các công trình y tế cũng tương tự, công trình nào gần dân cư hoạt động có hiệu quả hơn, mang lại lợi ích cho cả hai phía.

4.3. Quan hệ giữa các trung tâm mới và đô thị lõi.

a. Quan hệ giao thông đi lại

Mối quan hệ chính là quan hệ giữa các trung tâm mới với trung tâm đô thị lõi, ngoài ra là quan hệ với các trung tâm khác hoặc với đô thị khác lân cận. Để thiết lập mối quan hệ giao thông, có thể dựa trên các cơ sở: (1) Xác định lưu lượng vận chuyển, liên quan đến quy mô số dân, việc làm giữa các khu vực trung tâm từ đó xác định lưu lượng di chuyển, đặc biệt là di chuyển con lắc đi làm - về nhà tại giờ cao điểm; (2) Loại hình phương tiện và tốc độ của chúng; (3) Hệ thống đường, cầu và các giải pháp kỹ thuật khác; (4) Đặc điểm địa hình, điều kiện tự nhiên khu vực kết nối.

** Phương tiện, thời gian, khoảng cách đi lại:*

Để đưa ra được giải pháp hợp lý về kết nối giao thông, cần làm rõ các mối quan hệ: khoảng cách - thời gian đi lại - phương tiện kết nối và sự phân luồng giao thông trong cấu trúc quy hoạch. Có một số nguyên tắc lưu ý:

- Thời gian: Đã có các nghiên cứu về thời gian đi lại tối ưu, có lợi nhất cho sức khỏe, tâm lý của người lao động. Thời gian lý tưởng theo các chuyên gia đánh giá là khoảng 30 phút đi lại, tối đa là 60 phút với các đô thị cực lớn và đô thị đặc biệt.

- Phương tiện: Là chỉ số quan trọng cần được xem xét, đi kèm với điều kiện giao thông. Trong đó có 2 loại phương tiện: Giao thông cá nhân (ô tô, xe máy…); Giao thông công cộng (xe buýt, xe điện, tàu điện chạy nhanh…).

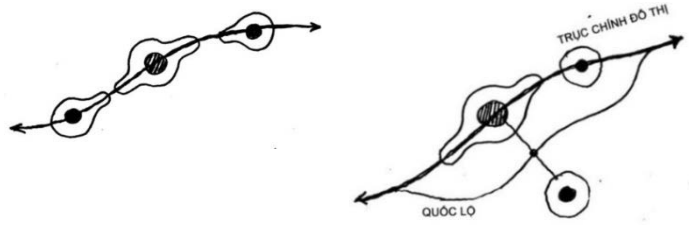
- Khoảng cách đi lại: Dựa trên hai yếu tố là điều kiện giao thông kết nối (cấp đường, tốc độ xe chạy) và loại hình phương tiên (đi xe đạp, ô tô cá nhân, giao thông công cộng). Điều kiện giao thông kết nối dựa trên dự báo sự gia tăng phát triển của hệ thống đường và phương tiện (có thể chia theo giai đoạn 5 năm). Tuy nhiên, dự báo này cũng còn phụ thuộc vào chỉ số khác như chính sách về hạn chế ô tô, khả năng đầu tư về phương tiên, công tác quy hoạch kết nối, phát triển giao thông…

Bảng 2. Khoảng cách tối ưu cho di chuyển và phương tiện tương ứng

TT	Khoảng cách (km)	Đặc điểm
1	5 - 10	Phù hợp với giao thông xe máy, ô tô cá nhân, đường tốc độ 50-60km/h
2	10 - 30	Phù hợp với giao thông công cộng, ô tô cá nhân, đường có tốc độ 70 - 90km/h

** Các dạng kết nối trung tâm mới và trung tâm đô thị lõi*

- Kết nối xuyên tâm, qua trung tâm (Hình 12a): Đang là xu hướng phổ biến ở các đô thị đa trung tâm hiện nay. Sự kết nối này tuy về quãng đường chim bay là ngắn nhất nhưng với các trung tâm mới phát triển dọc theo tuyến đường chính, kéo dài thì dạng liên kết này bị hạn chế về tốc độ di chuyển. Chủ yếu tốc độ tối đa cho phép 50 - 60km/h, tốc độ thực tế lưu thông còn chậm hơn (khoảng 20 - 30km/h). Để tăng được tốc độ lưu thông với giải pháp này phải thiết kế mặt cắt đường phù hợp, tách đường gom khỏi đường giao thông chính, có dải phân cách các làn đường.



(a) Liên kết một tuyến *(b) Liên kết hai tuyến*

Hình 9. Dạng liên kết giao thông giữa các trung tâm [4]

- Kết nối từ vành đai với đường giao thông nhanh đô thị hoặc kết hợp với đường liên tỉnh, quốc lộ (Hình 12b): Giải pháp này

được thực hiện ở nhiều nước trên thế giới. Ngay cả đường đô thị cũng có thể xây dựng các tuyến đường chạy nhanh kết nối tốc độ cao (60 - 80km/h) từ trung tâm đô thị lõi tới các trung tâm mới, nối với các đường vành đai, hoặc kết hợp với các đường quốc lộ, tỉnh lộ. Giải pháp này rất có hiệu quả về tăng cường tốc độ lưu thông của các phương tiện, giảm thời gian đi lại, nhất là với các đô thị đã có số dân trên 1 triệu người. Đồng thời nó cũng tạo điều kiện để phát triển các tuyến đường tàu điện chạy nhanh, nổi hoặc ngầm.

b. Quan hệ việc làm

Lợi ích giữa các doanh nghiệp phụ thuộc vào khoảng cách giữa chúng, khi chi phí đi lại tăng lên sẽ dẫn đến sự hình thành của nhiều khu vực kinh doanh cũng như nhiều điểm cân bằng. Lợi nhuận của một doanh nghiệp có thể được thể hiện bằng chỉ số về tiềm năng thị trường. Tiềm năng thị trường tại một địa điểm nhất định phản ánh sự đánh đổi giữa việc gần gũi với người tiêu dùng, mức độ cạnh tranh và chi phí sản xuất tại địa điểm đó [12]. Sự xuất hiện của nhiều ngành/doanh nghiệp và các yếu tố bên ngoài nhu cầu liên ngành dẫn đến sự hình thành các hệ thống đô thị phân cấp. Hơn nữa, việc giảm tương đối chi phí vận chuyển cho các khu vực đô thị có thể dẫn đến sự hình thành của một đô thị đa trung tâm bao gồm các trung tâm mới được kết nối bởi một vành đai kinh tế. Mặt khác, thị trường đất đai và lao động là hoàn toàn cạnh tranh, các quy luật thị trường (sản xuất, vận chuyển và nhà ở) là một yếu tố quan trọng thúc đẩy sự hình thành và phát triển của cấu trúc đô thị đa trung tâm.

5. KẾT LUẬN

Mô hình cấu trúc đô thị đa trung tâm là xu thế của nhiều đô thị lớn hiện nay trên thế giới cũng như ở Việt Nam, đặc biệt là các đô thị loại I. Phát triển đa trung tâm không phải là mô hình duy nhất, nhưng nếu lựa chọn phát triển đa trung tâm thì việc nghiên cứu các sơ sở lý luận sẽ là luận cứ quan trọng cho chính quyền đô thị và các nhà quy hoạch trong việc thiết lập các trung tâm mới trong mối quan hệ cấu trúc đô thị đa trung tâm, nhằm đảm bảo sự phát triển bền vững, giảm tải áp lực cho đô thị lõi, đem lại hiệu quả về kinh tế cũng như môi trường.

Phân tích định hướng phát triển cấu trúc đa trung tâm các đô thị loại I khu vực Đồng bằng sông Hồng, đối chiếu thực tiễn phát triển cho thấy việc hình thành các trung tâm mới trong hệ thống cấu trúc đa trung tâm của đô thị bước đầu xuất hiện một số vấn đề bất cập. Qua phân tích và lập luận trong bài, có thể thấy để thiết lập trung tâm mới một cách hiệu quả, đảm bảo phát huy vai trò trong mối quan hệ tổng thể của cấu trúc đa trung tâm cần có luận cứ một cách khoa học các cơ sở lý luận về: (1) *Mối liên kết, chia sẻ chức năng giữa trung tâm mới với trung tâm lõi đô thị*. Chia sẻ chức năng hay đa chức năng vừa tạo điều kiện giảm tải cho trung tâm lõi về giao thông, nhà ở, môi trường vừa đảm bảo sự kết nối thường xuyên giữa các trung tâm; (2) *Quy mô dân số và đất đai của trung tâm mới*. Một trung tâm mới với quy mô không đủ lớn sẽ không đảm bảo chất lượng hệ thống công trình dịch vụ xã hội, không phát triển đủ mạnh để tạo ra đối trọng với trung tâm lõi đô thị; (3) *Khả năng thu hút, tạo việc làm và hiệu quả đầu tư tại trung tâm mới*. Chất lượng hạ tầng kỹ thuật, xã hội, môi trường và văn hóa tốt, nguồn việc làm dồi dào sẽ tạo ra lực hút, sức hấp dẫn dân cư từ đô thị lõi, góp giảm tải cho đô thị lõi đồng thời đảm bảo sự phát triển bền vững của trung tâm mới. Ngoài ra, cũng cần lưu ý việc hình thành các trung tâm mới theo quy luật thị trường (lựa chọn vị thế - chất lượng nhà ở, đầu cơ đất đai…) để có định hướng trong công tác quản lý phát triển đô thị.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Burger, M.J.; Van Der Knaap, B.; Wall, R.S. *Polycentricity and the multiplexity of urban networks*. Eur. Plan. Stud. 2014, 22, 816–840.

[2] Nghị quyết số 81/2023/QH15 ngày 09/01/2023 của Quốc hội về quy hoạch tổng thể quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn 2050.

[3] Nghị quyết số 1210/2016/UBTVQH13 ngày 25/5/2016 của Ủy ban thường vụ Quốc hội nước cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam về phân loại đô thị.

[4] Phạm Hùng Cường (2018). *Nghiên cứu quy hoạch phát triển đô thị theo hướng cấu trúc đa cực trung tâm, áp dụng cho thành phố Hạ Long*. Đề tài Khoa học và công nghệ cấp Bộ. Bộ Giáo dục và Đào tạo.

[5] Phạm Hùng Cường, (2014). *Quy hoạch đô thị*. NXB Xây dựng.

[6] Phạm Hùng Cường (chủ biên) (2006). *Quy hoạch xây dựng đơn vị ở*. NXB Xây dựng, Hà Nội.

[7] Piotr Zaremba (1976). *Town and Country planning research.* Special series, Volum 3, 1976 Systematization of urban structures and the Environment of man.

[8] Quyết định số 1369/QĐ-TTg ngày 17/10/2018 của Thủ tướng Chính phủ *Phê duyệt đồ án điều chỉnh Quy hoạch xây dựng vùng tỉnh Bắc Ninh đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2050.*

[9] Quyết định số 323/QĐ-TTg ngày 30/3/2023 của Thủ tướng Chính phủ *Phê duyệt điều chỉnh Quy hoạch chung thành phố Hải Phòng đến năm 2040, tầm nhìn đến năm 2050.*

[10] Quyết định số 72/QĐ-TTg ngày 10/2/2023 của Thủ tướng Chính phủ *Phê duyệt Quy hoạch chung thành phố Hạ Long đến năm 2040, tầm nhìn đến năm 2050.*

[11] Simin Davoudi (2014). *Polycentricity: what does it mean and how is it interpreted in the ESDP?* EURA Conference Urban and Spatial European Policies: Levels of Territorial Government. https://www.researchgate.net/publication/228386280.

[12] Tomoya Mori (2008). *Monocentric Versus Polycentric Models in Urban Economics*. The New Palgrave Dictionary of Economics, 2nd edition DOI 10.1057/978-1-349-95121-5_2454-1

[13] Xingjian Liu, Ben Derudder, Mingshu Wang (2017). *Polycentric urban development in China: A multi-scale analysis.* Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science 0(0) 1–20, DOI: 10.1177/2399808317690155.

[14] Xiaoping Xie, Wei Hou and Hendrik Herold (2018). *Ex Post Impact Assessment of Master Plans-The Case of Shenzhen in Shaping a Polycentric Urban Structure*. ISPRS Int. J. Geo-Inf. 2018, 7, 252; doi:10.3390/ijgi7070252.

■Ngày nhận bài: 02/5/2023 ■Ngày sửa bài: 23/6/2023 ■Ngày chấp nhận đăng: 18/7/2023

Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến PCCC trong xây dựng cao ốc văn phòng ở TP.HCM

Researching factors affecting first problem in construction of office building in Ho Chi Minh City

> THS NGUYỄN THANH DANH[1], THS NGUYỄN MINH TỰ[2], THS TRẦN THIỀN CÔNG QUỐC[1]
[1] Trường ĐH Giao thông vận tải TP.HCM
[2] Bệnh viện 175 TP.HCM

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu về mức độ ảnh hưởng của các nhóm nhân tố đến vấn đề phòng cháy chữa cháy (PCCC) trong xây dựng cao ốc văn phòng ở TP.HCM. Kết quả nghiên cứu của tác giả đã xác định được 6 nhóm nhân tố và mức độ ảnh hưởng với các trọng số khác nhau của nhân tối đối với công tác phòng cháy chữa cháy trong xây dựng các cao ốc trên địa bàn TP.HCM gồm có: Chủ đầu tư; đơn vị thiết kế; lực lượng cảnh sát PCCC; đơn vị thi công; đặc điểm của công trình; công nghệ và thiết bị.

Từ khóa: PCCC; PCCC trong xây dựng; PCCC trong cao ốc văn phòng.

ABSTRACT

This paper presents research results on the influence of groups of factors on fire prevention in the construction of office buildings in Ho Chi Minh City. The author's research results have identified 6 groups of factors and their influence with different weights on the fire prevention and fighting in the construction of high-rise buildings in Ho Chi Minh City, including: yes: Investor; design unit; fire police force; construction unit; characteristics of the project; technology and equipment.

Keywords: Fire prevention; fire prevention in construction; fire prevention and fighting in office buildings.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Với sự triển mạnh mẽ quá trình đô thị hóa, các dự án cao ốc nhà cao tầng đã và đang trở thành xu hướng phát triển của đô thị hiện đại và là biện pháp hữu hiệu nhất để tăng quỹ nhà tại TP.HCM. Thực tế các công trình cao ốc văn phòng thường có diện tích không gian sử dụng lớn, công năng sử dụng phức tạp, mật độ tập trung đông người, ngoài ra chúng còn chứa khối lượng vật tư, thiết bị hàng hóa, chất dễ cháy. Thời gian qua, trên địa bàn thành phố đã xảy ra nhiều vụ cháy công trình cao ốc văn phòng gây hậu quả nghiêm trọng về người và tài sản, để lại hệ luỵ và lo ngại bất ổn về công trình cao tầng trong dư luận nhân dân và xã hội. Nguyên nhân cháy cao ốc văn phòng có thể kể đến do quy hoạch, thiết kế, các biện pháp thi công và do chủ đầu tư các công trình dự án chưa thực hiện đúng trách nghiệm nghĩa vụ hoặc do Ban quản lý, Ban Quản trị trong quá trình vận hành chưa thực hiện nghiệm quy định PCCC về tuyên truyền, hướng dẫn sử dụng trang thiết bị, chưa thực hiện chuẩn mực công tác bảo hành bảo trì phòng cháy.

Mục tiêu của nghiên cứu là phân tích, đánh giá và xác định những yếu tố ảnh hưởng đến vấn đề PCCC trong xây dựng cao ốc văn phòng ở TP.HCM. Kết quả của nghiên cứu là cơ sở để xuất các giải pháp trong quá trình thiết kế xây dựng và vận hành cao ốc văn phòng ở thành phố để loại trừ hạn chế các điều kiện và nguyên nhân gây cháy, hạn chế đến mức thấp nhất các vụ cháy xảy ra và thiệt hại do cháy gây ra, góp phần bảo vệ tính mạng, sức khỏe con người, bảo vệ tài sản nhà nước.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thang đo dùng trong nghiên cứu

Trên cơ sở nghiên cứu lý thuyết luật PCCC, các quy định, thông tư và các tiêu chuẩn trong PCCC, cùng với các nghiên cứu của các tác giả trong nước (Đinh Ngọc Tuấn, 20012; Nguyễn Thế Từ và Nguyễn Hữu Tấn, 2006; Nguyễn Chấn Nam, 2008; Đào Hữu Dân và Trần Viết Chỉnh, 2012) và kết quả phỏng vấn sơ bộ với các chuyên gia có kinh nghiệm trong cùng lĩnh vực PCCC đối với xây dựng các công trình, các yếu tố ảnh hưởng sơ bộ được xác định, các thang đo chính thức được thiết lập để làm cơ sở cho việc thu thập dữ liệu sơ cấp. (Bảng 1)

2.2. Mẫu nghiên cứu

Mẫu trong nghiên cứu được chọn theo phương pháp thuận tiện. Tổng số phiếu khảo sát được phát trực tiếp 250 phiếu, phiếu khảo sát được trả lời bởi chủ đầu tư (15,5%), đơn vị tư vấn (18,33%), đơn vị giám sát (24,37%), đơn vị thi công (41,8%). Tổng số phiếu thu về được kiểm tra hợp lệ là 232 phiếu.

Bảng 1. Các yếu tố ảnh hưởng

TT	Mã hóa	Tên yếu tố
I	***Nhóm yếu tố liên quan đến chủ đầu tư***	
1	DT1	Chính sách PCCC có ảnh hưởng như thế nào đối với như mục tiêu của Chủ đầu tư.
2	DT2	Chủ đầu tư có vai trò như thế vào đối với chế độ bảo dưỡng, kiểm tra định kỳ thiết bị PCCC.
3	DT3	Tầm quan trọng của chủ đầu tư như thế nào đối với các phương án chữa cháy, cứu nạn và cứu hộ đối với công trình.
4	DT4	Tác động của chủ đầu tư như thế nào đối với thành lập lực lượng và trang bị các phương tiện chữa cháy tại chỗ.
II	***Nhóm yếu tố liên quan đến đơn vị thiết kế***	
6	TK1	Ảnh hưởng của đơn vị thiết kế như thế nào khi có chứng chỉ thiết kế đối với an toàn PCCC.
7	TK2	Đơn vị thiết kế có kinh nghiệm sẽ ảnh hưởng ra sao trong việc thiết kế PCCC.
8	TK3	Tác động của đơn vị thiết kế sẽ như thế nào khi có phương án thiết kế cụ thể chi tiết PCCC phù hợp với công trình.
9	TK4	Sự quan trọng của các phương án PCCC của công trình như thế nào khi có bản vẽ chi tiết rõ ràng.
10	TK5	Sự minh bạch của các phương án PCCC như thế nào khi được trình bày và thuyết minh cụ thể.
11	TK6	Tầm quan trọng của các lối thoát nạn được đơn vị thiết kế có ảnh hưởng như thế nào đối với công trình.
III	***Nhóm yếu tố liên quan đến lực lượng cảnh sát PCCC***	
12	CS1	Thẩm quyền phê duyệt có ảnh hưởng như thế nào đến vấn đề PCCC trong xây dựng công trình.
13	CS2	Việc nghiệm thu ảnh hưởng như thế nào đến vấn đề PCCC trong xây dựng công trình.
14	CS3	Việc thực tập phương án chữa cháy - cứu nạn, cứu hộ có ảnh hưởng như thế nào đến vấn đề PCCC của công trình.
15	CS4	Công tác hướng dẫn kiểm tra an toàn PCCC định kỳ có ảnh hưởng ra sao đối với vấn đề PCCC của công trình.
IV	***Nhóm yếu tố liên quan đến đơn vị thi công***	
16	TC1	Đơn vị thi công công trình ảnh hưởng như thế nào đối với vấn đề PCCC
17	TC2	Đơn vị thi công có ảnh hưởng ra sao khi có bộ phận an toàn lao động về PCCC.
18	TC3	Đơn vị thi công ảnh hưởng như thế nào khi có quan điểm rõ ràng về PCCC và huấn luyện an toàn PCCC cho công nhân.
19	TC4	Việc thi công không đảm bảo chất lượng của công trình sẽ ảnh hưởng như thế nào đến vấn đề PCCC.
V	***Nhóm yếu tố liên quan đến đặc điểm của công trình***	
20	CT1	Kiến trúc xây dựng ảnh hưởng như thế nào đối với việc PCCC của công trình.
21	CT2	Thiết kế của công trình ảnh hưởng như thế nào đối với công tác PCCC.
22	CT3	Kết cấu của vật liệu công trình tác động ra sao đối với việc PCCC.
VI	***Nhóm yếu tố liên quan đến công nghệ và thiết bị***	
23	TB1	Hệ thống chữa cháy tự động Sprinler quan trọng như thế nào khi được lắp đặt và trang bị phù hợp với công trình.
24	TB2	Vai trò của các hệ thống báo cháy, báo nhiệt, báo khói tác động như thế nào khi được lắp đặt theo đúng quy định về PCCC.
25	TB3	Tầm quan trọng của hệ thống chống sét ra sao khi công trình được lắp đặt theo đúng kỹ thuật đối với PCCC.

Nguồn: Kết quả nghiên cứu định tính của tác giả

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đánh giá độ tin cậy của thang đo

Đánh giá độ tin cậy của thang đo bằng hệ số Cronbach's Alpha với kết quả, các thang đo điều > 0,6, các hệ số tương quan biến tổng của các biến quan sát trong các thang đo đều lớn hơn 0,3 và không có trường hợp loại bỏ biến quan sát nào có thể làm cho hệ số Cronbach's Alpha của thang đo này lớn hơn (Bảng 2). Như vậy, các biến đo lường được các khái niệm nghiên cứu, vì vậy được sử dụng trong phân tích EFA tiếp theo (Hoàng Trọng và Chu Nguyễn Mộng Ngọc, 2008).

Bảng 2: Tóm tắt kết quả kiểm định Cronbach's Alpha

STT	Ký hiệu	Biến quan sát	Số biến	Cronbach's Alpha	Hệ số tương quan biến - tổng thấp nhất
1	DT	Chủ đầu tư	4	0,870	0,716
2	TK	Đơn vị thiết kế	6	0,923	0,713
3	CS	Cảnh sát PCCC	4	0,904	0,740
4	TC	Đơn vị thi công	4	0,948	0,829
5	CT	Đặc điểm của công trình	3	0,866	0,719
6	TB	Công nghệ và thiết bị	3	0,892	0,777

Nguồn: Kết quả phân tích dữ liệu của tác giả

3.2. Phân tích nhân tố khám phá EFA

Từ 24 biến độc lập được đưa vào phân tích nhân tố khám phá EFA với phương pháp trích Principal Component và phép quay Varimax. Kết quả phân tích EFA cho thấy hệ số KMO = 0,904 > 0,5 nên phân tích nhân tố là phù hợp. Kiểm định Bartlett's Test với Sig bằng 0,000 (< 0,005) chứng tỏ các biến quan sát có tương quan với nhau trong tổng thể. Giá trị Eigenvalue bằng 1,047 >1 và phương sai trích = 78,82% (> 50%), chứng tỏ 78,82% biến thiên của dữ liệu được giải thích bởi 6 nhân tố, nên phân tích đạt yêu cầu (Hoàng Trọng và Chu Nguyễn Mộng Ngọc, 2008). Vậy mô hình hồi quy sẽ có 6 nhân tố độc lập với 24 biến quan sát (Bảng 3).

Phân tích nhân tố khám phá EFA cho biến phụ thuộc "Yếu tố ảnh hưởng đến vấn đề PCCC" bằng phương pháp Principal Axis Factoring với phép xoay Promax. Kết quả kiểm định Bartlett với giá trị sig bằng 0,000 (< 0,005) có ý nghĩa thống kê, hộ số KMO = 0,631 > 0,5. Trích được 1 nhân tố với phương sai trích lũy bằng 69,006 (> 50%), giá trị Eigenvalue bằng 1,783 >1. Hệ số tải nhân tố của 3 biến quan sát điều > 0,5 nên đạt yêu cầu (Hoàng Trọng và Chu Nguyễn Mộng Ngọc, 2008).

3.3. Phân tích tương quan giữa các yếu tố

Kết quả kiểm định hệ số tương quan Pearson cho thấy có mối tương quan giữa "Yếu tố ảnh hưởng đến vấn đề PCCC" với các yếu tố ảnh hưởng đến vấn đề PCCC trong xây dựng cao ốc văn phòng ở TP.HCM gồm: "Chủ đầu tư"; "Đơn vị thiết kế"; "Cảnh sát PCCC"; "Đơn vị thi công"; "Đặc điểm của công trình"; "Công nghệ và thiết

bị". Các giá trị Sig. đều nhỏ hơn 0,01 nên các mối quan hệ này đảm bảo ý nghĩa thống kê (Hoàng Trọng và Chu Nguyễn Mộng Ngọc, 2008) (Bảng 4).

Bảng 3: Kết quả phân tích nhân tố khám phá EFA

	Component					
	1	2	3	4	5	6
TK2	0,856					
TK4	0,836					
TK3	0,791					
TK5	0,751					
TK6	0,737					
TK1	0,692					
TC3		0,890				
TC2		0,880				
TC4		0,845				
TC1		0,836				
CS3			0,866			
CS1			0,803			
CS2			0,800			
CS4			0,723			
DT2				0,807		
DT3				0,761		
DT1				0,730		
DT4				0,705		
TB3					0,886	
TB2					0,870	
TB1					0,848	
CT1						0,817
CT3						0,806
CT2						0,793

Nguồn: Kết quả phân tích dữ liệu của tác giả

Bảng 4: Ma trận tương quan Pearson

		AH	DT	TK	CS	TC	CT	TB
AH	Pearson Correlation	1	0,637**	0,742**	0,618**	0,602**	0,595**	0,512**
	Sig0, (2-tailed)		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	N	232	232	232	232	232	232	232
DT	Pearson Correlation	0,637**	1	0,492**	0,627**	0,440**	0,407**	0,258**
	Sig0, (2-tailed)	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	N	232	232	232	232	232	232	232
TK	Pearson Correlation	0,742**	0,492**	1	0,406**	0,525**	0,543**	0,349**
	Sig0, (2-tailed)	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
	N	232	232	232	232	232	232	232
CS	Pearson Correlation	0,618**	0,627**	0,406**	1	0,457**	0,271**	0,269**
	Sig0, (2-tailed)	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000
	N	232	232	232	232	232	232	232
TC	Pearson Correlation	0,602**	0,440**	0,525**	0,457**	1	0,355**	0,266**
	Sig0, (2-tailed)	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000
	N	232	232	232	232	232	232	232
CT	Pearson Correlation	0,595**	0,407**	0,543**	0,271**	0,355**	1	0,415**
	Sig0, (2-tailed)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000
	N	232	232	232	232	232	232	232
TB	Pearson Correlation	0,512**	0,258**	0,349**	0,269**	0,266**	0,415**	1
	Sig0, (2-tailed)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	232	232	232	232	232	232	232

Nguồn: Kết quả phân tích dữ liệu của tác giả

3.4. Xác định tầm quan trọng của các yếu tố

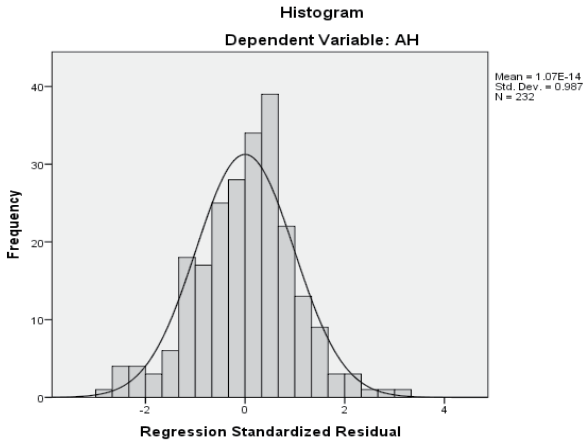
Thực hiện phân tích hồi quy bằng phương pháp Enter một lần với kết quả trong bảng 5. Phân tích phương sai ANOVA cho thấy giá trị thống kê F = 39,576 cùng với giá trị sig = 0,000 chứng tỏ mô hình phân tích hồi quy phù hợp với dữ liệu nghiên cứu. Chỉ số Durbin-Watson bằng 2,000 < 3 cho thấy không có sự tương quan giữa các biến trong mô hình. Hệ số VIF của các biến đều < 10 cho thấy không có hiện tượng đa cộng tuyến xảy ra. Hệ số R^2 hiệu chỉnh bằng 0,763 cho thấy các yếu tố ảnh hưởng đến vấn đề phòng cháy chữa cháy trong xây dựng cao ốc văn phòng ở TP.HCM là 76,3 % sự thay đổi của yếu tố phụ thuộc (Hoàng Trọng và Chu Nguyễn Mộng Ngọc, 2008).

Bảng 5: Kết quả phân tích hồi quy

Mô hình	Hệ số chưa chuẩn hóa		Hệ số đã chuẩn hóa	Giá trị t	Mức ý nghĩa (Sig.)	Đa cộng tuyến	
	B	Sai số chuẩn	Beta			Độ chấp nhận	VIF
Hằng số C	0,346	0,132		2,614	0,010		
DT	0,138	0,041	0,150	3,366	0,001	0,517	1,934
TK	0,247	0,030	0,354	8,114	0,000	0,537	1,861
CS	0,178	0,034	0,222	5,169	0,000	0,556	1,798
TC	0,114	0,031	0,145	3,629	0,000	0,644	1,553
CT	0,099	0,027	0,151	3,717	0,000	0,623	1,605
TB	0,113	0,021	0,189	5,246	0,000	0,790	1,266

Nguồn: Kết quả phân tích dữ liệu của tác giả

Thông qua biểu đồ tần số phần dư chuẩn hóa Histogram của mô hình cho thấy đường cong phân phối chuẩn đặt chồng lên biểu đồ tần số, với giá trị rất nhỏ gần bằng 0 (Mean= -6,75E-15), với độ lệch chuẩn gần bằng 1 (Std. Dev = 0,986). như vậy có thể nói, phân phối phần dư xấp xỉ chuẩn nên có thể kết luận giả thiết phân phối chuẩn của phần dư không bị vi phạm (Hình 2).



Hình 1: Phần dư hồi quy chuẩn hóa Histogram

Nguồn: Kết quả phân tích dữ liệu của tác giả

Từ kết quả phân tích hồi quy (Bảng 5 và hình 1), mô hình sau khi ước lượng có dạng sau:

AH = 0,150DT + 0,354TK + 0,222CS + 0,145TC + 0,151CT +0,189TB.

3. KẾT LUẬN VÀ GIẢI PHÁP

3.1. Kết luận

Bằng phương pháp khảo sát bảng câu hỏi và tham khảo các ý kiến chuyên gia, nghiên cứu này đã nhận dạng được 06 nhóm nhân tố ảnh hưởng đến vấn đề PCCC trong xây dựng cao ốc văn phòng ở TP.HCM. Nghiên cứu đã kiểm định thang đo và phân tích, đánh giá được mức độ tác động của từng nhóm nhân tố đến đối tượng nghiên cứu thông qua phần mềm SPSS cho thấy mức độ ảnh hưởng quan trọng của các nhân tố đến vấn đề PCCC trong xây dựng cao ốc văn phòng ở TP.HCM theo thứ tự: Đơn vị thiết kế (TK) với β = 0,354; Cảnh sát PCCC (CS) với β = 0,222; Công nghệ và thiết bị (TB) với β = 0,189; Đặc điểm của công trình (CT) với β = 0,151; Chủ đầu tư (DT) (CT) với β = 0,150; Đơn vị thi công (TC) với β = 0,145.

Phạm vi nghiên cứu chỉ áp dụng cho các dự án xây dựng cao ốc văn phòng trên địa bàn TP.HCM. Các nghiên cứu tiếp theo có thể khảo sát, phân tích trường hợp đối với các dự án khác với việc sử dụng các nguồn vốn khác nhau.

3.2. Giải pháp

Trên cơ sở phân tích dữ liệu, tác giả đề xuất một số giải pháp đối với PCCC trong xây dựng cao ốc văn phòng ở TP.HCM như sau:

Để đảm bảo an toàn cháy nổ trong các công trình cao ốc văn phòng, cần phân chia thành các ngăn cháy, giới hạn theo chiều dọc và có thể theo chiều ngang bằng các hàng rào ngăn cháy: Tường ngăn cháy hoặc trần hoặc lớp phủ chống cháy, có giới hạn chịu lửa của khoang cháy trong toàn bộ thời gian của đám cháy.

Việc thiết kế đảm bảo an toàn cháy cho nhà cao tầng cần quan tâm: Quy mô chiều cao, tính chất công năng, kiến trúc... dẫn đến phải điều chỉnh các quy định về bảo đảm an toàn cháy so với quy định áp dụng với nhà thấp tầng, trong đó có quy định kỹ thuật với vật liệu, kết cấu chịu lực chính (dầm, cột, sàn...) và các bộ phận khác của nhà (cửa, tường, vách ngăn...).

Các công trình đó phải đảm bảo các yêu cầu thiết kế tuân thủ các quy định của các quy chuẩn, tiêu chuẩn, quy phạm kĩ thuật về: Kết cấu, kiến trúc; giao thông, nguồn nước, khoảng cách an toàn PCCC, hệ thống PCCC (báo cháy, chữa cháy, chiếu sáng thoát nạn…). Đặc biệt trong công trình, các hệ thống đường ống kỹ thuật sàn, kết cấu tường, bộ phận ngăn cháy, đường ống vận chuyển khí cháy… là những vị trí yêu cầu cần sử dụng các vật liệu chống cháy, đảm bảo kết cấu có giới hạn chịu lửa đáp ứng yêu cầu.

Phân chia công trình cao ốc văn phòng thành các khoang cháy có mục tiêu chính là không để đám cháy bùng phát bên trong tòa nhà. Việc phân chia tòa nhà thành các ngăn cháy theo chiều dọc được thực hiện bằng tường ngăn cháy, loại trừ khả năng cháy lan ra bên ngoài ngăn.

Lối thoát hiểm khác trong các tòa nhà cao tầng có thể là thang máy chữa cháy, phải đảm bảo không có khói trong trường hợp hỏa hoạn. Điều này được đảm bảo bằng hệ thống thông gió tạo áp lực cho trục thang máy và ngăn khói, lửa lan qua trục thang máy lên các tầng.

Hành lang thang máy nên được ngăn cách với các phòng và hành lang liền kề bằng vách ngăn chống cháy. Để ngăn cháy lan trong các tòa nhà cao tầng, cần đưa ra các biện pháp hạn chế diện tích các khoang cháy, cường độ cháy, cụ thể là phân chia tòa nhà theo chiều ngang và chiều dọc bằng các bức tường ngăn cháy, hạn chế diện tích và chiều cao của các ngăn cháy.

Tính toán các nguy cơ cháy, nổ trong những tòa nhà, các điều kiện sơ tán và cứu người, khả năng chịu lửa của kết cấu chịu lực và điều kiện an toàn cháy của các thiết bị kỹ thuật, đồng thời tính toán độ ổn định của tòa nhà khi bắt đầu và sau khi loại trừ đám cháy.

Để bảo đảm công tác PCCC thì công tác tuyên truyền cần được đặc biệt quan tâm. Bởi người dân vẫn chưa đủ kiến thức, kỹ năng về PCCC. Do đó cần được mở rộng, lan truyền công tác tuyên truyền, giáo dục các kiến thức về an toàn phòng chống cháy nổ.

Ngoài việc thường xuyên chú trọng việc quản lý và sử dụng an toàn nguồn lửa, nguồn nhiệt và các chất dễ cháy khác ở mọi lúc, mọi nơi, biết cách xử lý kịp thời khi có cháy xảy ra; thường xuyên tự kiểm tra công tác PCCC, phát hiện và khắc phục ngay những sơ hở, thiếu sót về phòng cháy và chữa cháy.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Đào Hữu Dân, Trần Viết Chỉnh (2012), *Giáo trình Quản lý nhà nước về PCCC*, NXB Giao thông vận tải, Hà Nội

[2] Luật phòng cháy chữa cháy Số: 27/2001/QH10 ngày 29/ 6/ 2001.

[3] Nghị định số 136/2020/NĐ-CP ngày 24 /11 /2020 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Phòng cháy và chữa cháy và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Phòng cháy và chữa cháy.

[4] Đinh Ngọc Tuấn (2012), *Giáo trình Cơ sở lý hóa quá trình phát triển và dập tắt đám cháy*, NXB Khoa học kỹ thuật, Hà Nội.

[5] Nguyễn Thế Từ, Nguyễn Hữu Tấn (2006), *Giáo trình Kiểm tra, Thanh tra về PCCC*, NXB Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.

[6] Hoàng Trọng và Chu Nguyễn Mộng Ngọc (2008). *Phân tích dữ liệu nghiên cứu với SPSS*. NXB Hồng Đức, TP.HCM.

■Ngày nhận bài: 25/5/2023 ■Ngày sửa bài: 16/6/2023 ■Ngày chấp nhận đăng: 04/7/2023

Thực trạng công tác quản lý cốt xây dựng tại đô thị trung tâm TP Hà Nội

Current situation of construction level management In Hanoi central urban areas

> TỐNG NGỌC TÚ[1*], NGUYỄN VIỆT PHƯƠNG[2], HÀ THỊ HẰNG[2], ỨNG THỊ THÚY HÀ[3]

[1*]Khoa Kiến trúc và Quy hoạch, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội

[2]Khoa Cầu đường, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội

[3]Khoa Kỹ thuật Môi trường, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội

TÓM TẮT

Công tác quản lý cốt xây dựng đóng một vai trò quan trọng trong quá trình phát triển đô thị trung tâm TP Hà Nội. Mặc dù vậy, công tác quản lý cốt xây dựng bộc lộ nhiều tồn tại, thách thức trong thực tế: bộ máy quản lý thiếu đồng bộ, lĩnh vực quản lý chồng chéo, công cụ quản lý chưa hiệu quả, mốc giới xây dựng thiếu thông tin, thanh tra giám sát cao độ xây dựng theo giấy phép được cấp lỏng lẻo... Điều này đã và đang gây ra những hệ lụy rất lớn cho đô thị trung tâm Hà Nội như việc chênh lệch cao độ giữa khu đô thị mới và khu dân cư hiện hữu, giữa đường với nhà, giữa đường với đường... Vì vậy, nghiên cứu này tập trung phân tích, đánh giá về thực trạng công tác quản lý cốt xây dựng tại đô thị trung tâm TP Hà Nội nhằm làm rõ những tồn tại, bất cập trong công tác quản lý, những khó khăn vướng mắc cần tháo gỡ, làm cơ sở đề xuất những giải pháp nâng cao hiệu quả quản lý cốt xây dựng hướng tới phát triển bền vững Thủ đô Hà Nội.

Từ khóa: Cốt xây dựng; quản lý cốt xây dựng; đô thị trung tâm; giấy phép xây dựng; mốc giới xây dựng.

ABSTRACT

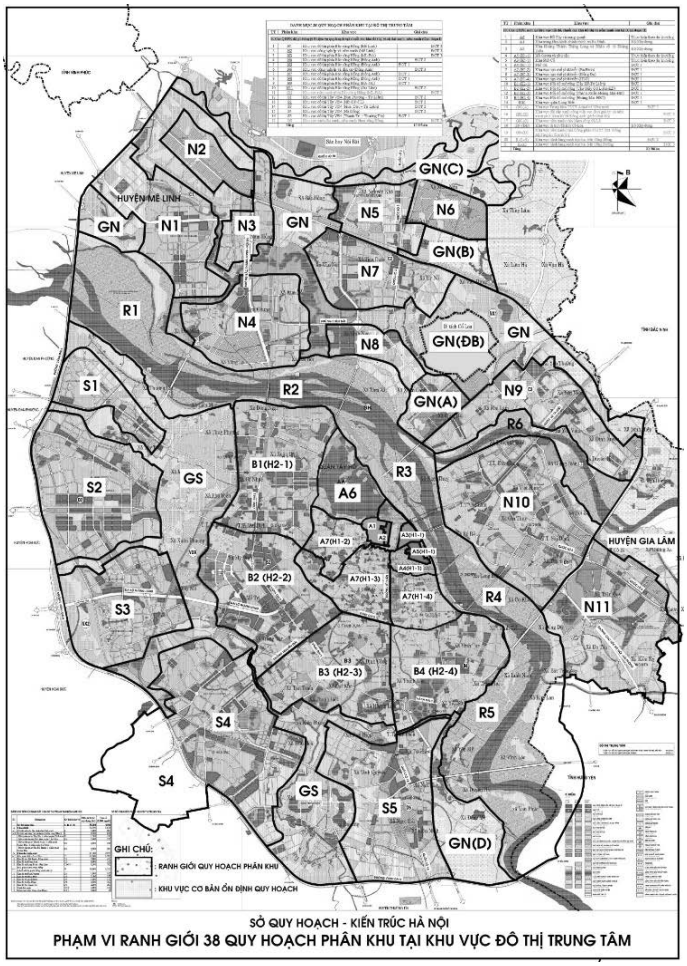
Construction-level management plays an important role in the development of Hanoi's central urban areas. However, the construction level management revealed many shortcomings and challenges in practice: the management apparatus is not synchronized, the management fields overlapped, the management tools are not effective, the construction landmarks lack information, the inspection and supervision of the construction level under the construction permit/license are loosely granted... This has been causing great consequences for the Hanoi central urban area such as the level difference between the new urban area and the existing residential area, between the roads and the buildings, and between the road and the road... Therefore, this study focuses on analyzing and evaluating the current situation of construction-level management in Hanoi's central urban areas in order to clarify the shortcomings and problems in the management, difficulties, and obstacles that need to be removed, as a basis for proposing solutions to improve the construction level management efficiency towards sustainable development of Hanoi capital.

Keywords: Construction level; construction level management; central urban areas; construction permit/license; construction landmark.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thủ đô Hà Nội là trung tâm của vùng Đồng bằng sông Hồng, có vị trí chiến lược đặc biệt quan trọng về chính trị, kinh tế, văn hóa, xã hội, quốc phòng, an ninh và đối ngoại của cả nước [11], [12], [13]. Thủ tướng Chính phủ đã phê duyệt Quy hoạch chung xây dựng Thủ đô Hà Nội đến năm 2030 và tầm nhìn đến năm 2050 với mục tiêu sẽ tạo nên một diện mạo mới, động lực phát triển mới cho Thủ đô, xứng tầm với thủ đô các nước trong khu vực và trên thế giới [20]. Trên cơ sở Quy hoạch chung được phê duyệt, Ủy ban nhân dân TP Hà Nội đã triển khai lập, thẩm định và phê duyệt các quy hoạch phân khu tại đô thị trung tâm TP Hà Nội, làm căn cứ lập các đồ án quy hoạch chi tiết và triển khai các dự án đầu tư xây dựng phát triển đô thị. Tuy nhiên, các đồ án quy hoạch hạ tầng kỹ thuật hiện nay chú trọng nghiên cứu tổ chức giao thông và mạng lưới cấp thoát nước, cấp điện, rác thải... mà chưa quan tâm đến công tác quy hoạch, quản lý cốt xây dựng đô thị. Điều này dẫn đến các dự án triển khai không đồng nhất về cao độ xây dựng là khá phổ biến. Một số dự án có cao độ xây dựng sau khi hoàn thiện cao hơn cao độ nền hiện trạng của khu vực dân cư hiện hữu dẫn đến tình trạng nhà vênh nhà, đường vênh đường và đường vênh nhà; một số dự án xây mới đã thu hẹp hoặc xóa bỏ các trục tiêu thoát nước của khu đô thị hiện hữu mà không có các giải pháp hoàn trả hoặc thay thế.

Hệ lụy của việc quản lý cốt xây dựng chưa đồng bộ, chưa phù hợp với quy hoạch và tình trạng chênh lệch cốt xây dựng là những ảnh hưởng tới an sinh xã hội, môi trường sống và sinh hoạt của người dân, gây mất mỹ quan đô thị và gây nên tình trạng ngập úng cục bộ hoặc ngập lụt trên diện rộng tại đô thị trung tâm Hà Nội.



Hình 1. Phạm vi khu vực đô thị trung tâm Hà Nội với 38 quy hoạch phân khu (Nguồn: https://vanban.hanoi.gov.vn)

Có nhiều nguyên nhân dẫn tới tình trạng trên, song chủ yếu do: (1) Quá trình lập, thẩm định, phê duyệt quy hoạch cốt xây dựng chưa được quan tâm đúng mực; (2) Công tác quản lý cốt xây dựng theo quy hoạch được duyệt còn nhiều bất cập, công cụ quản lý còn nhiều hạn chế; (3) Vai trò tham gia của cộng đồng trong công tác lập quy hoạch, thẩm định phê duyệt và quản lý cốt xây dựng chưa được chú trọng.

Khu vực đô thị trung tâm Hà Nội bao gồm 3 khu vực đô thị chính: Khu nội đô (nội đô lịch sử và nội đô mở rộng); Khu phát triển đô thị mở rộng phía Bắc sông Hồng; Khu phát triển đô thị mở rộng phía Nam sông Hồng. Đô thị trung tâm Hà Nội được phân cách với thành phố phía Tây, các đô thị vệ tinh, các thị trấn bằng hành lang xanh.

Khu vực phát triển đô thị mở rộng được xem là khu vực có tốc độ đô thị hóa cao nhất, tốc độ phát triển dân cư nhanh, nhưng cũng đặt ra nhiều vấn đề trong công tác lập và quản lý xây dựng theo quy hoạch, đặc biệt là quản lý cốt xây dựng.

Cơ sở pháp lý nhà nước đã quy định rõ việc quản lý cốt xây dựng theo quy hoạch tuy nhiên việc thực hiện quản lý thực tế gặp nhiều khó khăn do chưa thực hiện đúng theo văn bản quy phạm. Công cụ quản lý hiện nay chủ yếu thông qua hồ sơ bản vẽ giấy, thanh tra xây dựng ít quan tâm đến cao độ nền khống chế mà chủ yếu chỉ tập trung chiều cao, mật độ xây dựng và các yếu tố về không gian và kiến trúc khác. Mốc giới quản lý ngoài thực địa thì hầu như chưa thực hiện triệt để cắm mốc theo quy hoạch, nếu có mốc giới thì cũng thiếu hẳn thông tin về cốt xây dựng thể hiện trên mặt mốc. TP Hà Nội cũng chưa xây dựng được bộ cơ sở dữ liệu hạ tầng kỹ thuật và cốt xây dựng dùng chung cho các cơ quan quản lý thành phố, chưa có Bộ phận quản lý chuyên trách nên việc phối hợp trong công tác quản lý chưa có tính thống nhất, đồng bộ. Chính vì vậy, cốt xây dựng không được quản lý thống nhất giữa giấy phép xây dựng và thực địa, không tuân theo các nguyên tắc đã xác định trong quy hoạch, gây mất hài hòa và cân đối giữa cốt nền các dự án, giữa khu mới xây dựng và khu dân cư hiện hữu; đôi khi còn xâm phạm quy định hành lang thoát nước dẫn đến việc làm giảm khả năng lưu thông nước mặt trong đô thị gây ngập lụt cục bộ và gây ra các vấn đề về giao thông, mỹ quan chung của đô thị. Trong khi đó, việc quản lý cốt xây dựng được xem là một trong những nền tảng cơ bản giúp đô thị phát triển bền vững [20]. Do đó, bài báo này tập trung vào phân tích và đánh giá thực trạng công tác quản lý cốt xây dựng tại đô thị trung tâm TP Hà Nội nhằm làm rõ những tồn tại, khó khăn cần tập trung giải quyết nhằm tạo nên sự phối hợp hài hòa giữa cốt xây dựng của khu vực đô thị hiện hữu và khu vực đô thị mới, giữa đường với nhà đảm bảo cảnh quan đô thị, thoát nước mặt, giảm thiểu ngập úng cho đô thị.

2. KHÁI NIỆM, THUẬT NGỮ LIÊN QUAN CỐT XÂY DỰNG

2.1. Thuật ngữ trong nước:

Trước hết chúng ta tìm hiểu thuật ngữ, khái niệm liên quan đến chủ đề bài báo được quy định trong các văn bản pháp quy:

Cốt xây dựng (cao độ nền khống chế xây dựng) là cao độ xây dựng tối thiểu bắt buộc phải tuân thủ khi xây dựng công trình, được chọn phù hợp với quy hoạch về cao độ nền và thoát nước mưa. Cốt xây dựng là chỉ tiêu khống chế cho việc tính toán lựa chọn hệ thống cao độ xây dựng, trong đó có cao độ nền [1], [2], [3].

Cao độ nền là một đối tượng của quy hoạch hạ tầng kỹ thuật đô thị. Quy hoạch cao độ nền và thoát nước mặt bao gồm việc xác định khu vực thuận lợi, khu vực cấm và hạn chế cho việc xây dựng trong từng khu vực và đô thị; xác định lưu vực thoát nước chính; cốt xây dựng; giải pháp phòng tránh và giảm nhẹ thiệt hại do thiên tai [2], [4].

Cao độ nền đô thị là cao độ được tính toán xác định theo cốt xây dựng trong đồ án quy hoạch xây dựng đô thị đối với các bộ phận chức năng, công trình, đường giao thông nhằm thỏa mãn yêu cầu thoát nước, an toàn đô thị, vệ sinh môi trường đồng thời đáp ứng các yêu cầu về không gian kiến trúc cảnh quan của đô thị [6], [7].

Quản lý cao độ nền đô thị hay cũng có thể hiểu chính là *quản lý cốt xây dựng* trong phạm vi bài báo này được hiểu là công tác quản lý cao độ trong các hoạt động từ giai đoạn thiết kế quy hoạch, thẩm định, phê duyệt, cấp phép xây dựng và triển khai thực hiện.

Giấy phép xây dựng là văn bản pháp lý do cơ quan nhà nước có thẩm quyền cấp cho chủ đầu tư để xây dựng mới, sửa chữa, cải tạo, di dời các công trình. Trong giấy phép xây dựng bao gồm thông tin về cốt xây dựng [1], [3].

Việc xây dựng công trình vi phạm cốt xây dựng là một trong các hành vi bị nghiêm cấm. Việc lập, thẩm định, phê duyệt cao độ nền và thoát nước mặt cần tuân thủ các quy định của quy hoạch xây dựng và quy hoạch đô thị [5]. Cơ quan quản lý về quy hoạch xây dựng có trách nhiệm cung cấp thông tin về cốt xây dựng trong phạm vi đồ án quy hoạch xây dựng do mình quản lý, tổ chức cắm mốc giới (trong đó có cốt xây dựng) theo quy hoạch xây dựng được duyệt (theo hồ sơ sơ mốc giới được duyệt). Cốt xây dựng công trình là một trong những nội dung chủ yếu của giấy phép xây dựng.

2.2. Thuật ngữ quốc tế:

- *Construction level, Elevation:* Cốt xây dựng, là cao độ xây dựng tối thiểu bắt buộc phải tuân thủ được chọn phù hợp với quy hoạch về cao độ nền và thoát nước mưa.

- *Bench mark:* mốc cao độ người khảo sát đánh dấu trên tường hoặc tòa nhà được sử dụng làm điểm tham chiếu để đo cao độ xây dựng.

- *Ground Level:* cao độ của bề mặt khu đất xây dựng công trình.

+ Lĩnh vực giao thông : ground level hiểu là cao độ nền đường

+ Lĩnh vực xây dựng: ground level hiểu là cao trình (mặt) đất, cốt mặt đất, cao độ mặt đất, trên đó xây dựng công trình. Trong lĩnh vực này có 2 thuật ngữ là finish(ed) ground level: cao trình mặt đất hoàn thiện (cao độ san nền) và original ground level: cao độ gốc (độ cao thực tế).

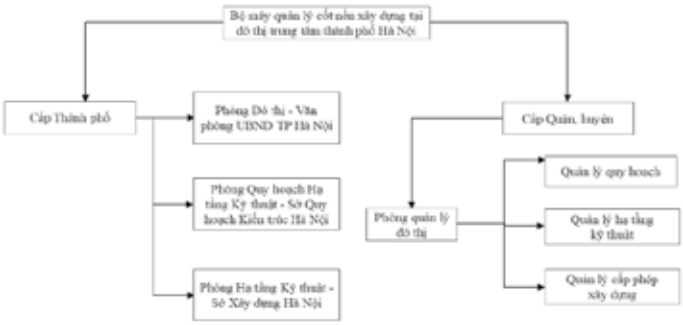
Như vậy thuật ngữ chỉ cốt xây dựng trong tiếng Anh là *Construction level* và trong một số trường hợp có thể sử dụng Ground Level [21], [22], [23].

3. ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG BỘ MÁY, NHÂN LỰC QUẢN LÝ CỐT XÂY DỰNG

Công tác quản lý quy hoạch hạ tầng kỹ thuật trong đó có cốt xây dựng trên địa bàn TP Hà Nội được phân thành 2 cấp quản lý nhà nước [15] (Hình 2):

- Cấp Thành phố : Lĩnh vực hạ tầng kỹ thuật do chính quyền thành phố quản lý được giao trực tiếp cho Phòng Đô thị thuộc Văn phòng UBND TP Hà Nội; Phòng Kỹ thuật hạ tầng thuộc Sở Xây dựng Hà Nội; phòng Quy hoạch Hạ tầng kỹ thuật thuộc Sở Quy hoạch Kiến trúc Hà Nội phối hợp, dưới sự chỉ đạo trực tiếp của 01 Phó chủ tịch UBND Thành phố phụ trách lĩnh vực xây dựng.

- Cấp Quận/Huyện: Lĩnh vực hạ tầng kỹ thuật được giao trực tiếp cho phòng Quản lý đô thị (QLĐT) của quận/huyện, dưới sự chỉ đạo trực tiếp của 01 phó chủ tịch UBND quận/huyện phụ trách lĩnh vực quản lý đô thị.



Hình 2. Sơ đồ bộ máy quản lý cốt nền xây dựng tại đô thị trung tâm TP Hà Nội.

Theo phân cấp quản lý cốt xây dựng trên địa bàn TP Hà Nội [15]:

- Cốt tim đường từ cấp khu vực, có mặt cắt ngang từ 16m trở lên: được quản lý bởi Chính quyền thành phố (trực tiếp là Sở Xây dựng Hà Nội).

- Cốt tim đường cấp khu vực có mặt cắt ngang 16m trở xuống và cấp nội bộ: được quản lý bởi chính quyền quận/huyện (trực tiếp là Phòng Quản lý đô thị).

- Cốt xây dựng hè đường, cốt xây dựng tại chỉ giới đường đỏ thuộc hè đường giai đoạn sau đầu tư tất cả các đường phố trên địa bàn quận/huyện được phân cấp quản lý thống nhất bởi chính quyền quận/huyện (trực tiếp là Phòng Quản lý đô thị).

3.1. Bộ máy, nhân lực quản lý cấp Thành phố

3.1.1. Phòng Đô thị - Văn phòng UBND TP Hà Nội

Theo điều tra khảo sát của nhóm tác giả thì cơ cấu tổ chức Phòng Đô thị gồm 18 người, trong đó 01 trưởng phòng; 04 phó phòng và 13 chuyên viên. Đây là cơ quan chuyên môn thuộc Văn phòng UBND TP Hà Nội có chức năng nhiệm vụ là tham mưu, giúp lãnh đạo UBND thành phố quản lý nhà nước về các lĩnh vực :

Hình 3. Sơ đồ quản lý chuyên môn phòng Đô thị - Văn phòng UBND TP Hà Nội

Đánh giá thực trạng công tác quản lý của phòng Đô thị - Văn phòng UBND:

- Với chỉ 01 chuyên viên phụ trách quản lý HTKT gồm nhiều nội dung, vì vậy tính chuyên môn hóa trong quản lý không cao.

- Nội dung quản lý quy hoạch chiều cao và cốt xây dựng hầu như không được quan tâm, chưa được chú ý trong công tác quản lý của Văn phòng UBND Thành phố.

3.1.2. Phòng Quy hoạch Hạ tầng Kỹ thuật - Sở Quy hoạch Kiến trúc Hà Nội

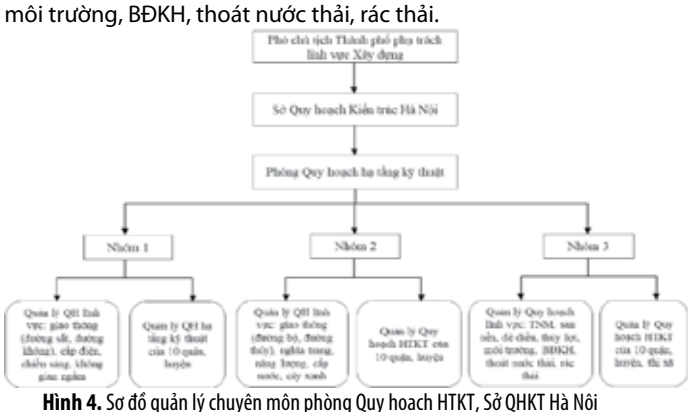
Theo điều tra khảo sát của nhóm tác giả thì cơ cấu tổ chức gồm 13 người, trong đó 01 trưởng phòng, 02 phó phòng và 10 chuyên viên. Phòng Quy hoạch Hạ tầng kỹ thuật (HTKT) là phòng chuyên môn nghiệp vụ thuộc Sở Quy hoạch Kiến trúc có chức năng tham mưu, đầu mối giúp việc cho Sở trong công tác quản lý nhà nước về quy hoạch hạ tầng kỹ thuật: giải quyết các hồ sơ, thủ tục hành chính liên quan đến các công trình hạ tầng kỹ thuật; thẩm định hồ sơ chỉ giới đường đỏ, hồ sơ thiết kế cắm mốc giới, quản lý và tổ chức thực hiện các quy hoạch xây dựng, quy hoạch đô thị đã được phê duyệt trên địa bàn thành phố theo phân cấp của UBND TP Hà Nội.

Hà Nội có tổng cộng 30 đơn vị hành chính cấp huyện (12 quận, 17 huyện, 01 thị xã). Với địa bàn rộng như vậy nên Phòng Quy hoạch HTKT đang tổ chức quản lý theo 03 nhóm, mỗi nhóm 10 quận, huyện (thị xã), đồng thời mỗi nhóm phụ trách quản lý thêm một lĩnh vực chuyên môn cụ thể về hạ tầng kỹ thuật chung cho toàn thành phố (Hình 4):

Nhóm 1: Phụ trách giao thông đường sắt và giao thông đường không, cấp điện, chiếu sáng, không gian ngầm.

Nhóm 2: Phụ trách giao thông đường bộ và giao thông đường thủy, nghĩa trang, năng lượng, cấp nước, cây xanh.

Nhóm 3: Phụ trách thoát nước mưa, san nền, đê điều, thủy lợi, môi trường, BĐKH, thoát nước thải, rác thải.



Hình 4. Sơ đồ quản lý chuyên môn phòng Quy hoạch HTKT, Sở QHKT Hà Nội

Đánh giá thực trạng công tác quản lý của phòng Quy hoạch HTKT:

Như vậy có thể thấy công tác quản lý của phòng Quy hoạch HTKT- Sở Quy hoạch kiến trúc (QHKT) Hà Nội đang bị chồng chéo, không có tính tổng hợp thể hiện ở chỗ:

- Các nhóm phụ trách HTKT theo địa bàn hành chính quận, huyện, thị xã và phụ trách một lĩnh vực hạ tầng riêng cho toàn thành phố. Vì vậy khi cần số liệu, tài liệu, bản đồ tổng hợp của lĩnh vực nào đó do nhóm mình phụ trách, sẽ phải phối hợp với các nhóm khác quản lý các địa bàn không do nhóm mình quản lý. Công tác khớp nối để có tài liệu tổng thể mất thời gian.

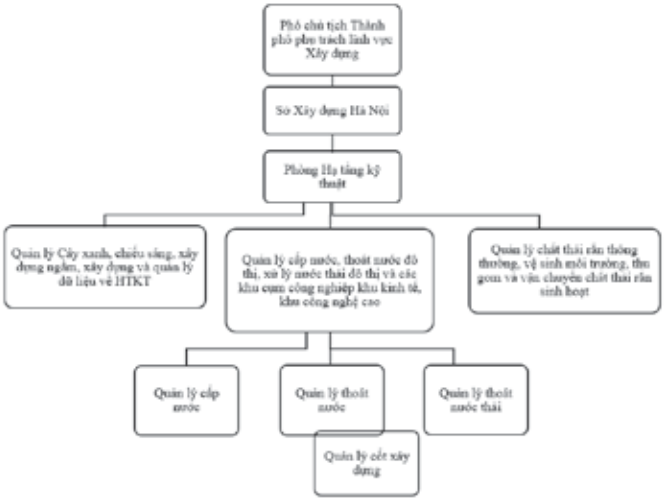
- Lĩnh vực giao thông được phân nhỏ thành 2 nhóm là đường sắt-đường không và đường bộ-đường thủy khiến cho việc quản lý ngành giao thông trên địa bàn thành phố không thống nhất. Đơn cử như trường hợp các dự án đường sắt đô thị số 3 Nhổn-ga Hà Nội và dự án đường sắt đô thị số 2A Cát Linh – Hà Đông được phê duyệt trước dự án đường bộ vành đai 3 trên cao, Tuy nhiên do sự phối hợp quản lý không thống nhất nên dự án đường vành đai 3 trên cao phê duyệt sau lại được đầu tư trước dẫn đến phải điều chỉnh thiết kế cục bộ cao độ tại nút giao cắt đường sắt đô thị với đường vành đai 3 trên cao (nút giao Cầu Giấy và nút giao Khuất Duy Tiến), góp phần khiến dự án đường sắt đô thị đội vốn, chậm tiến độ so với dự tính ban đầu.

- Nội dung quản lý quy hoạch chiều cao và cốt xây dựng chưa được chú ý và quan tâm trong công tác quản lý của Sở QHKT Hà Nội.

- Phương thức quản lý cốt xây dựng theo địa giới hành chính mà không theo lưu vực như hiện nay cũng gây ra nhiều khó khăn trong việc khớp nối cốt xây dựng, phụ thuộc vào sự phối hợp và năng lực chuyên môn của cơ quan quản lý đô thị các quận, huyện, thị xã. Đây cũng là một trong những nguyên nhân dẫn đến những sự chênh cốt trong thực tế.

3.1.3. Phòng Hạ tầng Kỹ thuật - Sở Xây dựng Hà Nội

Theo điều tra khảo sát của nhóm tác giả thì Phòng Hạ tầng kỹ thuật thuộc Sở Xây dựng Hà Nội được thành lập trên cơ sở sáp nhập 2 phòng chuyên môn trước đây: Phòng Hạ tầng công trình ngầm và phòng Hạ tầng Cấp thoát nước với phạm vi quản lý địa bàn toàn TP Hà Nội. Cơ cấu tổ chức của phòng gồm 17 người trong đó có 01 trưởng phòng, 03 phó phòng và 13 chuyên viên. Nhiệm vụ của phòng là tham mưu, giúp Giám đốc Sở thực hiện chức năng quản lý nhà nước về Hạ tầng kỹ thuật đô thị và khu công nghiệp, khu kinh tế, khu công nghệ cao. Hiện tại, phòng đang tổ chức quản lý theo 03 nhóm lĩnh vực chuyên môn (Hình 5).



Hình 5. Sơ đồ quản lý chuyên môn phòng Hạ tầng kỹ thuật, Sở Xây dựng Hà Nội

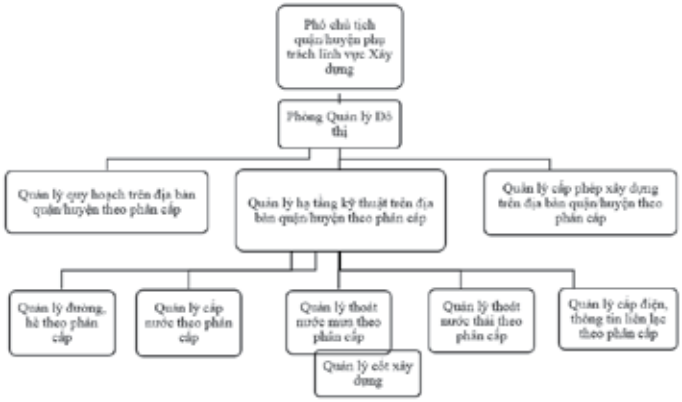
Đánh giá thực trạng công tác quản lý của phòng HTKT, Sở Xây dựng:

- Nội dung quản lý quy hoạch chiều cao và cốt xây dựng chưa được chú ý và đề cập một cách cụ thể, có thể hiểu là đang được gộp trong công tác quản lý thoát nước.

- HTKT là lĩnh vực rộng với nhiều chuyên môn khác nhau, chỉ được quản lý gộp trong 3 nhóm như trên dẫn đến một nhóm quản lý nhiều nội dung chuyên môn hạ tầng kỹ thuật khác nhau, tính chuyên môn hóa không cao. Một cán bộ phải đảm nhận quản lý nhiều chuyên môn khác nhau, có khi không đúng chuyên ngành mình được đào tạo, vì vậy sai sót trong công tác quản lý là không tránh khỏi, đặc biệt trong việc tính toán cốt xây dựng.

3.2. Bộ máy quản lý cấp Quận, Huyện

Theo điều tra khảo sát của nhóm tác giả thì cơ cấu tổ chức Phòng Quản lý đô thị các quận, huyện từ 10 đến 12 người, trong đó 01 trưởng phòng, 02 phó phòng, còn lại là các chuyên viên phụ trách các lĩnh vực chuyên môn. Chức năng nhiệm vụ của phòng là tham mưu, giúp UBND thực hiện chức năng quản lý nhà nước về kiến trúc; quy hoạch xây dựng; phát triển đô thị; nhà ở và công sở; vật liệu xây dựng; giao thông vận tải; hạ tầng kỹ thuật đô thị và nông thôn (gồm: cấp, thoát nước; vệ sinh môi trường đô thị và nông thôn; công viên, cây xanh; chiếu sáng; rác thải; bến, bãi đỗ xe đô thị) (Hình 6).



Hình 6. Sơ đồ quản lý chuyên môn phòng Quản lý Đô thị quận/huyện/thị xã

Đánh giá thực trạng công tác quản lý của phòng Quản lý Đô thị:

- Nội dung quản lý quy hoạch chiều cao và cốt xây dựng chưa được chú ý và quan tâm trong công tác quản lý của phòng Quản lý đô thị quận, huyện. Nội dung này nếu có, thường được gộp trong công tác quản lý đường, hè, thoát nước mưa theo QĐ41 phân cấp quản lý của Thành phố.

- Thông thường mỗi chuyên viên thực hiện quản lý theo từng địa bàn ranh giới phường/xã chứ không theo tiểu lưu vực dẫn đến bất cập như đã kể trên. Hơn nữa, mỗi chuyên viên phòng thường kiêm quản lý nhiều nội dung chứ không thực hiện theo chuyên môn hóa.

- Phòng Quản lý đô thị quận, huyện thường thiếu kỹ sư có chuyên môn về hạ tầng kỹ thuật, quy hoạch chiều cao khu đất xây dựng để quản lý lĩnh vực hạ tầng kỹ thuật đô thị[1]. Thay vào đó là

[1] Theo khảo sát đối với phòng Quản lý đô thị (QLĐT) 05 quận huyện thuộc khu vực phát triển mở rộng phía Nam sông Hồng của đô thị trung tâm Hà Nội thì số lượng chuyên viên tốt nghiệp chuyên ngành kỹ thuật hạ tầng công tác trong phòng còn rất hạn chế (02 kỹ sư kỹ thuật hạ tầng / 05 phòng QLĐT).

các kiến trúc sư quy hoạch, kỹ sư xây dựng, kỹ sư giao thông, kỹ sư cấp thoát nước và môi trường… kiêm nhiệm công tác quản lý cốt cao độ. Đây là bất cập lớn trong thực trạng quản lý cốt xây dựng.

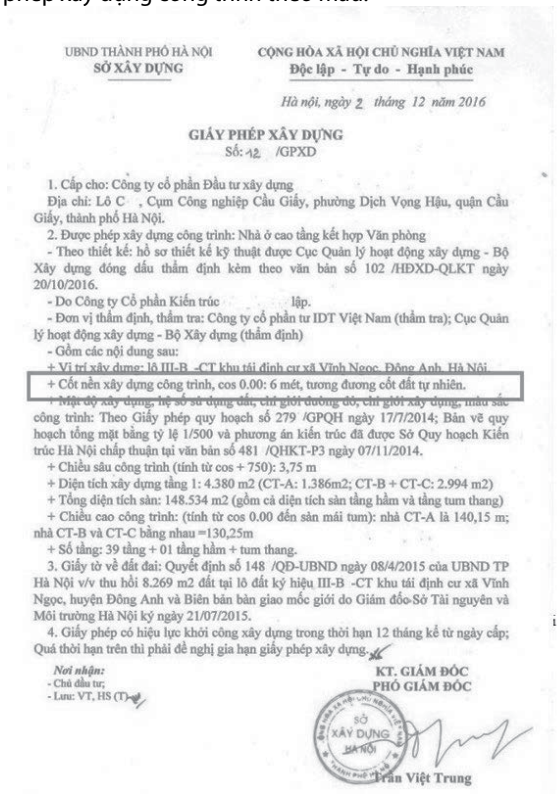
4. ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG CÔNG CỤ QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC VỀ CỐT XÂY DỰNG

4.1. Quản lý cốt xây dựng thông qua công cụ giấy phép xây dựng

4.1.1. Quy định cấp phép xây dựng

Cốt xây dựng công trình là một trong những nội dung của giấy phép xây dựng quy định trong điều 90 của Luật Xây dựng. Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 [1] và Luật sửa đổi bổ sung một số điều của Luật Xây dựng số 62/2020/QH14 [3] đã quy định rất rõ việc cung cấp thông tin quy hoạch, cốt xây dựng công trình khi chủ đầu tư (CĐT) hay Ban quản lý dự án (Ban QLDA) được ủy quyền làm CĐT yêu cầu, quy định cụ thể cốt xây dựng trong giấy phép xây dựng công trình. Quy trình cấp giấy phép xây dựng được quy định ở điều 102 Luật Xây dựng, tuy nhiên việc xác định cốt xây dựng còn thủ công và phụ thuộc rất nhiều vào năng lực của đội ngũ cán bộ quản lý đô thị cấp thành phố hoặc cấp quận/huyện. Vì vậy có một số giấy phép xây dựng xác định cốt xây dựng không chính xác dẫn đến sai lệch cao độ xây dựng trong thực tế.

Nội dung về cấp giấy phép xây dựng trên địa bàn TP Hà Nội được thực hiện theo TT số 15/2016/TT-BXD [8], QĐ số 04/2010/QĐ-UBND [10], QĐ số 20/2016/QĐ-UBND [14] và QĐ số 12/2018/QĐ-UBND [16]. Viện Quy hoạch Xây dựng (Viện QHXD) Hà Nội là cơ quan có trách nhiệm cung cấp thông tin về chỉ giới đường đỏ, cao độ xây dựng khống chế và cung cấp các số liệu quy hoạch hạ tầng kỹ thuật theo yêu cầu của chủ đầu tư và cơ quan cấp giấy phép xây dựng. Trên cơ sở hồ sơ xin cấp phép xây dựng, Sở Xây dựng Hà Nội hoặc UBND các quận/huyện thẩm tra hồ sơ, kiểm tra thực địa và nếu đáp ứng đủ các yêu cầu theo quy định thì cơ quan trên sẽ cấp giấy phép xây dựng công trình theo mẫu.



UBND THÀNH PHỐ HÀ NỘI
SỞ XÂY DỰNG

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà nội, ngày 2 tháng 12 năm 2016

GIẤY PHÉP XÂY DỰNG
Số: 42 /GPXD

1. Cấp cho: Công ty cổ phần Đầu tư xây dựng
Địa chỉ: Lô C , Cụm Công nghiệp Cầu Giấy, phường Dịch Vọng Hậu, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội.
2. Được phép xây dựng công trình: Nhà ở cao tầng kết hợp Văn phòng
- Theo thiết kế: hồ sơ thiết kế kỹ thuật được Cục Quản lý hoạt động xây dựng - Bộ Xây dựng đóng dấu thẩm định kèm theo văn bản số 102 /HĐXD-QLKT ngày 20/10/2016.
- Do Công ty Cổ phần Kiến trúc lập.
- Đơn vị thẩm định, thẩm tra: Công ty cổ phần tư IDT Việt Nam (thẩm tra); Cục Quản lý hoạt động xây dựng - Bộ Xây dựng (thẩm định)
- Gồm các nội dung sau:
+ Vị trí xây dựng: lô III-B -CT khu tái định cư xã Vĩnh Ngọc, Đông Anh, Hà Nội
+ Cốt nền xây dựng công trình, cos 0.00: 6 mét, tương đương cốt đất tự nhiên.
+ Mật độ xây dựng, hệ số sử dụng đất, chỉ giới đường đỏ, chỉ giới xây dựng, màu sắc công trình: Theo Giấy phép quy hoạch số 279 /GPQH ngày 17/7/2014; Bản vẽ quy hoạch tổng mặt bằng tỷ lệ 1/500 và phương án kiến trúc đã được Sở Quy hoạch Kiến trúc Hà Nội chấp thuận tại văn bản số 481 /QHKT-P3 ngày 07/11/2014.
+ Chiều sâu công trình (tính từ cos + 750): 3,75 m
+ Diện tích xây dựng tầng 1: 4.380 m2 (CT-A: 1.386m2; CT-B + CT-C: 2.994 m2)
+ Tổng diện tích sàn: 148.534 m2 (gồm cả diện tích sàn tầng hầm và tầng tum thang)
+ Chiều cao công trình: (tính từ cos 0.00 đến sàn mái tum): nhà CT-A là 140,15 m; nhà CT-B và CT-C bằng nhau =130,25m
+ Số tầng: 39 tầng + 01 tầng hầm + tum thang.
3. Giấy tờ về đất đai: Quyết định số 148 /QĐ-UBND ngày 08/4/2015 của UBND TP Hà Nội v/v thu hồi 8.269 m2 đất tại lô đất ký hiệu III-B -CT khu tái định cư xã Vĩnh Ngọc, huyện Đông Anh và Biên bản bàn giao mốc giới do Giám đốc Sở Tài nguyên và Môi trường Hà Nội ký ngày 21/07/2015.
4. Giấy phép có hiệu lực khởi công xây dựng trong thời hạn 12 tháng kể từ ngày cấp; Quá thời hạn trên thì phải đề nghị gia hạn giấy phép xây dựng.

Nơi nhận:
- Chủ đầu tư;
- Lưu: VT, HS (T).

KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

SỞ XÂY DỰNG HÀ NỘI

Trần Việt Trung

Hình 7. Ví dụ Giấy phép xây dựng do Sở Xây dựng Hà Nội cấp nhà ở cao tầng

Nội dung chi tiết trong giấy phép xây dựng có quy định thông tin cốt xây dựng :

- Cốt xây dựng công trình: thường quy định cốt ± 0.00m là cốt tương đối, bằng hoặc cao hơn so với cốt đất tự nhiên, cốt hè hoặc cốt đường một khoảng cách. Từ cốt tương đối ± 0.00m này sẽ tính ra cốt sàn các tầng và chiều cao công trình (Hình 7).
- Chỉ giới đường đỏ, chỉ giới xây dựng: được xác định theo giấy phép quy hoạch, theo quy hoạch chi tiết 1/500 hoặc quy hoạch phân khu 1/2000 được duyệt. Trong giấy phép xây dựng không thấy đề cập đến mốc giới tại chỉ giới đường đỏ hoặc tại chỉ giới xây dựng chứa thông tin cao độ xây dựng theo quy định điều 44 Luật XD số 50 [1].

4.1.2. Quy trình quản lý nhà nước theo giấy phép xây dựng

Quy trình quản lý nhà nước theo giấy phép xây dựng, liên quan đến cốt xây dựng, được tổng hợp theo 5 bước như sau (Hình 8):

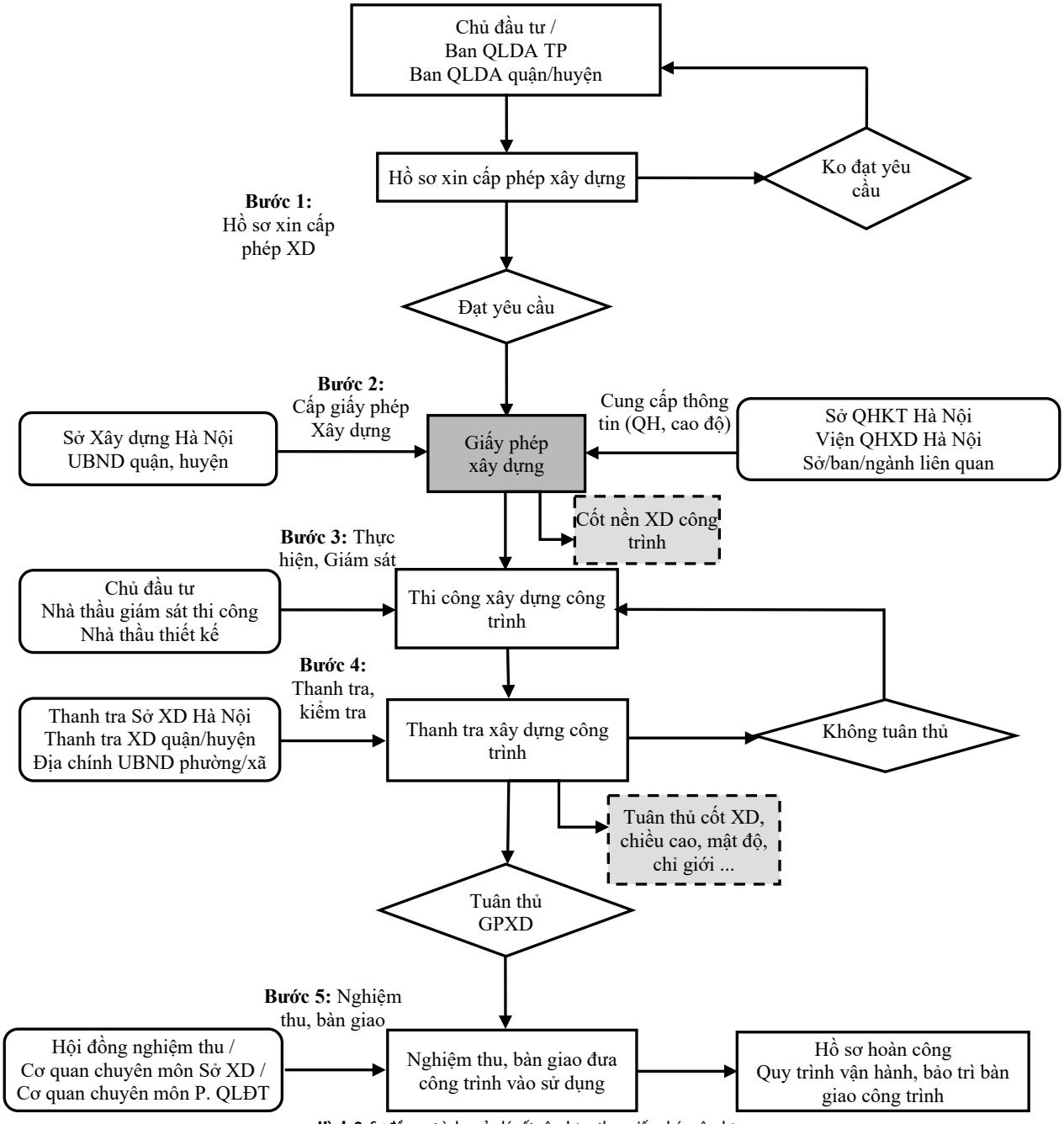
- Bước 1: Nộp hồ sơ xin cấp phép xây dựng đến cơ quan quản lý nhà nước, bao gồm bản vẽ thiết kế công trình.
- Bước 2: Cơ quan quản lý nhà nước cấp giấy phép xây dựng công trình xây mới hoặc cải tạo.
- Bước 3: Thực hiện thi công và giám sát thi công xây dựng công trình theo giấy phép xây dựng được cấp.
- Bước 4: Cơ quan thanh tra thực hiên công tác thanh tra, kiểm tra công trình theo giấy phép xây dựng được cấp.
- Bước 5: Hội đồng nghiệm thu tiến hành nghiệm thu, bàn giao công trình đưa vào sử dụng.

4.1.3. Đánh giá thực trạng quản lý cốt xây dựng theo giấy phép xây dựng được cấp

* Đánh giá thực trạng quản lý hồ sơ xin cấp phép xây dựng (bước 1): Trong hồ sơ bản vẽ xin cấp phép xây dựng, chủ đầu tư thể hiện mặt bằng định vị công trình trên lô đất, tỷ lệ 1/500 - 1/200, mặt bằng các tầng, các mặt đứng và mặt cắt công trình, tỷ lệ 1/100 - 1/200 với cốt tương đối theo cos ± 0.00m thường tự quy định là cốt nền tầng 1, từ đó tính ra cốt sàn các tầng và chiều cao công trình. Nhưng trên thực tế, các chủ đầu tư xây dựng công trình riêng lẻ thường làm bản vẽ xin cấp phép xây dựng lấy lệ, sau đó chỉnh sửa thiết kế so với bộ hồ sơ bản vẽ nộp đến cơ quan chức năng. Mặt khác, một vài huyện vẫn sử dụng hệ tọa độ HN-72 để chuyển đổi cao độ một cách tương đối để cấp phép xây dựng.Tình trạng này khiến cho cốt xây dựng công trình không khớp giữa thực tế thi công và quy định trong giấy phép được cấp.

* Đánh giá thực trạng quản lý cốt xây dựng trong giấy phép xây dựng (bước 2): còn tồn tại một số bất cập sau (1) Cốt xây dựng được xác định bằng cách nội suy theo đồ án quy hoạch chi tiết được duyệt, bên cạnh đó, cán bộ quản lý thường kiêm nhiệm nhiều lĩnh vực, chuyên môn không sâu về hạ tầng kỹ thuật đô thị nên rất dễ xác định cốt xây dựng không chuẩn; (2) Cốt xây dựng công trình quy định trong giấy phép được cấp là cốt tương đối so với cốt đất tự nhiên, không phải là cốt theo mốc giới đường đỏ.

* Đánh giá thực trạng quản lý cốt xây dựng khi thi công, giám sát (bước 3): còn tồn tại một số bất cập sau (1) Cốt nền xây dựng công trình nhiều khi được xác định theo ý muốn chủ quan của chủ đầu tư; (2) Nhà thầu giám sát thi công hoặc tư vấn thiết kế cũng chủ yếu dựa vào thông tin cốt xây dựng trong giấy phép được cấp để tư vấn cho nhà thầu thi công và chủ đầu tư; (3) Hầu như không có mốc giới ngoài thực địa, hoặc nếu có mốc giới thì không có thông tin về cao độ xây dựng để chủ đầu tư và các bên liên quan làm căn cứ xác định cốt xây dựng công trình.



Hình 8. Sơ đồ quy trình quản lý cốt xây dựng theo giấy phép xây dựng

* Đánh giá thực trạng quản lý cốt xây dựng khi thanh kiểm tra (bước 4): Trong quá trình thi công xây dựng công trình, Thanh tra xây dựng của Sở hoặc của Quận/Huyện có quyền thanh tra, kiểm tra công trình theo giấy phép xây dựng được cấp. Trên thực tế, hoạt động thanh tra, kiểm tra thi công chủ yếu tập trung vào kiểm tra về mật độ xây dựng, số tầng cao, chiều cao công trình, mặt đứng, lan can, loggia...mà chưa chú trọng vào cốt nền xây dựng công trình. Hơn nữa không có mốc giới làm chuẩn nên thanh tra viên cũng không thể kiểm soát được việc cốt xây dựng công trình có được tuân thủ chính xác hay không.

* Đánh giá thực trạng quản lý cốt xây dựng khi nghiệm thu, bàn giao (bước 5): Đến giai đoạn này, coi như công trình đã tuân thủ tốt theo giấy phép xây dựng được cấp về cốt xây dựng và các thông số kỹ thuật khác. Tuy vậy, nếu phát hiện công trình hoặc hạng mục nào của công trình không đúng với giấy phép được cấp, cơ quan chuyên môn có thể không nghiệm thu hạng mục đó và từ chối nghiệm thu công trình, yêu cầu chủ đầu tư và các bên liên quan chỉnh sửa, hoàn thiện.

4.2. Đánh giá thực trạng quản lý cốt xây dựng bằng công cụ mốc giới ngoài thực địa

Cắm mốc giới ngoài thực địa được thực hiện theo quy định tại Điều 44 của Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng số 62/2020/QH14 [1]. Cấu tạo mốc được quy định trong Thông tư 10/2016/TT-BXD [9].

Thông tư số 10/2016/TT-BXD quy định cắm mốc giới tùy theo đồ án quy hoạch, cấp chính quyền như trong bảng dưới đây

Bảng 1. Quy định cắm mốc giới theo đồ án quy hoạch được duyệt

* Đánh giá thực trạng quản lý cốt xây dựng khi thanh kiểm tra (bước 4): Trong quá trình thi công xây dựng công trình, Thanh tra xây dựng của Sở hoặc của Quận/Huyện có quyền thanh tra, kiểm tra công trình theo giấy phép xây dựng được cấp. Trên thực tế, hoạt động thanh tra, kiểm tra thi công chủ yếu tập trung vào kiểm tra về mật độ xây dựng, số tầng cao, chiều cao công trình, mặt đứng, lan can, loggia...mà chưa chú trọng vào cốt nền xây dựng công trình. Hơn nữa không có mốc giới làm chuẩn nên thanh tra viên cũng không thể kiểm soát được việc cốt xây dựng công trình có được tuân thủ chính xác hay không.

* Đánh giá thực trạng quản lý cốt xây dựng khi nghiệm thu, bàn giao (bước 5): Đến giai đoạn này, coi như công trình đã tuân thủ tốt theo giấy phép xây dựng được cấp về cốt xây dựng và các thông số kỹ thuật khác. Tuy vậy, nếu phát hiện công trình hoặc hạng mục nào của công trình không đúng với giấy phép được cấp, cơ quan chuyên môn có thể không nghiệm thu hạng mục đó và từ chối nghiệm thu công trình, yêu cầu chủ đầu tư và các bên liên quan chỉnh sửa, hoàn thiện.

4.2. Đánh giá thực trạng quản lý cốt xây dựng bằng công cụ mốc giới ngoài thực địa

Cắm mốc giới ngoài thực địa được thực hiện theo quy định tại Điều 44 của Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng số 62/2020/QH14 [1]. Cấu tạo mốc được quy định trong Thông tư 10/2016/TT-BXD [9].

Thông tư số 10/2016/TT-BXD quy định cắm mốc giới tùy theo đồ án quy hoạch, cấp chính quyền như trong bảng dưới đây

Bảng 1. Quy định cắm mốc giới theo đồ án quy hoạch được duyệt

Quy định về cắm mốc giới ngoài thực địa	Thành phố trực thuộc Trung ương	Thành phố thuộc tỉnh, thị xã, thị trấn, đô thị mới
Quy định về cắm mốc giới đối với đồ án quy hoạch chung (đô thị, khu chức năng đặc thù) và quy hoạch chung xây dựng xã (Điều 11)	a) Mốc tim đường các đường phố chính đô thị; b) Mốc chỉ giới đường đỏ các đường phố chính đô thị; c) Mốc giới xác định ranh giới khu vực cấm xây dựng.	a) Mốc tim đường các đường phố chính và đường khu vực; b) Mốc chỉ giới đường đỏ các đường phố chính và đường khu vực; c) Mốc giới xác định ranh giới khu vực cấm xây dựng.
Quy định về cắm mốc giới đối với đồ án quy hoạch phân khu (Điều 12)	a) Mốc tim đường các tuyến đường dự kiến xây dựng mới hoặc cải tạo trong khu vực quy hoạch; b) Mốc chỉ giới đường đỏ các tuyến đường dự kiến xây dựng mới hoặc cải tạo trong khu vực quy hoạch; c) Mốc giới xác định ranh giới khu vực cấm xây dựng.	
Quy định về cắm mốc giới đối với đồ án quy hoạch chi tiết (Điều 13)	a) Mốc tim đường các tuyến đường, tuyến ngõ dự kiến xây dựng mới hoặc cải tạo trong khu vực quy hoạch; b) Mốc chỉ giới đường đỏ các tuyến đường, tuyến ngõ dự kiến xây dựng mới hoặc cải tạo trong khu vực quy hoạch. Trên thân mốc chỉ giới đường đỏ phải ***thể hiện rõ các thông số quy định về chỉ giới xây dựng, cốt xây dựng***; c) Mốc ranh giới khu vực cấm xây dựng.	

4.2.1. Đánh giá thực trạng công tác cắm mốc giới theo quy hoạch

- Mốc giới tim đường chưa được thực hiện đầy đủ trên các đường phố được yêu cầu cắm mốc theo quy hoạch.

- Mốc chỉ giới đường đỏ, mốc ranh giới, mốc tham chiếu gặp khó khăn trong khu vực đông dân cư do vị trí cắm mốc thường vào nhà dân. Điều này gây khó khăn cho công tác quản lý cốt xây dựng. Mốc tim đường, mốc chỉ giới đường đỏ và mốc ranh giới chỉ thuận tiện khi cắm mốc cho các khu đô thị mới được xây dựng trên những lô đất trống.

- Theo Luật định thì trên mốc giới còn thiếu thông tin Tọa độ, Cao độ. Đây là thiếu sót lớn trong công tác quản lý quy hoạch.

Bên cạnh đó, việc chưa quy định rõ các hành lang vệt tụ thủy, hành lang hồ nước điều hòa trong đô thị là khu vực cấm xây dựng dẫn tới việc các khu vực này không được cắm mốc giới và dễ bị lấn chiếm làm thay đổi dòng chảy, thu hẹp vùng tiêu thoát nước. Đây là một trong số nhiều nguyên nhân gây ngập úng cục bộ trong đô thị.

4.2.2. Đánh giá thực trạng quản lý mốc giới theo quy hoạch được duyệt

Thông tư 10/2016/TT-BXD của Bộ Xây dựng đã có quy định rất cụ thể về việc lập, thẩm định, phê duyệt hồ sơ và triển khai cắm mốc ngoài thực địa, quản lý mốc giới theo các đồ án quy hoạch, theo cấp chính quyền đô thị. Tuy nhiên, thực tế các mốc giới chưa được thực hiện đồng bộ, đầy đủ mốc giới, đầy đủ thông tin ghi trên mốc giới theo quy định Thông tư. Thông tin của các mốc giới hiện nay nếu có thì chỉ thể hiện định vị mốc (tọa độ x, tọa độ y), hầu như còn thiếu thông tin về cao độ nền khống chế z (cốt xây dựng) theo quy hoạch được duyệt.

Thông tin trên mốc giới ngoài thực địa cần được thể hiện đầy đủ các nội dung cả về tọa độ, cao độ được cắm theo các giai đoạn quy hoạch (quy hoạch chung, quy hoạch phân khu, quy hoạch chi tiết) làm cơ sở cho công tác quản lý đồng bộ theo quy hoạch được duyệt trên phạm vi toàn đô thị đảm bảo tính thống nhất theo lưu vực, tiểu lưu vực đảm bảo mỹ quan, môi trường đô thị, phòng chống ngập úng.

5. KẾT LUẬN VỀ THỰC TRẠNG QUẢN LÝ CỐT XÂY DỰNG

Qua đánh giá thực trạng cơ cấu tổ chức của các đơn vị, chúng ta có thể nhận thấy quản lý cốt xây dựng đô thị trung tâm Hà Nội gần như chưa được chú trọng từ cấp thành phố đến cấp quận, huyện, thị xã. Tổ chức bộ máy quản lý hạ tầng kỹ thuật nói chung chưa mang tính chuyên môn hóa, bộc lộ nhiều hạn chế về cả tổ chức quản lý (còn chồng chéo, kiêm nhiệm nhiều chuyên môn) và nhân sự quản lý (thiếu hụt kỹ sư chuyên môn về hạ tầng kỹ thuật, đặc biệt kỹ sư có chuyên môn sâu về quy hoạch chiều cao khu đất xây dựng). Điều này cũng đã được nhiều chuyên gia nhận xét, chỉ ra trong các tài liệu, diễn đàn, tham luận [17], [18], [19].

Công cụ kỹ thuật quản lý cốt cao độ hiện nay đã được quy định trong Luật Xây dựng và Thông tư 10/2016/TT-BXD của Bộ Xây dựng thông qua mốc giới cắm ngoài thực địa. Tuy vậy việc triển khai thực hiện cắm mốc giới cũng còn chưa đầy đủ và đồng bộ giữa các quận, huyện đô thị trung tâm Hà Nội. Thông tin trên mốc giới còn thiếu hụt thông tin về cao độ xây dựng dẫn đến khó khăn cho việc thi công công trình đúng theo cốt xây dựng được cấp

phép và khó khăn cho công tác quản lý cốt xây dựng, thanh/kiểm tra của các cơ quan chức năng.

Mặt dù cốt xây dựng được thể hiện trong các đồ án quy hoạch (quy hoạch chung, quy hoạch phân khu, quy hoạch chi tiết, thiết kế đô thị) tuy nhiên chất lượng đồ án quy hoạch còn hạn chế nên thông tin cao độ nền và thoát nước mặt trong giấy phép xây dựng không đầy đủ hoặc thiếu chuẩn xác. Quy trình quản lý theo giấy phép xây dựng được sơ đồ hóa theo 5 bước nhưng vẫn còn nhiều bất cập, trong đó nổi lên 2 vấn đề chính:

- Tính chính xác trong việc xác định cốt xây dựng công trình từ phía cơ quan quản lý nhà nước: Cán bộ có chuyên môn không đúng, tính toán thủ công mà chưa áp dụng công nghệ BIM, GIS trong công tác quản lý dẫn đến sai lệch trong việc cung cấp cốt xây dựng.

- Tính chính xác trong việc xác định cốt xây dựng công trình ngoài thực địa từ phía chủ đầu tư, nhà thầu thi công, đơn vị giám sát, tư vấn thiết kế. Tất cả bắt nguồn từ việc không có cột mốc nào làm chuẩn ngoài thực địa để đối chiếu, dẫn cốt đến chân công trình. Cốt xây dựng được cấp trong giấy phép xây dựng thường so với cốt nền đất tự nhiên xung quanh nên khó khăn cho việc xác định chính xác, đặc biệt khi cốt nền đất tự nhiên xung quanh công trình thay đổi do điều kiện địa chất hay do con người tác động.

Vì vậy, công tác quản lý xây dựng sau cấp giấy phép còn hạn chế, chưa hiệu quả thể hiện qua số công trình phải xử lý vi phạm còn lớn. Một số công trình chưa tuân thủ hoàn toàn giấy phép xây dựng về mật độ xây dựng, cao độ xây dựng, kiến trúc mặt ngoài, khoảng lùi, công năng sử dụng [2]. Thực tế, có rất nhiều công trình vi phạm trật tự xây dựng đô thị, xây dựng không phép, sai giấy phép, (HH Linh Đàm, 8B Lê Trực, Hinode City…) cho thấy sự yếu kém trong công tác quản lý của các cơ quan chức năng, sự phối hợp không chặt chẽ các khâu, các bước quy trình, xử lý chưa triệt để các sai phạm trong xây dựng. Điều này ảnh hưởng đến mỹ quan đô thị và góp phần làm tình trạng ngập úng đô thị trung tâm Hà Nội thêm trầm trọng. Thực tế chỉ ra rằng tại những khu vực có sự chênh cốt xây dựng lớn thì chiều sâu ngập lụt và thời gian ngập úng trầm trọng hơn so với những khu vực chênh cốt xây dựng không nhiều.

6. KIẾN NGHỊ

Tại Việt Nam, hệ tọa độ quốc gia VN-2000 đóng vai trò quan trọng trong việc hoàn thành hệ thống bản đồ địa hình quốc gia, hệ thống bản đồ địa chính trên toàn quốc và các loại bản đồ chuyên ngành khác trong gần 20 năm qua. Trong lĩnh vực quy hoạch, hệ tọa độ VN-2000 đóng vai trò vô cùng để quản lý thống nhất cốt xây dựng trong việc cấp phép, giám sát, thanh tra xây dựng, tránh tình trạng sử dụng cốt tương đối 'tương đương cốt đất tự nhiên'. Chính vì vậy, nghiên cứu này đề xuất cần áp dụng triệt để hệ tọa độ quốc gia VN-2000 để quản lý thống nhất cốt xây dựng trong việc cấp phép, giám sát, thanh tra xây dựng.

Kết quả phân tích, đánh giá thực trạng quản lý cốt xây dựng tại đô thị trung tâm TP Hà Nội là tiền đề cho việc đề xuất các giải pháp quản lý giải quyết triệt để các bất cập trên, như hoàn thiện thêm bộ máy tổ chức quản lý, hoàn thiện cơ chế giám sát tuân thủ cốt xây dựng có sự tham gia của cộng đồng dân cư, khuyến khích ứng dụng công nghệ số GIS, BIM trong quản lý [24], [25]...Các giải pháp đề xuất phải đảm bảo tính chính xác, hiệu quả và đồng bộ theo hướng chuyên môn hóa, mô hình hóa công tác quản lý hạ tầng kỹ thuật nói chung và cốt xây dựng nói riêng.

[2] Theo thống kê của Sở Xây dựng Hà Nội, thành phố đã phải xử lý sai phạm nhiều công trình quy mô từ nhỏ đến lớn, những nhà siêu mỏng, siêu méo, tốn nhiều thời gian. Riêng giai đoạn 2016-2020, Sở đã kiểm tra 95.502 công trình; phát hiện, lập hồ sơ xử lý hơn 6.500 trường hợp vi phạm, chiếm tỷ lệ 6,76%; ban hành gần 7.500 quyết định xử phạt hành chính, với tổng số tiền phạt trên 70 tỷ đồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu tiếng Việt

[1] Quốc hội (2014). Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18 tháng 6 năm 2014, Hà Nội.

[2]Quốc hội (2009), Luật quy hoạch đô thị số 30/2009/QH12 ngày 17 tháng 6 năm 2009, Hà Nội.

[3] Quốc hội (2020), Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng, số 62/2020/QH14 ngày 17/ 6/ 2020.

[4] Chính phủ (2010), Nghị định số 37/2010/NĐ-CP ngày 07/ 4/ 2010 về Về lập, thẩm định, phê duyệt và quản lý quy hoạch đô thị.

[5] Chính phủ (2014), Nghị định số 44/2015/NĐ-CP ngày 06/ 5/ 2015 về Quy định chi tiết một số nội dung về quy hoạch xây dựng.

[6]Bộ Xây dựng (2016), Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật, Hà Nội.

[7] Bộ Xây dựng (2021), Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng QCVN 01:2021/BXD.

[8] Bộ Xây dựng (2016), Thông tư số 15/2016/TT-BXD hướng dẫn về cấp phép xây dựng quy định chi tiết về hồ sơ đề nghị cấp giấy phép xây dựng, điều chỉnh giấy phép xây dựng, gia hạn giấy phép xây dựng; giấy phép xây dựng có thời hạn; quy trình và thẩm quyền cấp giấy phép xây dựng;

[9] Bộ Xây dựng (2016), Thông tư số 10/2016/TT-BXD ngày 15/03/2016 của bộ Xây dựng về việc Quy định về cắm mốc giới và quản lý mốc giới theo quy hoạch xây dựng, Hà Nội.

[10] UBND TP Hà Nội (2010), Quyết định số 04/2010/QĐ-UBND ngày 20 tháng 01 năm 2010 quy định cấp giấy phép xây dựng và quản lý việc xây dựng công trình theo giấy phép trên địa bàn thành phố Hà Nội.

[11] UBND TP Hà Nội (2011), Quyết định số 27/2011/QĐ-UBND ngày 30 tháng 8 năm 2011 về Cấp giấy phép Quy hoạch trên địa bàn Tp Hà Nội, Hà Nội.

[12] UBND TP Hà Nội (2011), Quy định Quản lý (2011) theo đồ án Quy hoạch chung xây dựng Thủ đô Hà Nội đến năm 2030 và tầm nhìn đến năm 2050, Hà Nội.

[13] UBND TP Hà Nội (2014), Quyết định số 72/2014/QĐ-UBND ngày 17/ 9/ 2014 về Ban hành Quy định về lập, thẩm định, phê duyệt nhiệm vụ và quản lý theo đồ án quy hoạch đô thị trên địa bàn TP Hà Nội, Hà Nội.

[14] UBND TP Hà Nội (2016), Quyết định số 20/2016/QĐ-UBND ngày 24/ 6/ 2016 về việc Ban hành quy định chi tiết một số nội dung về cấp giấy phép xây dựng trên địa bàn TP Hà Nội.

[15] UBND TP Hà Nội (2016), Quyết định số 41/2016/QĐ-UBND ngày 19/ 9/ 2016 về việc Ban hành quy định phân cấp quản lý nhà nước một số lĩnh vực kinh tế - xã hội trên địa bàn TP Hà Nội.

[16] UBND TP Hà Nội (2018), Quyết định 12/2018/QĐ-UBND ngày 15 tháng 5 năm 2018 sửa đổi, bổ sung một số điều của quy định chi tiết một số nội dung về cấp giấy phép xây dựng trên địa bàn TP Hà Nội ban hành kèm theo quyết định số 20/2016/QĐ-UBND ngày 24/6/2016;

[17] Nguyễn Hồng Tiến. *Quản lý xây dựng đồng bộ hệ thống hạ tầng kỹ thuật đô thị*. Hà Nội: Cục Hạ tầng Kỹ thuật đô thị - Bộ Xây dựng. 2014.

[18] Nguyễn Hồng Tiến. *Cơ sở xây dựng chính sách quản lý và phát triển đô thị*. Hà Nội: NXB Khoa học kỹ thuật. 2012.

[19] Nguyễn Hồng Tiến. *Quy hoạch và hạ tầng kỹ thuật*. Hà Nội: NXB Xây dựng. 2019.

[20] Chính phủ (2011), Quyết định số 1259/QĐ-TTG của Thủ tướng Chính phủ: Phê duyệt Quy hoạch chung xây dựng Thủ đô Hà Nội đến năm 2030 và tầm nhìn đến năm 2050.

Tài liệu Tiếng Anh

[21] McLuckie, D. *A guide to best practice in flood risk management in Australia.* Floodplain Management Association National Conference, Tweed Heads. Australia. 2013.

[22] Department for Environment Food & Rural Affairs.The SuDS Manual. London, UK. 2015.

[23] Wilbanks T., Fernandez S., et al. *Climate change and infrastructure, urban systems*. And Vulnerabilities: Technical Report for the US Department of Energy in Support of the National Climate Assessment. 2013.

[24] Marzouk, Mohamed, and Ahmed Othman. *Planning utility infrastructure requirements for smart cities using the integration between BIM and GIS*. Sustainable Cities and Society 57 (2020): 102120. 2020.

[25] Tao, W. *Interdisciplinary urban GIS for smart cities: advancements and opportunities*. Geo-spatial Information Science, 16 (1), 25-34. 2013.

■Ngày nhận bài: 05/5/2023 ■Ngày sửa bài: 18/6/2023 ■Ngày chấp nhận đăng: 12/7/2023

Xác định tính chất cơ học của vật liệu san hô sử dụng làm cốt liệu bê tông

Determination of the mechanical properties of coral material used as concrete aggregates

> TS NGUYỄN XUÂN BÀNG[1*], PGS.TS NGUYỄN TRÍ TÁ[1], THS TRẦN VĂN CƯƠNG[1], TS LÊ HẢI DƯƠNG[1], KS PHẠM ANH VŨ[2]

[1]Trường Đại học Kỹ thuật Lê Quý Đôn; [*]Email: nxb@lqdtu.edu.vn

[2]HVCH Trường Đại học Kỹ thuật Lê Quý Đôn

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu thí nghiệm xác định tính chất cơ học của vật liệu san hô (cát san hô, đá san hô) làm cốt liệu bê tông. Kết quả cho thấy, việc sử dụng vật liệu san hô, nước biển thay thế cho vật liệu truyền thống là hoàn toàn có cơ sở (có thể chế tạo bê tông san hô đạt cường độ 45 Mpa). Việc sử dụng bê tông san hô vào thực tiễn cho một số dạng kết cấu là hoàn toàn khả thi.

Từ khóa: Vật liệu san hô; cốt liệu bê tông; bê tông san hô; tính chất cơ học.

ABSTRACT

This paper presents the results of experimental research to determine the mechanical properties of coral materials (coral sand, coral stone) as concrete aggregates. The results show that, selection the coral materials, seawate to replace for traditional materials as concrete aggregates is completely reasonable (can make coral concrete with strength of 45 Mpa). Using corat concrete make some structure types in practice is completely feasible.

Keywords: Coral materials; concrete aggregates; coral concrete; mechanical properties.

1. MỞ ĐẦU

Trong những thập kỷ gần đây, nhiều đảo nhân tạo đã được xây dựng để khai thác tài nguyên biển và bảo vệ chủ quyền. Tuy nhiên, một trở ngại lớn đối với các công trình biển quy mô lớn là thiếu nguyên liệu thô để sản xuất bê tông, như cát sông, đá dăm và nước ngọt. Bên cạnh đó, việc vận chuyển các vật liệu này từ đất liền sẽ làm tăng đáng kể chi phí xây dựng, thời gian vận chuyển, phát thải CO_2 và tiêu thụ năng lượng không tái tạo. Do đó bê tông san hô, sử dụng vật liệu san hô gồm cát san hô, đá san hô vụn, nước biển làm nguyên liệu sản xuất bê tông đã được các tác giả đề xuất do san hô rất phong phú và dễ kiếm trên các đảo. Cát, đá san hô được sử dụng để sản xuất bê tông là chất tiết ra từ san hô, thuộc về các mảnh vụn san hô được tạo ra từ quá trình phong hóa tự nhiên và xói mòn của rạn san hô. Các mảnh vụn san hô đã được tích tụ rộng rãi trên các bãi biển của các hòn đảo ngoài khơi, và ứng dụng của nó sẽ không làm xấu đi môi trường sống của san hô.

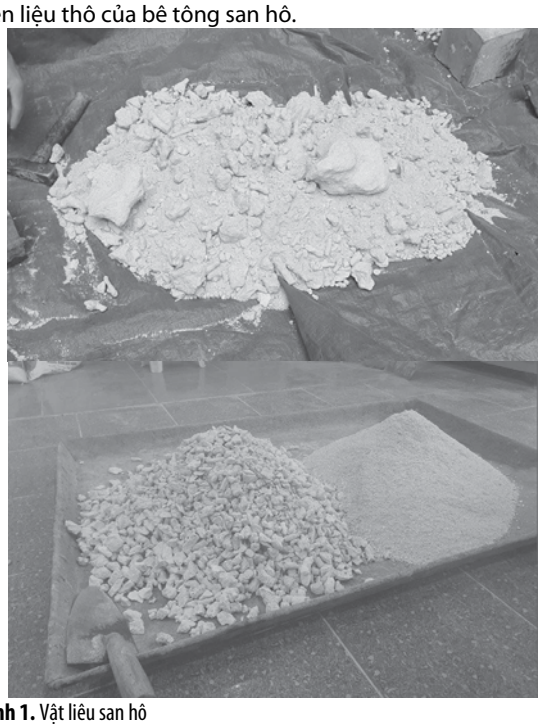
Bê tông được sản xuất từ cốt liệu san hô có thể được gọi là bê tông san hô, và nước biển có thể vừa là nước trộn vừa là nước bảo dưỡng. Các công trình nghiên cứu và ứng dụng của bê tông san hô được khởi xướng từ Hoa Kỳ. Trong Thế chiến II, quân đội Hoa Kỳ bắt đầu sử dụng bê tông san hô để vận chuyển và xây dựng công trình trên một số hòn đảo ở phía tây Thái Bình Dương và một số trong số đó vẫn đang hoạt động cho đến ngày nay [1]. Kể từ đó, những ưu điểm của việc sử dụng cốt liệu san hô trong kỹ thuật đại dương thu hút sự chú ý của các nhà nghiên cứu khác nhau. Năm 1951, Dempsey chỉ ra rằng việc sử dụng nước biển và cốt liệu san hô trong bê tông là khả thi [2]. Trong khi đó, cần phải phát triển một tỷ lệ hỗn hợp thích hợp dựa trên sự phân cấp của cốt liệu san hô. Narver (1964) nhận thấy rằng, so với bê tông thông thường có cùng thiết kế cấp phối, bê tông san hô có cường độ sớm cao hơn nhưng cường độ muộn lại thấp hơn một chút [3]. Ehlert (1991) đã tiến hành khảo sát chất lượng bê tông san hô trên đảo san hô Bikini ở Thái Bình Dương và kết luận rằng bê tông san hô chất lượng cao vẫn có thể duy trì độ bền sau 10–15 năm sử dụng [4]. Nghiên cứu của Arumugam và Ramamurthy (1996) đã chứng minh rằng bê tông san hô thuộc loại bê tông cốt liệu nhẹ và mối tương quan giữa tỷ lệ xi măng nước và cường độ của bê tông san hô phù hợp với bê tông thông thường [5]. Wanchai et al. (2003) phát hiện ra rằng cả cốt liệu san hô và xi măng đều có thể chi phối sự phát triển cường độ của bê tông san hô do cường độ tương đối thấp của cốt liệu san hô [6]. Các nghiên cứu trên cho thấy bê tông san hô có cường độ thấp hơn nhưng tương đương với bê tông thông thường. Bên cạnh đó, việc sử dụng cốt liệu san hô có thể ảnh hưởng cường độ của bê tông. Howdyshell (1974) đã kiểm tra cường độ lâu dài của các tòa nhà được xây dựng bằng bê tông san hô trên một số đảo và rạn san hô. Kết quả cho thấy ion clorua từ cốt liệu san hô đưa vào có thể dễ dàng ăn mòn thanh thép, vì vậy cần tăng độ dày lớp bê tông bao phủ cốt thép [1]. Bullen (1990) đề xuất rằng tro bay và chất siêu dẻo được thêm vào có thể làm giảm hiệu quả độ sâu thâm nhập của ion clorua trong bê tông san hô [7]. Wattanachai và cộng sự (2009) báo cáo rằng hệ số khuếch tán của ion clorua đối với bê tông san hô cao hơn so với bê tông thông thường với cùng tỷ lệ xi măng nước [8].

Việc nghiên cứu và ứng dụng bê tông san hô ở Trung Quốc hiện đang được phát triển nhanh chóng. Liang và Lu (1993) bắt đầu khám

phá việc sử dụng cốt liệu san hô trong bê tông từ năm 1986 và thấy rằng cường độ của bê tông san hô có thể đạt tới hơn 20 Mpa [9]. Nghiên cứu của Wang (1988) chỉ ra rằng để đạt được cùng cấp cường độ với bê tông thông thường, liều lượng xi măng, tỷ lệ xi măng-nước và tỷ lệ cát trên cốt liệu đều phải được tăng lên trong thiết kế hỗn hợp của bê tông san hô. Chen và cộng sự (1991) đã xác nhận mối tương quan tuyến tính giữa tỷ lệ nước-xi măng và cường độ nén của bê tông san hô thông qua một số lượng lớn các thử nghiệm thiết kế hỗn hợp và đề xuất một công thức hồi quy dựa trên những kết quả đó. Nhóm tác giả Bing Liu, Jingkai Zhou, Xiaoyan Wen, Jianhua Guo, Xuanyu Zhang, Zhiheng Deng và Huailiang Wang (2020) đã công bố kết quả nghiên cứu về khả năng chống va đập của bê tông san hô cốt sợi carbon. Kết quả thu được bê tông có cấp độ bền C20, C30 và C40 (tương đương cấp B25, B37, và B40) [10].

Ở Việt Nam, Công ty Thạch Anh (2013) đã công bố vật liệu bê tông từ nước biển và cát san hô, có sử dụng phụ gia, là một dạng bê tông polymer. Kết quả công bố đạt mác 45 Mpa, là dạng mẫu gạch bê tông tự chèn, không phải phải mẫu bê tông tiêu chuẩn theo quy phạm. Ngô Ngọc Thủy và các cộng sự đã nghiên cứu ứng dụng vật liệu mới, trong đó có mẫu bê tông nước mặn (bê tông cát san hô, cốt liệu lớn gồm khoảng 30 % đá san hô + 70% đá tự nhiên, nước biển (hoặc nước ngọt)), phụ gia SikamenNN, Silicafume, cường độ nén đạt đến 47,2 Mpa [11].

Nguyên liệu thô của bê tông san hô bao gồm nước biển, thành phần xi măng, cốt liệu to, cốt liệu nhỏ, phụ gia. Cốt liệu san hô là cốt liệu chính, các mảnh san hô có thể được sử dụng làm cốt liệu to, cát san hô có thể được sử dụng làm cốt liệu nhỏ. Mặc dù cốt liệu san hô có hình thái bề mặt khác nhau, vi cấu trúc xốp là một cấu trúc phổ biến. Về thành phần hóa học, san hô cốt liệu chứa hơn 96% canxi cacbonat (Vines, 1982), đó là một sự khác biệt đáng kể khác so với cốt liệu bê tông thông thường. Cả hai đặc điểm vi cấu trúc và hóa học của tập hợp san hô dẫn đến tính chất vật lý và cơ học độc đáo [12]. Các phần sau đây sẽ thí nghiệm, đánh giá nguyên liệu thô của bê tông san hô.



Hình 1. Vật liêu san hô

2. THÀNH PHẦN CẤP PHỐI CỦA BÊ TÔNG THÔNG THƯỜNG

Bê tông là một vật liệu xây dựng bao gồm xi măng, cốt liệu nhỏ (cát, đá mạt, đá xay) và cốt liệu lớn (đá, sỏi) trộn với nước làm cứng theo thời gian. Có nhiều loại vật liệu liên kết khác nhau được sử dụng ngoài xi măng như vôi cho bê tông vôi và bitum cho bê tông nhựa được sử dụng cho xây dựng đường. Các loại xi măng khác nhau được sử dụng cho các công trình bê tông có các tính chất và ứng dụng khác nhau. Một số loại xi măng là xi măng Portland Pozzolana (PPC), xi măng cứng nhanh, xi măng chống sunfat, v.v. Xi măng Portland là loại xi măng thường được sử dụng để sản xuất bê tông.

Tỷ lệ xi măng nước đóng một vai trò quan trọng ảnh hưởng đến các tính chất khác nhau. Đó là khả năng làm việc, cường độ và độ bền. Tỷ lệ xi măng nước đầy đủ là cần thiết để sản xuất bê tông khả thi. Khi nước được trộn với vật liệu, xi măng sẽ phản ứng với nước và phản ứng hydrat hóa bắt đầu. Phản ứng này giúp các thành phần tạo thành một ma trận cứng liên kết các vật liệu lại với nhau thành một vật liệu giống như đá.

3. TÍNH CHẤT CƠ HỌC CỦA VẬT LIỆU SAN HÔ

3.1. Theo nghiên cứu các đề tài đã công bố

Theo R. A. Arumugam và K. Ramamurthy [5], các tính chất cơ học của cốt liệu san hô (đá và cát) và cốt liệu thông thường (đá granit nghiền và cát sông) đã được khảo sát, theo quy trình nêu trong IS 2386 (tương đương với BS 812 và ASTM C 289-87 và ASTM C 88-83) và được so sánh trong bảng 1.

Bảng 1. So sánh tính chất cơ học của cốt liệu san hô và cốt liệu thường theo [5]

Vật liệu	Đặc điểm vật liệu	San hô		Vật liệu thông thường	
		Đá san hô	Cát san hô	Đá granit nghiền	Cát sông
1	Khối lượng thể tích: kg/m^3				
	a) Bão hòa nước	1013	1353	1500	1567
	b) Khô	920	1233	1373	133
2	Độ rỗng: %				
	a) Bão hòa nước	52	43	47	48
	b) Khô	56	48	51	53
3	Modun độ lớn		1,00		2,78
4	Khối lượng riêng	2,09	2,36	2,82	2,52
5	Độ hút nước	5,91	4,79	0,29	2,17
6	Độ phồng cát: lớn nhất %		56		44
7	Chỉ số bong tróc: %	15,62		32	
8	Chỉ số kéo dài: %	38		25	
9	Độ ổn định: phần trăm vượt qua (5 chu kì sử dụng dung dịch magie sunphat khan)	0,67		6	
10	Giá trị nghiền: %	54		26	
11	Giá trị tác động: %	32,04		14,63	
12	Giá trị mài mòn: %	42,94		14,63	

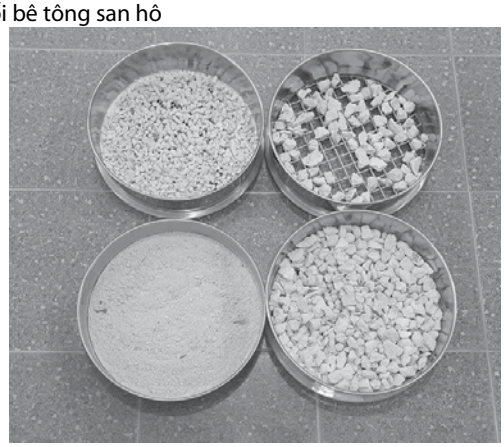
Độ hút nước trong cốt liệu san hô cao hơn so với cốt liệu thông thường. Sự khác biệt này trong trường hợp đá san hô nhiều hơn cát san hô, có thể là do tính chất xốp của vật liệu gây ra bởi vô số lỗ rỗng và khoang cực nhỏ trong đá san hô.

Cát san hô mịn hơn (với mô đun độ lớn là 1) so với cát sông thường được sử dụng để làm bê tông. Độ phồng tương đối của cát san hô cao hơn cát sông. Do hai đặc điểm này, tỷ lệ nước cần thiết

để độ phồng tối đa cho cát san hô cao hơn 2,25 lần so với cát sông. Do đó cần phải chú ý tính toán tỷ lệ vật liệu trong quá trình trộn bê tông.

Nhìn chung, khối lượng riêng (điều kiện bão hòa bề mặt khô) của cốt liệu san hô thấp hơn so với cốt liệu thông thường. Khối lượng riêng của san hô nằm trong khoảng từ 2,09 đến 2,36. Điều cần lưu ý là khối lượng riêng của đá san hô thấp hơn so với cát san hô. Khối lượng riêng thấp hơn của đá san hô là do các lỗ rỗng không thấm nước và đặc tính này dẫn đến bê tông có tỷ trọng tương đối thấp, đây là một lợi thế bổ sung khi được sử dụng trong xây dựng bê tông nguyên khối cho các tòa nhà thấp tầng.

3.2. Thí nghiệm xác định tính chất cơ học của các thành phần cấp phối bê tông san hô



Hình 2. Kết quả sàng cốt liệu san hô

a. Cốt liệu nhỏ

Cốt liệu nhỏ dùng trong nghiên cứu là cát san hô, thành phần hóa của cát chủ yếu là khoáng canxi cacbonat (Hình 3).

Hình 3. Cát san hô

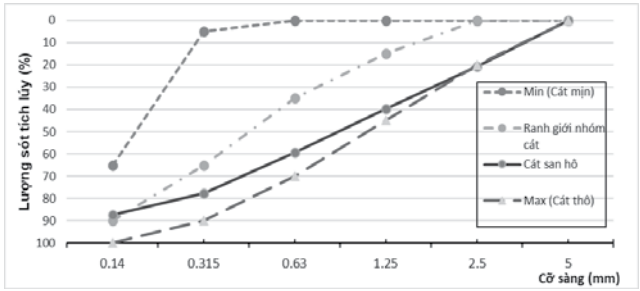
Các chỉ tiêu cơ lý chủ yếu đã được thí nghiệm kiểm tra trên cơ sở vận dụng tiêu chuẩn thí nghiệm TCVN 7572-2006 và được đánh giá theo TCVN 7570-2006 đối với cát dùng cho bê tông xi măng. Kết quả thí nghiệm được thể hiện trong Bảng 2, Bảng 3 và Hình 4.

Bảng 2. Một số tính chất cơ lý của Cát san hô

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả	Ghi chú
1	Khối lượng riêng	Kg/m^3	2715	
2	Khối lượng thể tích xốp ở trạng thái khô	Kg/m^3	1287	
3	Khối lượng thể tích hạt cốt liệu ở trạng thái bão hòa nước	Kg/m^3	1882	
4	Khối lượng thể tích hạt cốt liệu ở trạng thái khô	Kg/m^3	1397	
5	Độ hút nước theo khối lượng	%	34,76	
6	Mô đun độ lớn		2,85	

Bảng 3. Kết quả thí nghiệm thành phần hạt của cát san hô

Kích thước lỗ sàng	Lượng sót tích lũy trên từng sàng (%)				
	Cát mịn		Cát thô		Cát san hô
	Min	Max	Min	Max	
<0,14	65	100	90	100	100,0
0,14	65	90	90	100	87,3
0,315	5	65	65	90	77,6
0,63	0	35	35	70	59,2
1,25	0	15	15	45	39,7
2,5	0	0	0	20	20,7
5	0	0	0	0	0



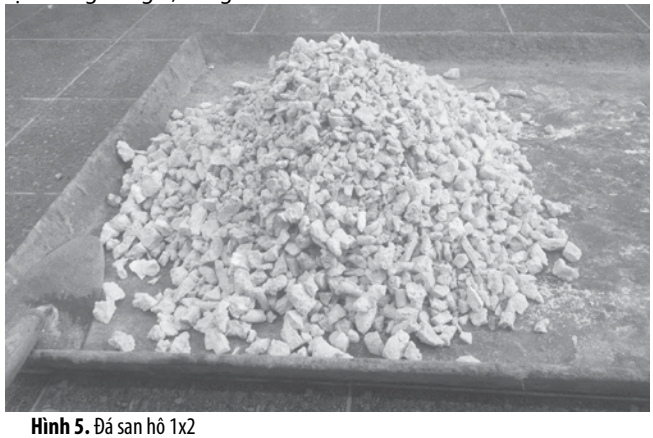
Hình 4. Đường cong cấp phối của cát san hô

Đường cong cấp phối cho thấy cát san hô dùng trong thử nghiệm thuộc nhóm cát thô. Mô đun độ lớn của cát $M_{đl}$ = 2,85. Cát có thể dùng chế tạo bê tông cấp từ B15 đến B25.

b. Cốt liệu lớn

Cốt liệu lớn dùng trong nghiên cứu là sản phẩm xay nghiền từ đá san hô. Về nguồn gốc, cốt liệu thô được xay nghiền ngẫu nhiên từ đá san hô gốc (khối lớn) hoặc xác san hô dạng cành nhánh. Các chỉ tiêu cơ lý của cốt liệu thô được đảm bảo theo tiêu chuẩn quy định (TCVN 7570:2006) đối với cốt liệu dùng cho bê tông xi măng.

Cốt liệu lớn trong nghiên cứu này là sản phẩm xay nghiền được phối trộn chủ động các nhóm hạt để đảm bảo thành phần hạt đáp ứng yêu cầu theo tiêu chuẩn quy định (Hình 5). Kết quả được thể hiện trong Bảng 4, Bảng 5 và Hình 6.



Hình 5. Đá san hô 1x2

So sánh với các kết quả nghiên cứu trong và ngoài nước cho thấy các chỉ tiêu cơ lý như hình dạng và trạng thái bề mặt hạt, độ lớn hạt, thành phần hạt hoàn toàn có thể kiểm soát thông qua việc tác động lên quá trình sản xuất cốt liệu với công nghệ gia công phù hợp; giúp thu được hỗn hợp cốt liệu có các chỉ tiêu cơ lý đáp

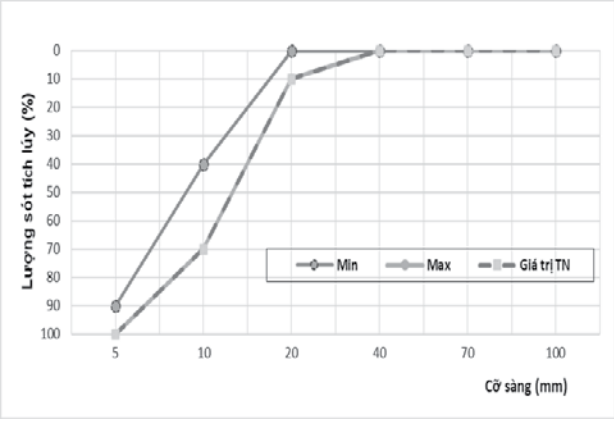
ứng với tiêu chuẩn quy định đối với cốt liệu dùng cho bê tông xi măng. Độ hút nước của vật liệu san hô tương đối lớn do tính chất vật liệu cùng vô số khoang, lỗ rỗng trong vật liệu.

Bảng 4. Một số tính chất cơ lý của đá san hô 1x2

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả	Ghi chú
1	Khối lượng riêng	Kg/m^3	2554	
2	Khối lượng thể tích xốp ở trạng thái khô	Kg/m^3	1009	
3	Khối lượng thể tích hạt cốt liệu ở trạng thái bão hòa nước	Kg/m^3	1662	
4	Khối lượng thể tích hạt cốt liệu ở trạng thái khô	Kg/m^3	1087	
5	Độ hút nước theo khối lượng	%	52,81	

Bảng 5. Kết quả thí nghiệm thành phần hạt của đá san hô 1x2

Kích thước lỗ sàng (mm)	Lượng sót tích lũy trên từng sàng (%)		
	TCVN 7570:2006		Đá san hô 1x2
	Min	Max	
5	90	100	100
10	40	70	70
20	0	10	10
40	0	0	0
70	0	0	0
100	0	0	0



Hình 6. Đường cong cấp phối của đá san hô 1x2

Đường cong cấp phối cho thấy đá san hô dùng trong thử nghiệm thuộc nhóm đá 1x2. Đá có thể dùng chế tạo bê tông cấp từ B15 đến B25.

4. NHẬN XÉT

Cốt liệu san hô có thành phần hóa chủ yếu là khoáng canxi cacbonat, tương tự như đá vôi; việc có mặt đá san hô trong bê tông sẽ tạo môi trường kiềm, tương tự như khi sử dụng đá dăm. Đối với cát san hô, thành phần hóa học cơ bản khác so với cát sông nhưng nguồn gốc cát san hô là vật liệu vô cơ và cùng thành phần với cốt liệu lớn, vì vậy có thể sẽ không xảy ra các tác động hóa học bất thường so với bê tông xi măng sử dụng cát sông.

Các chỉ tiêu cơ lý như hình dạng và trạng thái bề mặt hạt, độ lớn hạt, thành phần hạt, hàm lượng tạp chất hoàn toàn có thể kiểm soát thông qua việc tác động lên quá trình sản xuất cốt liệu với công nghệ gia công phù hợp; giúp thu được hỗn hợp cốt liệu có các chỉ tiêu cơ lý đáp ứng với tiêu chuẩn quy định đối với cốt liệu dùng cho bê tông xi măng. Chỉ tiêu cường độ cốt liệu có thể được kiểm tra, đánh giá và quyết định sử dụng để chế tạo loại bê tông có mác phù hợp.

Do đó việc thay thế các loại vật liệu thành phần khác nhau trong bê tông bao gồm chất kết dính và hỗn hợp cốt liệu là hoàn toàn có cơ sở, chúng có thể làm gia tăng hoặc suy giảm nhưng không làm thay đổi bản chất mối liên kết cơ - hóa - lý trong cấu trúc bê tông, vì vậy sẽ tạo ra các sản phẩm bê tông có thêm những đặc tính được cải thiện nhằm đáp ứng một số yêu cầu sử dụng, mà không làm biến đổi hoàn toàn bản chất của vật liệu bê tông.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. P.A. Howdyshell, (1974), "The use of coral as an aggregate for portland cement concrete structures", National Technical Information Service.

2. John G. Dempsey, (1951), "Coral and Salt Water as Concrete Materials", Journal Proceedings, 157-166.

3. Narver, D. L. (1964), "Good concrete made with coral and water", Civil Engineering, 24, 654-658.

4. Rick A. Ehlert, (1991), "Coral Concrete at Bikini Atoll", Concrete International, 13, 19-24.

5. R. A. Arumugam, K. Ramamurthy, (1996), "Study of compressive strength characteristics of coral aggregate concrete", Magazine of Concrete Research, (176).

6. Nishida, Takahiro, et al, (2003), "Study on strength and permeability of concrete using low quality coarse aggregates from circum-pacific region", Doboku Gakkai Ronbunshu, (746), 103-114.

7. Bullen, F. (1990), "Coralline concrete in the Pacific", Proceedings of the Third International Colloquium on Concrete in Developing Countries, 1-12.

8. Wattanachai, Pitiwat, et al, (2009), "A study on chloride ion diffusivity of porous aggregate concretes and improvement method", Doboku gakkai ronbunshuu E, 65, (1), 30-44.

9. Lu, Bo, and Yuanbo Liang, (1993), "Experimental study of concrete prepared with coral reef and sea water 1", Marine science bulletin/Haiyang Tongbao, 12, (5), 69-74.

10. Bing Liu, Jingkai Zhou, Xiaoyan Wen, Jianhua Guo, Xuanyu Zhang, Zhiheng Deng, Huailiang Wan, (2019), "Experimental Investigation on the Impact Resistance of Carbon Fibers Reinforced Coral Concrete", Materials, 12, (23), 4000.

11. Ngô Ngọc Thủy, Vũ Đình Lợi, Đinh Quang Trung (2021), Nghiên cứu sử dụng cốt liệu san hô thay thế một phần cốt liệu thông thường trong sản xuất bê tông xi măng, Tạp chí Vật liệu & Xây dựng, 03/2021, 05 – 09.

12. Wen Zhou, Peng Feng and Jia-Qi Yang (2020), "Advances in coral aggregate concrete and its combination with FRP: A state of the art review", Advances in Structural Engineering, Special Issue Article, doi: 10.1177/1369433220968429.

■Ngày nhận bài: 17/5/2023 ■Ngày sửa bài: 15/6/2023 ■Ngày chấp nhận đăng: 14/7/2023

Lựa chọn phân phối xác suất để xây dựng đường cong IDF cho tính toán hệ thống tiêu thoát nước mưa khu vực Hà Nội

Choose probability distribution to constructe IDF curve for calculation of rainwater drainage system in Hanoi area

> HÀ XUÂN ÁNH
Khoa Kỹ thuật hạ tầng và Môi trường đô thị, Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội;
Email: haxuananh.hau@gmail.com

TÓM TẮT

Bài viết đề cập đến việc so sánh và lựa chọn phân phối lý thuyết để xây dựng đường cong mối quan hệ IDF (cường độ - thời đoạn - tần suất) trong tính toán hệ thống tiêu thoát nước cho TP Hà Nội. Chương trình Thủy văn quốc tế (International Hydrological Program, IHP) khu vực châu Á - Thái Bình Dương thuộc Cơ quan thường trực UNESCO có trụ sở ở Jakarta, năm 2005 đã khuyến nghị các nước thành viên, trong đó có Việt Nam xây dựng các hệ thống đường cong IDF để thúc đẩy phát triển bền vững cơ sở hạ tầng đã được xuất bản vào năm 2008. Theo đó, Việt Nam nên sử dụng phân phối Person III và Log-Person III để xây dựng đường cong IDF. Tuy nhiên, cho đến nay vẫn chưa có nhiều nghiên cứu về việc so sánh, lựa chọn phân phối lý thuyết. Bài báo tập trung vào việc tính toán việc sử dụng phân phối Person III và Log-Person III để xây dựng đường cong IDF cho TP Hà Nội. Qua đó, so sánh, phân tích và đưa ra khuyến nghị về việc sử dụng phân phối lý thuyết cho khu vực Hà Nội.

Từ khoá: Cường độ mưa; IDF; phân phối xác suất; thống kê khí tượng; phân phối thực nghiệm.

ABSTRACT

The article addresses the comparison and selection of theoretical distributions to build the IDF (intensity - duration - frequency) relationship curve in calculating the drainage system for Hanoi city. The International Hydrological Program (IHP) for the Asia-Pacific region of the UNESCO Permanent Agency headquartered in Jakarta, in 2005 recommended that member countries, including Vietnam, build IDF curve systems to promote sustainable infrastructure development were published in 2008. Accordingly, Vietnam should use Person III and Log-Person III distributions to construct IDF curves. However, up to now there have not been many studies on the comparison and selection of theoretical distributions. The article focuses on calculating the use of Person III and Log-Person III distributions to build the IDF curve for Hanoi city. Thereby, compare, analyze and make recommendations on the use of theoretical distribution for Hanoi area.

Keyword: Rainfall intensity; IDF; probability distribution; meteorological statistics; empirical distribution.

1. MỞ ĐẦU

Trong nghiên cứu khí tượng thuỷ văn, các phương pháp thống kê thường được áp dụng. Các phương pháp khảo sát, phân tích số liệu dựa trên các đặc trưng thống kê cho phép chỉ ra những thuộc tính của các đặc trưng yếu tố khí tượng, khí hậu căn cứ vào những tập số liệu cụ thể có được từ quan trắc thực tế. Tuy nhiên, do dung lượng mẫu trong nghiên cứu khí tượng thường không quá lớn, trong nhiều trường hợp những kết quả nhận được có thể phản ánh không chính xác bản chất của quá trình khí tượng được xem xét. Để khắc phục tình trạng đó, bên cạnh việc nghiên cứu dựa trên dữ liệu mẫu, chúng ta sẽ sử dụng các phân phối lý thuyết và tiến hành xấp xỉ số liệu thực nghiệm bởi những phân phối lý thuyết phù hợp. Việc sử dụng các phân phối lý thuyết để xấp xỉ số liệu thực nghiệm thực chất là lý tưởng hoá dữ liệu, coi kết quả thực nghiệm là kết quả của một số công thức toán học liên quan đến các đại lượng ngẫu nhiên. Mặc dù trong nhiều trường hợp sự biểu diễn này có độ chính xác cao, nhưng về cơ bản chúng chỉ cho chúng ta các giá trị gần đúng so với số liệu thực nghiệm. Việc xấp xỉ số liệu thực nghiệm bởi các phân phối lý thuyết mang lại nhiều ưu điểm (xem [1, 2, 6].

- Trong nhiều trường hợp, chúng ta phải lặp đi lặp lại những tính toán thống kê các đặc trưng mẫu cho một địa điểm hoặc một vùng không gian nhất định. Quá trình tính toán đó thường khá cồng kềnh, phức tạp và khó tránh khỏi những sai sót. Nếu có một phân phối lý thuyết phù hợp với số liệu thì thay cho việc phải khảo sát đầy đủ ta chỉ cần một vài tham số của phân phối này. Điều này khiến cho việc tính toán trở nên đơn giản hơn và tiết kiệm thời gian.

- Phân phối lý thuyết cho phép nội suy số liệu bị mất (hoặc không có số liệu), từ đó lấp đầy các khoảng trống số liệu. Điều này rất phù hợp trong nghiên cứu khí tượng thuỷ văn do trong nhiều trường hợp, số liệu của một năm nào đó bị mất.

- Do hạn chế của dung lượng mẫu, đặc biệt số liệu khí tượng thuỷ văn thường có dung lượng nhỏ, số liệu thực nghiệm chỉ phản ảnh được sự biến đổi của đặc trưng yếu tố trong phạm vị biến đổi của tập mẫu. Việc sử dụng phân phối lý thuyết cho phép chúng ta ước lượng xác suất cho những sự kiện nằm ngoài phạm vi của tập mẫu, đặc biệt là ước lượng xác suất xảy ra các tình huống cực đoan.

Thông thường, sau khi xây dựng hàm phân phối thực nghiệm, ta cần nghiên cứu, đánh giá, xem xét, lựa chọn phân phối lý thuyết sao cho nó phù hợp nhất với phân phối thực nghiệm.

Chương trình Thủy văn quốc tế (International Hydrological Program, IHP) khu vực châu Á - Thái Bình Dương thuộc Cơ quan thường trực UNESCO có trụ sở ở Jakarta, năm 2005 đã khuyến nghị các nước thành viên, trong đó có Việt Nam xây dựng các hệ thống đường cong IDF để thúc đẩy phát triển bền vững cơ sở hạ tầng đã được xuất bản vào năm 2008 (xem [4]). Trong đó, thời đoạn đo mưa, một số quy trình phân tích tần suất đã được đề xuất và một số công thức tính IDF được sử dụng trong các nước thành viên đã được nghiên cứu dựa vào số liệu tại một số trạm quan trắc mưa do các nước thành viên cung cấp. Thời đoạn đo mưa lựa chọn để tính toán phổ biến trong các nước ở khu vực là 15 thời đoạn, bao gồm: 5p, 10p, 15p, 30p, 45p, 60p, 90p, 120p, 150p, 180p, 360p, 720p và 1440p. Theo đó, các hàm phân bố tần suất được khuyến nghị sử dụng để tính tần suất là: Pearson III (Trung Quốc, Hàn Quốc, Việt Nam), Log-Pearson-III (Indonexia, Hàn Quốc, Việt Nam), Gumbel (EV1, Australia, New Zealand, Japan, Phillipin, Malaixia). Các công thức tính cường độ mưa - thời đoạn - tần suất được sử dụng phổ biến trong khu vực như Talbot, Bernard, Kimijima, Wenzel, Sherman.

Như thế, Chương trình Thủy văn quốc tế (International Hydrological Program, IHP) khu vực châu Á - Thái Bình Dương đã khuyến nghị nên sử dụng phân phối Pearson III và Log-Person III để xây dựng đường cong IDF. Đối với khu vực Hà Nội, theo tìm hiểu của chúng tôi, chưa có so sánh giữa hai phân phối trên. Bài báo này của chúng tôi nhằm so sánh thông qua một ví dụ minh hoạ việc sử dụng hai phân phối để tính toán cường độ mưa trong thời đoạn 20 phút với số đo tại trạm Láng (Hà Nội).

2. MỘT SỐ KIẾN THỨC CƠ SỞ VỀ LÝ THUYẾT XÁC SUẤT VÀ THỐNG KÊ TOÁN HỌC

2.1 Hàm mật độ xác suất và hàm phân phối tích luỹ

Trong toán học, *hàm mật độ xác suất* (tiếng Anh là *Probability density function* hay PDF) dùng để biểu diễn một phân bố xác suất theo tích phân. Một cách trực quan, hàm mật độ xác suất có thể được coi là phiên bản được *làm mịn* của một biểu đồ tần số: nếu ai đó liên tiếp đo đạc bằng thực nghiệm các giá trị của một biến ngẫu nhiên liên tục và tạo một biểu đồ tần số mô tả tần suất tương đối của các miền biến thiên của kết quả, thì biểu đồ tần số đó sẽ trông giống với mật độ xác suất của biến ngẫu nhiên đó (giả sử rằng biến được lấy mẫu đủ thường xuyên và các miền biến thiên của kết quả là đủ nhỏ).

Trong lý thuyết xác suất, *hàm phân phối tích lũy* (tiếng Anh: *Cumulative distribution function* hay viết tắt *CDF*) mô tả đầy đủ phân phối xác suất của một biến ngẫu nhiên giá trị thực *X*. Với mỗi số thực *x*, hàm phân phối tích lũy được định nghĩa như sau $F(x) = P(X \leq x)$

trong đó vế phải biểu diễn xác suất mà đại lượng ngẫu nhiên *X* lấy giá trị nhỏ hơn hay bằng *x*. Do đó, $P(a \leq X \leq b) = F(b) - F(a)$.

Theo quy ước, chữ *F* hoa được dùng cho hàm phân phối tích lũy, còn chữ *f* thường được dùng cho hàm mật độ xác suất và hàm khối xác suất. Lưu ý rằng trong định nghĩa trên, dấu "nhỏ hơn hay bằng" ('≤') có thể được thay bằng dấu "nhỏ hơn" ('<'). Điều này không làm thay đổi giá trị của $F(x)$ đối với các đại lượng ngẫu nhiên liên tục.

Khi đại lượng ngẫu nhiên X có hàm mật độ xác suất $f(x)$ thì hàm phân phối tích luỹ $F(x)$ được xác định $F(x) = \int_{-\infty}^{x} f(t)dt$.

2.2 Một số đặc trưng quan trọng của đại lượng ngẫu nhiên

Giá trị kỳ vọng (*expected value*), hoặc trung bình (*mean*) của một biến ngẫu nhiên là trung bình có trọng số của tất cả các giá trị cụ thể của biến đó, hay là được tính bằng tổng các tích giữa xác suất xảy ra của mỗi giá trị có thể của biến với giá trị đó. Giá trị kỳ vọng này được chứng minh xấp xỉ giá trị trung bình thực nghiệm khi số lượng được quan sát đủ lớn. Lưu ý rằng bản thân giá trị đó có thể không được mong đợi theo nghĩa thông thường; nó có thể ít có khả năng xảy ra hoặc không thể xảy ra.

Khi đại lượng ngẫu nhiên liên tục X có hàm mật độ xác suất $f(x)$ thì kỳ vọng của X là $\mu = E(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} x.f(x)dx$.

Phương sai (*variance*) của một đại lượng ngẫu nhiên là một độ đo sự phân tán thống kê của đại lượng đó, nó hàm ý các giá trị của đại lượng đó thường ở cách giá trị kỳ vọng bao xa. Khi đại lượng ngẫu nhiên X có hàm mật độ xác suất $f(x)$ thì phương sai của X là $Var(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} x^2.f(x)dx - \left(E(X)\right)^2$.

Độ lệch chuẩn, hay độ lệch tiêu chuẩn (tiếng Anh: *standard deviation*) là một đại lượng ngẫu nhiên dùng để đo mức độ phân tán của của các giá trị. Có thể tính ra độ lệch chuẩn bằng cách lấy căn bậc hai của phương sai, tức là $\sigma = \sqrt{Var\ (X)}$.

Độ xiên (skewness) là một đại lượng đo lường mức độ bất đối xứng của phân phối xác suất của một biến ngẫu nhiên. Nó còn tên gọi nữa là *hệ số bất đối xứng*. Để tính ra giá trị độ xiên, chúng ta sử dụng công thức: $\gamma = \frac{\mu_3}{\sigma^3}$ ở đó σ là độ lệch chuẩn và μ_3 là moment trung tâm bậc 3 của X, tức là $\mu_3 = \int_{-\infty}^{+\infty} x^3 f(x)dx$.

2.3 Tần suất và tần suất lũy tích

Tần số là số lần xuất hiện một giá trị nào đó trên tổng số lần thử nghiệm hay quan sát. *Tần suất* là tỷ số giữa số lần xuất hiện một giá trị nào đó trên tổng số lần thử nghiệm. Trong khí tượng thủy văn, tần suất là tỷ số giữa số lần xuất hiện một trị số nào đó so với tổng số lần quan trắc. *Tần suất luỹ tích* là tỷ số giữa tổng số lần xuất hiện một trị số lớn hơn hoặc bằng một trị số nào đó so với tổng số lần thử nghiệm. Tần suất lũy tích được tính bằng cách cộng dồn các tần suất từ trên xuống cho đến vị trí tương ứng với biểu hiện mà ta đang muốn tính tần suất luỹ tích. Trong khí tượng thủy văn, khi nghiên cứu tới trị số x, người ta thường quan sát có bao nhiêu lần giá trị của đại lượng được nghiên cứu lớn hơn hay bằng x. Do đó, người ta thường quan tâm đến tần suất luỹ tích $\frac{m}{n}$, nghĩa là trong n năm quan trắc có m lần xuất hiện trị số lớn hơn hoặc bằng một trị số mà ta đang xét.

2.4 Các tham số thống kê thường sử dụng trong nghiên cứu khí tượng thuỷ văn

Số trung bình $\bar{x}$ là giá trị trung bình số học của chuỗi số liệu. Số trung bình là một trong những số đặc trưng cơ bản và quan trọng nhất của chuỗi số liệu. Khi số lần quan sát đủ lớn, số trung bình có xu hướng tiến sát đến kỳ vọng toán học của đại lượng ngẫu nhiên được quan tâm. Tuy nhiên, số trung bình lại bị ảnh hưởng bởi các giá trị cực đoan (giá trị "quá lớn" hoặc "quá bé" một cách đặc biệt), nhất là khi chuỗi số liệu ngắn. Do chuỗi số liệu trong khí tượng thuỷ văn thường không quá dài nên số trung bình có nguy cơ ảnh hưởng rất mạnh bởi số liệu mang tính cực đoan.

Phương sai mẫu là trung bình của bình phương độ lệch của các giá trị xung quanh giá trị trung bình $s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}{n}$.

Độ lệch mẫu (Tiếng Anh: standard deviation) là một đại lượng thống kê mô tả dùng để đo mức độ phân tán của một tập dữ liệu đã được lập thành bảng tần số. Độ lệch mẫu là căn bậc hai của trung bình của bình phương độ lệch của các giá trị xung quanh giá trị trung bình $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}{n}}$.

Độ thiên lệch (còn gọi là *độ xiên, hệ số bất đối xứng,* Tiếng Anh: skewness coefficient) $C_s = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^3}{s^3}$ là số dùng để đo độ bất đối xứng của chuỗi số liệu. Nếu đại lượng ngẫu nhiên có phân phối đối xứng thì $C_s = 0$. Nếu $C_s > 0$ thì mật độ phân bố có dạng đuôi lệch phải, còn nếu $C_s < 0$ thì mật độ phân bố có dạng đuôi lệch trái. .

Các công thức tính s, C_s được tính toán phía trên chỉ phù hợp với mẫu có dung lượng n lớn. Đối với hiện tượng thuỷ văn, do thường có chuỗi số liệu không dài, người ta đề nghị điều chỉnh bằng cách thay số hạng n bằng các số hạng $n-1$ (đối với s) và $n-2$ (đối với tham số C_s), tức là

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}{n-1}}, C_s = \frac{\frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^3}{s^3}$$

2.5 Khoảng thời gian lặp lại như định nghĩa ở bên dưới

Khoảng thời gian lặp lại T (Tiếng Anh: return period), là khoảng thời gian hiện tượng có thể xuất hiện trở lại sau khi đã xuất hiện. Trong khí tượng thuỷ văn, khoảng thời gian lặp lại T thường được tính dựa trên xác suất vượt quá (TNTA: exceedence probability), ký hiệu là P theo công thức $T = \frac{1}{P}$. Chúng ta tính xác suất vượt quá (Tiếng Anh: exceedence probability), ký hiệu là P theo công thức $P = \frac{k}{n+1}$ trong đó k là số thứ tự của số liệu (được sắp xếp theo thứ tự giảm dần) và n là số phần tử trong chuỗi số liệu. Do các thành phần kế cận của chuỗi số liệu thường cách nhau 1 năm nên đơn vị đo của T là năm. Cần chú ý rằng giá trị của T được xét trên phương diện thống kê nên không thể hiểu rằng cứ trong T năm thì hiện tượng xảy ra 1 lần.

2.6 Phân tích tần suất

Khi cường độ của một sự kiện thủy khí hậu khác biệt đáng kể so với mức trung bình hoặc phạm vi cường độ thông thường, thì các sự kiện như vậy được gọi là các sự kiện cực đoan. Cái này có thể diễn ra trong một ngày hoặc một khoảng thời gian, ví dụ: bão lớn, lũ quét, hạn hán. Các loại sự kiện khí hậu cực đoan này ảnh hưởng đến hệ thống mức độ lớn. Phân tích tần suất được thực hiện để xác định tần suất xảy ra (hoặc xác suất xảy ra) của các sự kiện cực đoan như vậy.

Phân tích tần số thường để cập đến phân tích tần số cố định giả định dữ liệu phải cố định. Hầu hết các chức năng phân phối tần số trong thủy khí hậu các nghiên cứu có thể được thể hiện dưới dạng phương trình sau, được gọi là tổng quát phương trình phân tích tần số, được cho bởi $x_T = \bar{x} + K_T.s$ trong đó x_T là giá trị đại lượng quan sát tương ứng với thời gian lặp lại T năm; $\bar{x}$ là giá trị trung bình của đại lượng ngẫu nhiên; s là độ lệch chuẩn của đại lượng ngẫu nhiên.

2.7 Đường tần suất kinh nghiệm

Đường tần suất kinh nghiệm là đường cong biểu thị quan hệ giữa tần suất P với giá trị x_i tương ứng, trong đó

$$P = P(X \geq x_i).$$

Với mỗi số liệu x_i từ mẫu (chuỗi số liệu thuỷ văn) xác định được tương ứng là P. Chấm quan hệ $P \sim x_i$ tạo thành một băng điểm có xu thế một đường cong của hàm phân bố tần suất. Vẽ một đường cong trơn đi qua trung tâm các điểm kinh nghiệm, ta gọi đường đó là đường tần suất kinh nghiệm. Để xây dựng đường tần suất trước hết cần phải lập bảng tính tần suất, sau đó chấm các điểm quan hệ giữa P và x_i lên giấy, từ đó xác định đường tần suất kinh nghiệm. Cách làm được tiến hành theo trình tự như sau:

- Bước 1: Sắp xếp chuỗi số liệu theo thứ tự từ lớn đến nhỏ và đánh số thứ tự kèm theo.
- Bước 2: Tính tần suất P theo công thức của Weibull và Kritsky-Menken: $P = \frac{m}{n+1} \times 100\%$.

Trong đó m là số thứ tự của x_i (đã sắp xếp từ lớn đến nhỏ) còn n là số phần tử của chuỗi số liệu thống kê.

- Bước 3: Chấm các điểm quan hệ $P \sim x_i$ (gọi là điểm kinh nghiệm) lên giấy tần suất.
- Bước 4: Vẽ đường cong đi qua các điểm kinh nghiệm, đó chính là đường tần suất kinh nghiệm (xem Hình 1 phía dưới).

3. TỔNG QUAN VỀ CƯỜNG ĐỘ MƯA TÍNH TOÁN

3.1 Khái niệm về cường độ mưa

Trong thiết kế thoát nước mưa, một trong những yếu tố đầu tiên là cần phải xác định được cường độ mưa q của khu vực thiết kế. Thông thường người ta sử dụng một trận mưa rào thiết kế hoặc biến cố trong đó có xét tới quan hệ giữa cường độ mưa, thời gian mưa và tần suất.

Cường độ mưa là chiều cao lớp nước mưa trên một đơn vị thời gian. Nó có thể là cường độ mưa tức thời hoặc cường độ mưa trung bình trong một thời gian mưa. Trong tính toán, ta thường dùng cường độ mưa trung bình, cường độ mưa được biểu thị bởi: $i = \frac{h}{t}$ trong đó: i - cường độ mưa còn được gọi là cường độ mưa theo lớp nước; h - độ sâu mưa, đo bằng mm; t - thời gian mưa, thường tính bằng giờ.

Cường độ mưa theo thể tích được tính theo cường độ mưa theo lớp nước $q = 166{,}7 * i$; trong đó: q - Cường độ mưa theo thể tích, l/s.ha; 166,7 là hệ số chuyển đổi; i - Cường độ mưa theo lớp nước, mm/phút.

3.2. Quan hệ cường độ mưa - thời gian - tần suất (IDF)

Khi thiết kế hệ thống thoát nước mưa, trước hết cần xác định lượng mưa dùng trong tính toán. Thông thường một trận mưa rào thiết kế được sử dụng trong đó có xét tới quan hệ cường độ mưa, thời gian và tần suất hay thời kỳ lặp lại, gọi tắt là quan hệ IDF. Thông thường quan hệ IDF được biểu thị dưới dạng đồ thị, trong đó thời gian mưa được đặt trên trục hoành, cường độ mưa trên trục tung và một họ đường cong IDF, mỗi đường tương ứng với một chu kỳ lặp lại. Khi có đủ các số liệu về mưa, các đường cong IDF có thể được xây dựng bằng phân tích tần suất. Ứng với mỗi thời đoạn mưa lựa chọn, lượng mưa lớn nhất năm được thống kê từ tập số liệu mưa thực đo, sau đó tiến hành phân tích tần suất đối với chuỗi số liệu năm.

4. VÍ DỤ LỰA CHỌN PHÂN BỐ XÁC SUẤT

4.1. Số liệu đo mưa 30 phút tại trạm Láng

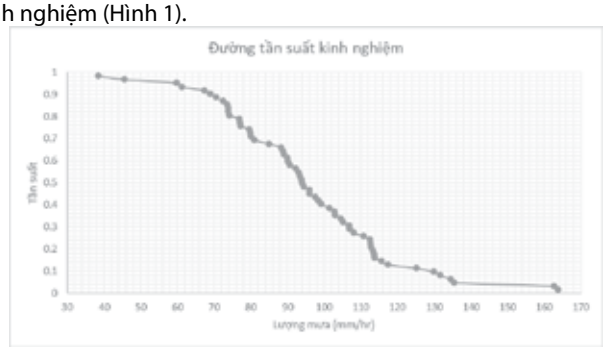
Ở đây, chúng tôi minh hoạ việc lựa chọn xây dựng đường cong IDF từ số liệu đo mưa tại Trạm Láng, Tổng cục khí tượng Thuỷ văn, Hà Nội bằng cách sử dụng các phân phối Person-III, Log-Person-III và so sánh.

Dưới đây là số liệu đo mưa 30 phút tại Trạm Láng (Hà Nội) từ 1961 đến 2021 (xem Bảng 1). Để đưa ra bộ số liệu này, trong mỗi năm, trạm Láng tiến hành đo chiều cao của lớp nước mưa trong các thời đoạn 30 phút. Từ đó, chọn ra chiều cao của lớp nước mưa lớn nhất trong thời gian 30 phút của một năm.

Bảng 1. *Số liệu đo mưa tại trạm Láng (1961-2021) thời đoạn 30 phút*

Năm	Lượng mưa	Ngày	Năm	Lượng mưa	Ngày	Năm	Lượng mưa	Ngày	Năm	Lượng mưa	Ngày
1961	48.0	30-VII	1977	52.6	15-VII	1993	51.4	22-VI	2009	50.7	20-VII
1962	39.9	9-V	1978	44.5	17-V	1994	67.2	7-VII	2010	58.7	13-VII
1963	47.0	2-VI	1979	35.3	16-IX	1995	30.6	9-IX	2011	39.8	2-VIII
1964	53.5	1-VI	1980	48.0	18-X	1996	22.8	23-VII	2012	38.6	22-VII
1965	37.1	12-VI	1981	36.9	6-IX	1997	56.6	9-V	2013	49.6	16-VII
1966	44.1	3-VI	1982	46.5	20-VII	1998	53.4	9-VI	2014	36.2	7-VI
1967	54.0	9-VII	1983	48.8	21-VI	1999	64.9	15-VII	2015	56.9	26-VIII
1968	56.8	6-VI	1984	56.4	18-IX	2000	40.0	8-VII	2016	45.3	18-VIII
1969	40.5	8-VI	1985	42.5	27-VII	2001	57.8	22-VII	2017	45.0	13-X
1970	38.4	30-VIII	1986	62.6	18-VI	2002	56.3	7-VI	2018	46.9	12-V
1971	47.2	16-IX	1987	36.9	25-IX	2003	55.4	24-V	2019	46.7	29-IV
1972	38.5	22-VIII	1988	29.9	6-VIII	2004	36.8	17-VIII	2020	45.1	24-I
1973	67.7	27-IV	1989	34.5	11-VI	2005	81.9	3-V	2021	51.5	11-V
1974	46.1	4-VII	1990	33.7	20-VII	2006	81.3	20-XI			
1975	44.4	15-VII	1991	49.2	7-V	2007	56.2	26-VIII			
1976	52.3	30-VI	1992	19.2	10-V	2008	65.8	15-VII			

Trước hết chúng ta xây dựng đường tần suất kinh nghiệm. Đầu tiên chúng ta xếp dãy số liệu trên theo thứ tự giảm dần và chuyển về lượng mưa trong 1 giờ. Sau đó, sử dụng công thức của Weibull và Kritsky-Menken: $P = \frac{m}{n+1}$, trong đó m là số thứ tự của số liệu và n là số phần tử dữ liệu (ở đây $n = 61$). Từ đó chúng ta vẽ được tần suất kinh nghiệm (Hình 1).



Hình 1. Đường tần suất kinh nghiệm

4.2. Sử dụng phân phối Person III

Đại lượng ngẫu nhiên X có phân phối Person III nếu hàm mật độ xác suất là

$$f(x) = \frac{\beta^{\alpha}}{\Gamma(\alpha)}(x - x_0)^{\alpha-1}e^{-\beta(x-x_0)}$$

với $\Gamma(\alpha)$ là hàm Gamma của biến số α

$$\Gamma(\alpha) = \int_0^{\infty} t^{\alpha-1}\, e^{-t} dt.$$

Ta có

$$\alpha = \frac{4}{C_s^2}, \beta = \left(\frac{C_v . C_s}{2}\right)\bar{x}, x_0 = \bar{x} - \sigma_x\sqrt{\alpha}$$

Sử dụng phân phối Person III, chúng ta tính được trung bình cộng của cột R là $avg(R) = 95.816$. Từ đó, thiết lập được các cột $\left(R - avg(R)\right)^2, \left(R - avg(R)\right)^3, \left(R - avg(R)\right)^2 + \left(R - avg(R)\right)^3$ (xem Bảng 5 phần Phụ lục)

Từ đó ta tính được phương sai của mẫu số liệu $s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}\left(R_i - \text{avg}(R_i)\right)^2}{n-1} = 573.716$ và độ lệch mẫu $s = 23.952$.

Qua đó, chúng ta tính được *độ xiên* $C_s = \frac{n.\sum_{i=1}^{n}\left(R_i - \text{avg}(R_i)\right)^3}{(n-1)(n-2).s^3} = 0.432$.

Sử dụng bảng hệ số tần suất và hệ số bất đối xứng (Bảng giá trị K_T tương ứng với độ lệch C_s và thời gian lặp lại T năm của phân phối Pearson III (được đưa ra bởi Haan năm 1977) để tìm các giá trị k cho các thời gian lặp lại 2, 5, 10, 25, 50, 100 và 200 năm.

Vì hệ số bất xứng $C_s = 0.432$ nằm giữa hai hệ số $C_s = 0.4$ và $C_s = 0.5$ trong bảng nên chúng ta có thể *xấp xỉ tuyến tính giữa hai số để có được giá trị k phù hợp.*

Vì $0.432 = 0.68 \times 0.4 + 0.32 \times 0.5$ nên chúng ta có $k(T, C_s = 0.432) = 0.68 \times k(T, C_s = 0.4) + 0.32 \times k(T, C_s = 0.5)$.

Chúng ta tính được giá trị k ứng với các thời gian lặp lại T và hệ số bất đối xứng $C_s = 0.432$. Từ đó chúng ta tính được giá trị R tương ứng các thời gian lặp lại T theo công thức $R(T) = avg(R) + k(T, C_s = 0.432) \times s$.

Bảng 2. *Giá trị* $k(T, C_s = 0.432)$ *và R*

Thời gian lặp lại (năm)	$C_s = 0.4$	$C_s = 0.5$	$C_s = 0.432$	R
2	-0.066	-0.083	-0.07144	94.1
5	0.816	0.808	0.81344	115.3
10	1.317	1.323	1.31892	127.4
25	1.88	1.91	1.8896	141.1
50	2.261	2.311	2.277	150.4
100	2.615	2.686	2.63772	159.0
200	2.949	3.041	2.97844	167.2

4.3. Sử dụng phân phối Log-Person III

Đại lượng ngẫu nhiên Y có phân phối Log-Person III nếu đại lượng ngẫu nhiên $Y = \log X$ tuân theo phân phối Person III.

Sử dụng phân phối Log-Person III, tính log của lượng mưa quy đổi và trung bình mẫu của log này là $avg(log\ R) = 1.967$. Từ đó chúng ta thiết lập các cột $\left(log\ R - avg(log\ R)\right)^2, \left(log\ R - avg(log\ R)\right)^3, và\ \left(log\ R - avg(log\ R)\right)^2 + \left(log\ R - avg(log\ R)\right)^3$ (xem Bảng 6 phần Phụ lục).

Từ đó ta tính được phương sai của mẫu số liệu log hoá

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}\left(\log R_i - \text{avg}(\log R_i)\right)^2}{n-1} = 0{,}013$$

và độ lệch mẫu $s = 0{,}114$.

Bên cạnh đó, chúng ta tính được *độ xiên*

$$C_s = \frac{n.\sum_{i=1}^{n}\left(\log R_i - \text{avg}(\log R_i)\right)^3}{(n-1)(n-2).s^3} = -0{,}676.$$

Sử dụng bảng hệ số tần suất và hệ số bất đối xứng (Bảng giá trị K_T tương ứng với độ lệch C_s và thời gian lặp lại T năm của phân phối Pearson III để tìm các giá trị k cho các thời gian lặp lại 2, 5, 10, 25, 50, 100 và 200 năm.

Vì hệ số bất xứng $C_s = -0.676$ nằm giữa hai hệ số $C_s = -0.7$ và $C_s = -0.6$ trong bảng nên chúng ta có thể *xấp xỉ tuyến tính giữa hai số để có được giá trị k phù hợp.*

Vì $-0.676 = 0.76 \times (-0.7) + 0.24 \times (-0.6)$ nên chúng ta có

$$k(T, C_s = -0.676) = 0.76 \times k(T, C_s = -0.7) + 0.24 \times k(T, C_s = -0.6).$$

Chúng ta tính được giá trị k ứng với các thời gian lặp lại T và hệ số bất đối xứng $C_s = -0.676$. Từ đó chúng ta tính được giá trị R tương ứng các thời gian lặp lại T theo công thức $log\ R(T) = avg(\log R\ ) + k(T, C_s = -0.676) \times s$.

Bảng 3. *Giá trị $k(T, C_s = -0.676)$ và R*

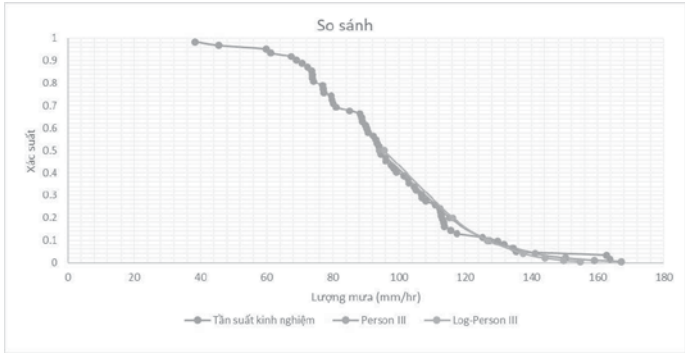
Thời gian lặp lại (năm)	$C_s = -0.7$	$C_s = -0.6$	$C_s = -0.676$	log R	R
2	0.116	0.099	-0.07144	1.980	95.5
5	0.857	0.857	0.81344	2.065	116.2
10	1.183	1.2	1.31892	2.103	126.7
25	1.488	1.528	1.8896	2.138	137.5
50	1.663	1.72	2.277	2.159	144.1
100	1.806	1.88	2.63772	2.175	149.8
200	1.926	2.016	2.97844	2.190	154.7

4.4. So sánh

Bảng 4. *Cường độ mưa tính theo hai phân phối Log-Person III và Person III*

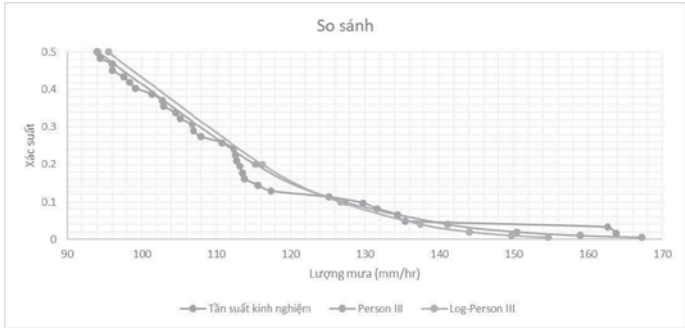
Thời gian lặp lại (năm)	Cường độ mưa R (mm/hr)	
	Log-Person III	Person III
2	95.5	94.1
5	116.2	115.3
10	126.7	127.4
25	137.5	141.1
50	144.1	150.4
100	149.8	159.0
200	154.7	167.2

Chúng ta vẽ hai phân phối cùng đường tần suất kinh nghiệm trên cùng biểu đồ.



Hình 2. Đường tần suất kinh nghiệm và số liệu tính qua hai phân phối.

Tuy nhiên, chúng ta có thể thấy rằng phần xác suất lớn hơn 0.5 không có trong đường Person III và Log-Person III. Lý do thời gian lặp lại ít nhất được tính là T=2 năm. Để nhìn rõ hơn tính phù hợp của hai phân phối với đường tần suất kinh nghiệm chúng ta chỉ quan sát phần biểu đồ ứng với xác suất từ 0.5 trở xuống.



Hình 3. Đường tần suất kinh nghiệm và số liệu tính qua hai phân phối với xác suất không quá 0.5.

Hình ảnh trên cho chúng ta thấy hai phân phối Person III và Log-Person III đều phản ánh tương đối sát đường tần suất kinh nghiệm. Với khoảng thời gian lặp lại T (chu lỳ lặp lại trận mưa tính toán) từ 10 năm trở xuống thì giá trị cường độ mưa tính theo hai phân phối tương đối sát nhau. Khi thời gian lặp lại càng dài thì giá trị của cường độ mưa khi tính theo phân phối Pearson III lớn hơn. Bên cạnh đó, phân phối Perrson III phản ánh sát hơn đường tần suất kinh nghiệm.

5. KẾT LUẬN

Bài báo trình bày cơ sở lý thuyết lựa chọn phân phối để tính toán xây dựng đường cong IDF cho khu vực Hà Nội. Thông qua một ví dụ minh hoạ việc sử dụng hai phân phối Person III và Log-Person III để tính toán cường độ mưa giới hạn trong thời đoạn 30 phút với số đo tại trạm Láng (Hà Nội), bài báo so sánh việc sử dụng hai phân phối nói trên để tính toán cường độ mưa giới hạn. Chúng ta thấy hai phân phối Person III và Log-Person III đều phản ánh tương đối sát đường tần suất kinh nghiệm. Tuy nhiên, phân phối Perrson III phản ánh sát hơn đường tần suất kinh nghiệm. Chúng ta có thể sử dụng quy trình tính toán này cho các thời đoạn khác. Từ đó có thể xây dựng đường cong IDF cũng như công thức tính cường độ mưa giới hạn cho khu vực Hà Nội. Điều này là cơ sở cho việc tính toán thiết kế hệ thống thoát nước mưa cho các khu đô thị ở Hà Nội.

PHỤ LỤC

Bảng 5. *Tính toán theo phân phối Person III*

STT	Năm	Lượng mưa (mm)	R	$(R - avg(R))^2$	$(R - avg(R))^3$	$(R - avg(R))^2 + (R - avg(R))^3$
1	2005	81.9	163.8	4621.771	314204.645	318826.416
2	2006	81.3	162.6	4460.050	297858.231	302318.282
3	1973	67.7	135.4	1566.862	62022.045	63588.907
4	1994	67.2	134.4	1488.695	57439.210	58927.905
5	2008	65.8	131.6	1280.466	45819.709	47100.176
6	1999	64.9	129.8	1154.886	39247.175	40402.060
7	1986	62.6	125.2	863.396	25369.698	26233.095
8	2010	58.7	117.4	465.852	10054.768	10520.620
9	2001	57.8	115.6	391.391	7743.127	8134.518
10	2015	56.9	113.8	323.410	5816.080	6139.490
11	1968	56.8	113.6	316.257	5624.184	5940.441
12	1997	56.6	113.2	302.190	5253.148	5555.338
13	1984	56.4	112.8	288.443	4898.801	5187.243
14	2002	56.3	112.6	281.689	4727.765	5009.454
15	2007	56.2	112.4	275.016	4560.757	4835.773
16	2003	55.4	110.8	224.508	3363.947	3588.455
17	1967	54.0	108	148.440	1808.538	1956.978
18	1964	53.5	107	125.073	1398.768	1523.841
19	1998	53.4	106.8	120.640	1325.058	1445.698
20	1977	52.6	105.2	88.052	826.246	914.298
21	1976	52.3	104.6	77.152	677.671	754.822
22	2021	51.5	103	51.604	370.704	422.308
23	1993	51.4	102.8	48.771	340.596	389.367
24	2009	50.7	101.4	31.177	174.078	205.255
25	2013	49.6	99.2	11.449	38.738	50.187
26	1991	49.2	98.4	6.675	17.246	23.921
27	1983	48.8	97.6	3.181	5.674	8.855
28	1961	48.0	96	0.034	0.006	0.040
29	1980	48.0	96	0.034	0.006	0.040
30	1971	47.2	94.4	2.006	-2.842	-0.835
31	1963	47.0	94	3.299	-5.993	-2.694
32	2018	46.9	93.8	4.066	-8.198	-4.132
33	2019	46.7	93.4	5.839	-14.109	-8.270
34	1982	46.5	93	7.932	-22.340	-14.408
35	1974	46.1	92.2	13.078	-47.296	-34.218
36	2016	45.3	90.6	27.211	-141.942	-114.731
37	2020	45.1	90.2	31.544	-177.163	-145.619
38	2017	45.0	90	33.830	-196.771	-162.941
39	1978	44.5	89	46.463	-316.712	-270.248
40	1975	44.4	88.8	49.230	-345.415	-296.186
41	1966	44.1	88.2	58.009	-441.823	-383.813
42	1985	42.5	85	116.994	-1265.457	-1148.463
43	1969	40.5	81	219.526	-3252.576	-3033.051
44	2000	40.0	80	250.158	-3956.602	-3706.444
45	1962	39.9	79.8	256.525	-4108.603	-3852.078
46	2011	39.8	79.6	262.971	-4264.448	-4001.477
47	2012	38.6	77.2	346.570	-6451.885	-6105.315
48	1972	38.5	77	354.057	-6662.069	-6308.013

49	1970	38.4	76.8	361.623	-6876.769	-6515.146
50	1965	37.1	74.2	467.268	-10100.659	-9633.391
51	1981	36.9	73.8	484.722	-10671.821	-10187.099
52	1987	36.9	73.8	484.722	-10671.821	-10187.099
53	2004	36.8	73.6	493.568	-10965.304	-10471.736
54	2014	36.2	72.4	548.327	-12839.852	-12291.525
55	1979	35.3	70.6	635.866	-16034.260	-15398.393
56	1989	34.5	69	719.119	-19284.177	-18565.058
57	1990	33.7	67.4	807.491	-22945.994	-22138.502
58	1995	30.6	61.2	1198.295	-41480.641	-40282.346
59	1988	29.9	59.8	1297.181	-46719.767	-45422.586
60	1996	22.8	45.6	2521.686	-126629.985	-124108.299
61	1992	19.2	38.4	3296.642	-189281.308	-185984.665

Bảng 6. *Tính toán theo phân phối Log-Person III*

STT	Năm	Lượng mưa (mm)	R	log R	(log R - avg(log R))^2	(log R - avg(log R))^3	(log R - avg(log R))^2 + (log R - avg(log R))^3
1	2005	81.9	163.8	2.214	0.061	0.015	0.076
2	2006	81.3	162.6	2.211	0.059	0.014	0.074
3	1973	67.7	135.4	2.132	0.027	0.004	0.031
4	1994	67.2	134.4	2.128	0.026	0.004	0.030
5	2008	65.8	131.6	2.119	0.023	0.003	0.027
6	1999	64.9	129.8	2.113	0.021	0.003	0.024
7	1986	62.6	125.2	2.098	0.017	0.002	0.019
8	2010	58.7	117.4	2.070	0.010	0.001	0.012
9	2001	57.8	115.6	2.063	0.009	0.001	0.010
10	2015	56.9	113.8	2.056	0.008	0.001	0.009
11	1968	56.8	113.6	2.055	0.008	0.001	0.008
12	1997	56.6	113.2	2.054	0.007	0.001	0.008
13	1984	56.4	112.8	2.052	0.007	0.001	0.008
14	2002	56.3	112.6	2.052	0.007	0.001	0.008
15	2007	56.2	112.4	2.051	0.007	0.001	0.008
16	2003	55.4	110.8	2.045	0.006	0.000	0.006
17	1967	54.0	108	2.033	0.004	0.000	0.005
18	1964	53.5	107	2.029	0.004	0.000	0.004
19	1998	53.4	106.8	2.029	0.004	0.000	0.004
20	1977	52.6	105.2	2.022	0.003	0.000	0.003
21	1976	52.3	104.6	2.020	0.003	0.000	0.003
22	2021	51.5	103	2.013	0.002	0.000	0.002
23	1993	51.4	102.8	2.012	0.002	0.000	0.002
24	2009	50.7	101.4	2.006	0.001	0.000	0.002
25	2013	49.6	99.2	1.997	0.001	0.000	0.001
26	1991	49.2	98.4	1.993	0.001	0.000	0.001
27	1983	48.8	97.6	1.989	0.000	0.000	0.000

28	1961	48.0	96	1.982	0.000	0.000	0.000
29	1980	48.0	96	1.982	0.000	0.000	0.000
30	1971	47.2	94.4	1.975	0.000	0.000	0.000
31	1963	47.0	94	1.973	0.000	0.000	0.000
32	2018	46.9	93.8	1.972	0.000	0.000	0.000
33	2019	46.7	93.4	1.970	0.000	0.000	0.000
34	1982	46.5	93	1.968	0.000	0.000	0.000
35	1974	46.1	92.2	1.965	0.000	0.000	0.000
36	2016	45.3	90.6	1.957	0.000	0.000	0.000
37	2020	45.1	90.2	1.955	0.000	0.000	0.000
38	2017	45.0	90	1.954	0.000	0.000	0.000
39	1978	44.5	89	1.949	0.000	0.000	0.000
40	1975	44.4	88.8	1.948	0.000	0.000	0.000
41	1966	44.1	88.2	1.945	0.000	0.000	0.000
42	1985	42.5	85	1.929	0.001	0.000	0.001
43	1969	40.5	81	1.908	0.003	0.000	0.003
44	2000	40.0	80	1.903	0.004	0.000	0.004
45	1962	39.9	79.8	1.902	0.004	0.000	0.004
46	2011	39.8	79.6	1.901	0.004	0.000	0.004
47	2012	38.6	77.2	1.888	0.006	-0.001	0.006
48	1972	38.5	77	1.886	0.007	-0.001	0.006
49	1970	38.4	76.8	1.885	0.007	-0.001	0.006
50	1965	37.1	74.2	1.870	0.009	-0.001	0.009
51	1981	36.9	73.8	1.868	0.010	-0.001	0.009
52	1987	36.9	73.8	1.868	0.010	-0.001	0.009
53	2004	36.8	73.6	1.867	0.010	-0.001	0.009
54	2014	36.2	72.4	1.860	0.012	-0.001	0.010
55	1979	35.3	70.6	1.849	0.014	-0.002	0.012
56	1989	34.5	69	1.839	0.017	-0.002	0.014
57	1990	33.7	67.4	1.829	0.019	-0.003	0.017
58	1995	30.6	61.2	1.787	0.033	-0.006	0.027
59	1988	29.9	59.8	1.777	0.036	-0.007	0.029
60	1996	22.8	45.6	1.659	0.095	-0.029	0.066
61	1992	19.2	38.4	1.584	0.147	-0.056	0.091

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Hữu Khải (2008), *Phân tích thống kê trong thuỷ văn*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội.

2. Phan Văn Tân (2005), *Phương pháp thống kê trong khí hậu*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội.

3. Viện khoa học Khí tượng thuỷ văn và Biến đổi khí hậu (2019), *Báo cáo Tổng kết thực hiện Dự án Xây dựng hệ thống đường cong cường độ mưa - thời đoạn - tần suất (IDF) để tăng cường công tác quản lý nhà nước về thông tin khí tượng thuỷ văn phục vụ phát triển kinh tế xã hội*.

4. International Hydrological Programme IHP-VII, Technical Documents in Hydrology, No. 2, 2008, "*Asian Pacific FRIEND, Rainfall Intensity Duration Frequency (IDF), Analysis for the Asia Pacific Region*", Edited by: Trevor M. Daniell and Guillermo Q. Tabios III, Reported by Regional Steering Committee for Southeast Asia and the Pacific, UNESCO Office, Jakarta 2008.

5. Koutsoyiannis D., Kozonis D. and Manetas A. (1998), *A Mathematical Framework for Studying Rainfall Intensity-Duration-Frequency Relationships*. J. Hydrology, 206, 118-135.

6. Rajib Maity (2018), *Statistical Methods in Hydrology and Hydroclimatology*, Springer Transactions in Civil and Environmental Engineering, Springer, Singapore.

■Ngày nhận bài: 12/5/2023 ■Ngày sửa bài: 05/9/2023 ■Ngày chấp nhận đăng: 06/9/2023

Nghiên cứu giải pháp tổng thể khắc phục tồn tại của gối cầu cao su sử dụng cho các kết cấu cầu dầm

Research on comprehensive solutions to remedy problems of rubber bridge bearings used for girder bridge structures

> PGS.TS HOÀNG HÀ
Trường Đại học Giao thông vận tải; Email:hoangha.utc2020@gmail.com

TÓM TẮT

Gối cầu bằng cao su được đánh giá là có chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật tốt và được sử dụng rộng rãi cho kết cấu cầu, phổ biến nhất là các kết cấu cầu có chiều dài nhịp trung bình từ 20 đến 40m trên cả đường bộ và đường sắt. Tuy nhiên, thực tế sử dụng gối cầu cao su đã phát hiện một số nhược điểm như lão hóa và thay đổi chỉ tiêu cơ lý của vật liệu, dịch chuyển khỏi vị trí thiết kế, phá hoại cắt... Bài báo giới thiệu kết quả nghiên cứu phân tích nguyên nhân và đề xuất giải pháp khắc phục tồn tại của loại gối cầu cao su từ kinh nghiệm của một số nước trên thế giới và thực tế sử dụng ở Việt Nam.

Từ khóa: Gối cầu cao su; ưu nhược điểm; phân tích nguyên nhân hư hỏng và đề xuất giải pháp khắc phục.

ABSTRACT

Rubber bridge bearing are considered to have good economic and technical indicators and are widely used for bridge structures.It is most commonly used in bridge structures with an average span length of 20 to 40m on both roads and railways. However, the actual use of rubber bearings has discovered some disadvantages such as aging and changes in physical and mechanical parameters of the material, displacement from the design position, shear failure... The article introduces the research results. Research, analyze the causes and propose solutions to overcome the existence of rubber ball bearings from the experience of some countries in the world and actual use in Vietnam.

Keywords: Rubber bridge bearings; advantages and disadvantages; analysis of causes of damage and proposed solutions.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

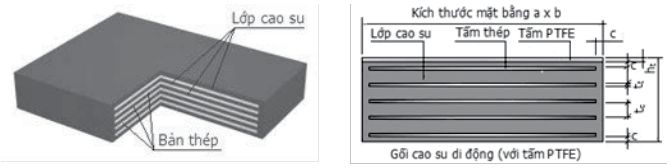
Hiện nay, gối cầu cao su được coi là giải pháp được ưu tiên lựa chọn, sử dụng rộng rãi trong các công trình cầu, đặc biệt là kết cấu cầu dầm nhịp trung bình từ 20 đến 40m, bằng bê tông cốt thép dự ứng lực (BTCT DƯL), hoặc dầm thép - bê tông liên hợp, cho cả cầu đường bộ lẫn cầu trên các tuyến đường sắt. Nhờ áp dụng tiến bộ về kỹ thuật chế tạo vật liệu và kết cấu lai, gối cầu cao su vừa có tính đàn hồi vừa đủ độ cứng để thỏa mãn các công năng của bộ phận gối cầu như chịu tải trọng nén lớn, đảm bảo độ các chuyển vị ngang và góc xoay, định vị kết cấu, ngoài ra còn được đánh giá là có khả năng giảm chấn và giảm tiếng ồn tốt…Bên cạnh đó còn có các ưu điểm như chế tạo đơn giản chi phí thấp, ít phải duy tu bảo dưỡng. Gối cầu cao su bản thép được sử dụng vào các dự án xây dựng cầu được chế tạo theo các Tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành và thử nghiệm kiểm tra chất lượng trước khi lắp đặt để đảm bảo chất lượng và độ bền sử dụng. Tuy nhiên trong thực tế sử dụng đã cho thấy các loại gối cầu bằng cao su còn tồn tại một số nhược điểm như lão hóa vật liệu, thay đổi chỉ tiêu cơ lý theo thời gian sử dụng, dịch chuyển khỏi vị trí thiết kế, phá hoại do lực cắt…Các hư hỏng gối cầu thường kéo theo các hư hỏng lớn hơn ở các bộ phận khác, bao gồm cả các bộ phận chịu lực quan trọng của cầu [8,11].

Tuy số lượng các gối cao su xuất hiện các biểu hiện hư hỏng và dịch vị chiếm tỷ lệ không lớn nhưng các con số thống kê cho thấy hiện tượng xuất hiện ở khá nhiều công trình dự án xây dựng cầu ở nước ngoài và Việt Nam [5,9], vì vậy việc phân tích, xác định nguyên nhân và đưa ra giải pháp khắc phục hiệu quả là cần thiết.

2. ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA GỐI CẦU BẰNG CAO SU

2.1. Đặc điểm cấu tạo

Gối cầu cao su hiện đại thường được dùng loại vật liệu hỗn hợp cao su-bản thép gồm các tăng cường với các bản thép mỏng 2mm đặt xen kẽ giữa các lớp cao su tổng hợp dày khoảng 5mm để chống hiệu ứng nở hông qua đó làm tăng khả năng chịu tải trọng nén theo phương thẳng đứng của gối. Cấu tạo gối di động có dùng tấm trượt PTFE. Các loại gối cầu sản phẩm thương mại đều phải đáp ứng các Tiêu chuẩn kỹ thuật về gối cầu như: TCVN 10308: 2014 "Gối cầu cao su bản thép không có tấm trượt-yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử"; Tiêu chuẩn thí nghiệm: ASTM D2240; ASTM D42, ASTM D573…Cấu tạo và nguyên lý làm việc của gối cầu cao su bản thép thể hiện trên hình 1.



Hình 1. Cấu tạo gối cầu cao su

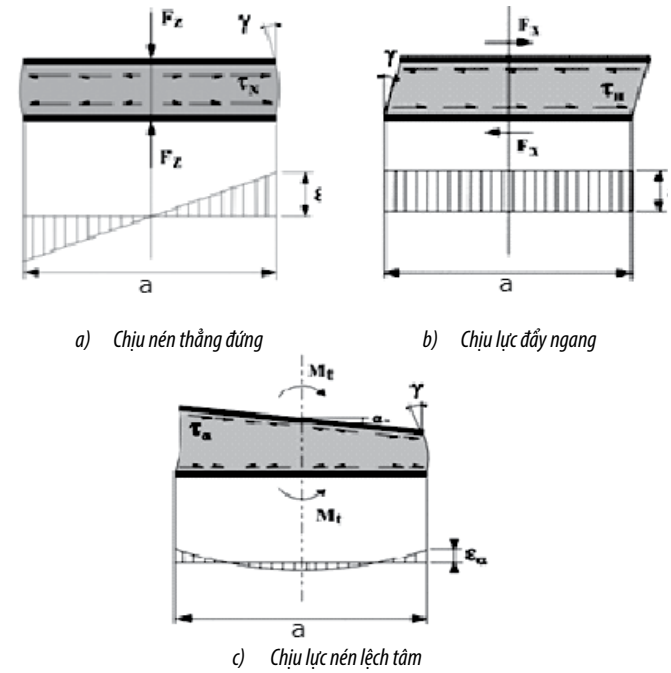
2.2. Ứng xử của gối cầu cao su khi chịu tác dụng của tải trọng

+ Chịu nén theo phương thẳng đứng: Một trong những ứng xử chủ yếu của gối cầu đó là ứng xử trước tải trọng nén theo phương thẳng đứng. Dưới tác dụng của tải trọng nén, gối cầu cao su bản thép có xu hướng nén lại và phình ngang. Đây là các ứng xử khi phân tích gối chịu nén thuần túy (hình 2a).

+ Chịu tác dụng của lực ngang; Các lực ngang như lực hãm xe, lực do co giãn nhiệt, lực do co ngót từ biến… tác dụng lên kết cấu sẽ được truyền xuống gối nhằm tránh gây hư hỏng cho các kết cấu khác, để đảm bảo chuyển vị này, gối cầu sẽ có các ứng xử sau: các gối sẽ bị lệch đi, sau đó sẽ dần trở lại trạng thái ban đầu (hình 2b). Nếu lực ngang quá lớn, sẽ gây hiện tượng trượt cho gối, dẫn đến việc gối cầu cao su bản thép bị chịu nén lệch tâm, sau đó sẽ trượt hẳn khỏi kết cấu nhịp.

+ Chịu tác dụng của lực lệch tâm (xuất hiện mô men xoay): Khi gối chịu lực xoay, gối sẽ vặn đi 1 góc γ, điều này dẫn đến sự gia tăng ứng suất cắt trong gối, gối dễ bị phá hoại.

+ Chịu tác dụng động lực (xung kích): Khi gối cầu chịu tác động lực cục bộ vuông góc với chiều ngang, dầm cầu sẽ dao động xiên tạo ra moment quay động tại vị trí gối. Trong trường hợp này, gối cầu cao su bản thép sẽ biến dạng đàn hồi theo hướng chịu tác động của lực tạo ra góc quay. Gối cầu sẽ hấp thụ năng lượng dao động của dầm cầu.



a) Chịu nén thẳng đứng *b) Chịu lực đẩy ngang*

c) Chịu lực nén lệch tâm

Hình 2. Ứng xử của gối cao su bản thép khi chịu tải trọng

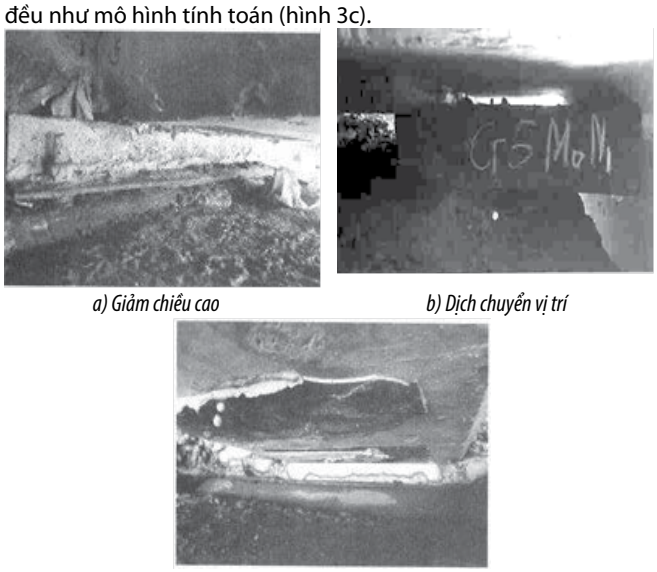
3. PHÂN TÍCH NGUYÊN NHÂN CÁC HƯ HỎNG THƯỜNG GẶP CỦA GỐI CẦU BẰNG CAO SU

3.1. Các hư hỏng thường gặp khi chịu các tác động tải trọng sử dụng

a) Lão hóa vật liệu: Sau thời gian sử dụng, do tác động của tải trọng sử dụng và điều kiện môi trường các gối cao su có hiện tượng "phình" ngang, xẹp xuống, giảm tính đàn hồi. Vấn đề này thể hiện rõ ở việc gối của các dầm phía ngoài (biên) thường có độ hóa cứng và giảm chiều cao nhanh hơn (Hình 3a). Nguyên nhân dễ thấy là do sự phân bố tải trọng không đều giữa các dầm chủ, tải trọng có xu thế dồn nặng hơn các dầm phía trong.

b) Dịch chuyển gối khỏi vị trí ban đầu: Hiện tượng này xảy ra khá nhiều, chú ý về cấu tạo các gối cầu cao su không có bộ phận chống dịch vị, vị trí của gối với các bộ phận liên quan được giữ nhờ lực ma sát giữa gối và các thớt gối trên đá kê gối với đáy dầm. Khi kết cấu nhịp có chuyển vị hoặc dao động do tải trọng và nhiệt độ, co ngót, từ biến…có thể gây dịch chuyển vị trí gối cầu (Hình 3b).

c) Hiện tượng bong lớp: Một số trường hợp gối cao su bị bong lớp do lực trượt tác động quá lớn. Các kết quả phân tích cho thấy phần bong tróc có tính cục bộ thể hiện sự phân bố lực trượt không đều như mô hình tính toán (hình 3c).

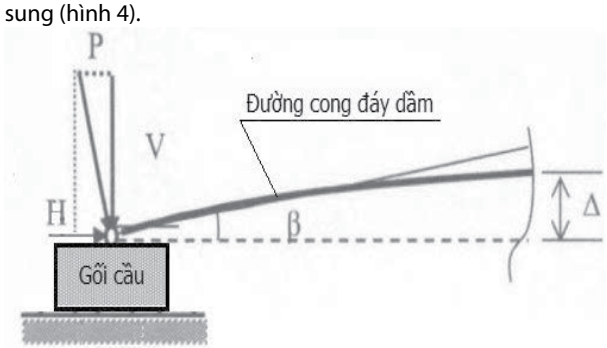


a) Giảm chiều cao *b) Dịch chuyển vị trí*

c) Bong tróc các lớp

Hình 3. Các hư hỏng thường gặp của gối cầu cao su dưới tác động của tải trọng sử dụng

Hai hiện tượng xê dịch vị trí và bong tróc đều liên quan đến trạng thái ứng suất không đều ở bề mặt phía trên và dưới gối. Do các kết cấu dầm cầu thường có độ vồng ngược Δ do cấu tạo hay dự ứng lực tạo ra, dẫn đến bề mặt thớt gối ở đáy dầm có góc nghiêng nhất định làm xuất tác động lực xiên làm thay đổi phân bố ứng suất bề mặt và xuất hiện thành phần lực đẩy ngang bổ sung (hình 4).



Hình 4. Thành phần lực ngang H xuất hiện do độ vồng đáy dầm

Thành phần lực ngang H trên hình 4 có thể ước tính cho một số chiều dài nhịp dầm ở bảng 1

Bảng 1: Các thành phần lực phát sinh do độ cong đáy dầm

Chiều dài nhịp L (m)	Độ vồng f (m)	Góc xiên tại gối (độ)	Phản lực thẳng đứng V (kN)	Lực ngang H (kN)	Lực kháng trượt theo TCVN 10308: 2014	Kích thước gối cao su (mm)	Khả năng kháng trượt của gối thép (kN)
23,4	0,04	0^0 18′	209,50	1,475	70N/cm^2	300x200x61	42,00
32,4	0,05	$0^0$12′	407,07	1,923		400x300x75	84,00
38,6	0,06	$0^0$10′	601,94	2,037		450x350x81	110,25

d) Nhận xét và đánh giá:

+Kết quả tính toán ở bảng 1 cho thấy thành phần lực ngang do độ vồng của dầm rất nhỏ so với thành phần lực thẳng đứng đồng thời rất nhỏ so với khả năng kháng trượt trên bề mặt thớt gối thép. Phân tích này phù hợp với thực tế các gối chỉ bị dịch chuyển vị trí sau một thời gian khai thác nhất định.

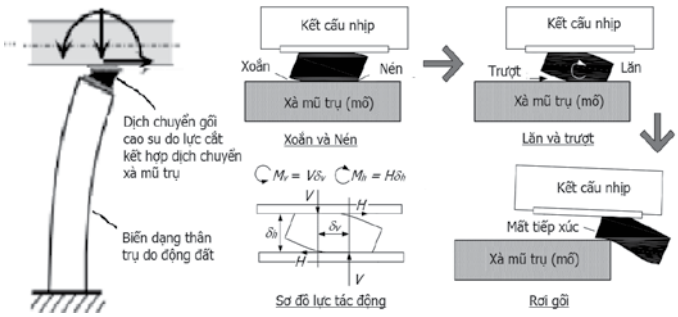
+ Cần lưu ý rằng lực kháng trượt theo được xác định trong điều kiện duy trì lực nén không đổi để tạo ra áp lực ở mặt tiếp xúc là σ = 800 N/cm^2 [1]. Trong một số Tiêu chuẩn thiết kế gối cầu cao su bản thép đã chỉ dẫn để giữ ổn định vị trí gối cần duy trì áp lực tối thiểu ở các bề mặt tiếp xúc σ_{min} =150 N/cm^2 [12] hay trên bề mặt tiếp xúc có hiệu σ_{min} >200 N/cm^2 [6]. Tuy nhiên do tác dụng của hoạt tải xe lệch tâm cầu yêu cầu này có thể chưa được đảm bảo, tính toán kiểm tra cho thấy trong nhiều thời điểm làm việc của cầu, phản lực gây áp lực lên bề mặt gối nhỏ hơn khá nhiều [5].

+ Mặt khác khả năng kháng trượt của gối có thể thay đổi theo nhiệt độ tăng từ 20^{0}C lên 40^{0}C hệ số ma sát của gối cao su và thớt thép thay đổi từ khoảng 0,17 xuống khoảng 0,11 [4].

Khảo sát thực tế cho thấy hiện tượng dịch chuyển vị trí gối cầu cao su cả theo phương dọc và ngang cho phép đưa ra giả thiết quá trình dịch chuyển diễn ra ở trạng thái mặt tiếp xúc của gối giảm sức kháng trượt do áp lực nén không lớn, gối cầu có thể dịch chuyển do rung động.

3.2. Các hư hỏng thường gặp khi chịu các tác động tải trọng đặc biệt

Khi chịu các tổ hợp tải trọng đặc biệt như động đất hay va xô của tàu thuyền vào trụ cầu, gây các xung lực lớn có thể làm hư hỏng hay rơi gối cầu [8,11]. Cơ chế phá hoại được xác định do lực cắt, các gối cao su thường không được liên kết hoặc chỉ được liên kết với đáy dầm nên lực dính bám giữa cao su và bề mặt thớt gối thường không đủ kháng các trị số lực cắt rất lớn do các lực động đất hay va xô gây ra. Trên hình 5 trình bày cơ chế phá hoại rơi gối cầu cao su do tác dụng động đất.



Hình 5. Hư hỏng gối cầu cao su không có liên kết với kết cấu nhịp và xà mũ do động đất

4. NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP KHẮC PHỤC CÁC TỒN TẠI CỦA GỐI CẦU BẰNG CAO SU

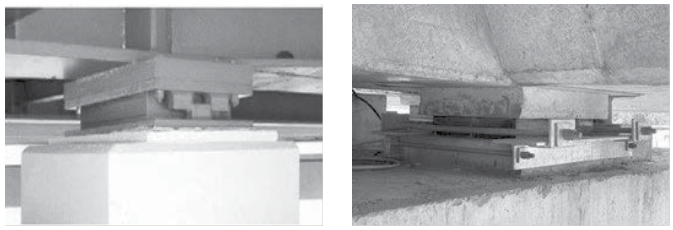
4.1. Định hướng giải pháp

- Hư hỏng gối cao su bản thép do nguyên nhân suy thoái tính chất cơ lý của vật liệu do tác động của môi trường và tải trọng khai thác có thể coi là tình trạng chung của các bộ phận kết cấu nên được khắc phục theo hướng truyền thống: cải tiến chất lượng vật liệu hoặc bảo vệ bộ phận kết cấu giảm thiểu tác động bất lợi của môi trường.

- Vấn đề chuyển dịch vị trí gối cầu có tính phức tạp, khó xác định chính xác nguyên nhân do nhiều nhân tố tác động: áp lực lên gối thay đổi, lực hãm phanh, dãn nở dầm do nhiệt độ, co ngót, từ biến, độ dốc dọc, ngang cầu, dao động của kết cấu, tải trọng đặc biệt…có thể khắc phục bằng giải pháp cấu tạo các chốt hãm nhằm hạn chế sự dịch chuyển quá mức của gối cao su bản thép hay sử dụng các loại gối có tính năng kiểm soát sự dịch chuyển vị trí của gối cầu.

4.2. Các giải pháp khắc phục

a) Giải pháp kiểm soát dịch chuyển vị trí của gối cao su bản thép: Cấu tạo chi tiết gắn chặt gối cầu vào một trong 2 mặt tiếp xúc, thường là đáy dầm [8] (hình 6a) hoặc dùng thiết bị hạn chế dịch chuyển như giải pháp cho dự án đường sắt đô thị Bến Thành-Suối Tiên (hình 6b).



a) Liên kết gối cầu vào thớt trên đáy dầm *b) Cấu tạo thiết bị chống trượt*

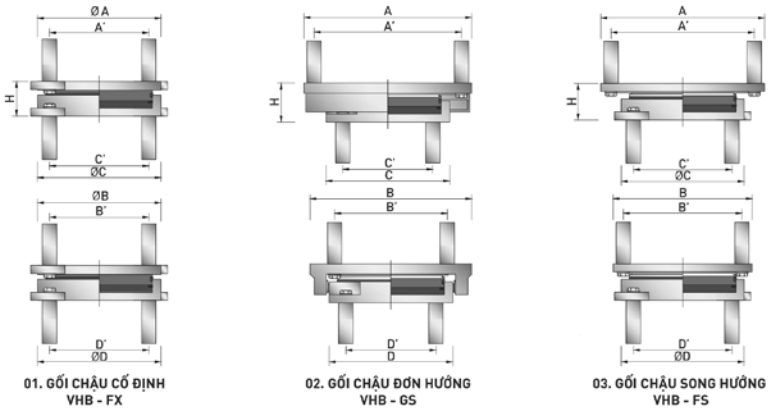
Hình 6. Các giải pháp phòng ngừa dịch chuyển gối cầu cao su - bản thép

Giải pháp liên kết một bề mặt tiếp xúc này được đánh giá là tốt hơn giải pháp liên kết gối cao su với cả thớt trên và thớt dưới do hài hòa vừa hạn chế chuyển dịch quá mức nhưng vẫn duy trì khả năng linh hoạt của gối nhưng không gây lực cắt quá lớn có thể phá hoại kết cấu gối cầu. Ở giai đoạn thiết kế cần chú ý tính toán điều kiện áp lực nén tối thiểu trên bề mặt của gối cao su với các thớt gối theo các quy định của [6,12), đặc biệt là đối với các cầu có chiều rộng lớn, dưới tác dụng của hoạt tải lệch tim cầu có thể làm giảm lực nén tại gối, thậm chí có thể dẫn đến trạng thái lực nén âm làm mất ma sát bề mặt định vị gối cầu.

b) Sử dụng gối chậu cao su kích thước nhỏ: Gối chậu được sử dụng lần đầu tiên vào năm 1959 tại Đức, Eggert (1978). Khái niệm của nó dựa trên đệm đàn hồi (cao su) được giữ trong xi lanh bằng một piston vừa khít và vòng đệm bên trong. Piston này đảm bảo rằng chất đàn hồi có thể chịu áp lực lớn hơn nhiều và có thể hoạt động như một vật liệu đàn hồi nhớt. Ngoài ra vỏ thép còn cách ly bộ phận cao su khỏi ảnh hưởng bên ngoài của bức xạ ozone và tia cực tím làm tăng độ bền lâu và kiểm soát các biến dạng quá mức cho phép.

Bảng 2: Thông số kỹ thuật của một số loại gối chậu cỡ nhỏ áp dụng cho nhịp cầu BTCTDƯL nhịp từ 20 đến 40m

Mã gối	Kích thước (mm)						Tải trọng theo phương đứng (kN)	Tải trọng theo phương ngang (kN)	Góc xoay (Rad)
	A	B	C	D	H	Bu lông			
VHB-0.8 FX	250	210	250	210	77	M16	800	80	0,015
VHB-1 FX	270	230	270	230	85	M16	1000	100	0,015
VHB-1.25 FX	300	260	300	260	85	M16	1250	125	0,015
VHB-1.5 FX	340	300	340	300	90	M16	1500	150	0,015
VHB-2 FX	370	310	370	310	90	M16	2000	200	0,015



Hình 7. Cấu tạo gối chậu cao su cho cầu dầm nhịp trung bình từ 20 đến 40m

Thời gian gần đây các nhà chế tạo gối cầu đã phát triển thế hệ gối cầu loại nhỏ, có ưu điểm về tính năng kỹ thuật và độ bền sử dụng lâu hơn gối cầu cao su bản thép. Ở Việt Nam, các loại gối chậu kích thước nhỏ sử dụng cho các kết cấu nhịp từ 20 đến 40m đã bước đầu được áp dụng cho một số dự án xây dựng hạ tầng giao thông quan trọng như Dự án xây dựng đường ô tô cao tốc Bắc - Nam đoạn Nghi Sơn Quốc lộ 45, Nghi Sơn - Diễn Châu, cầu Vĩnh Tuy giai đoạn 2, cầu Mỹ Thuận 2… Cấu tạo một số loại gối cầu loại nhỏ giới thiệu trên hình 7 với các thông số kỹ thuật ghi trong bảng 2 [2].

5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

+ Qua thời gian hàng chục năm phát triển gối cầu cao su bản thép đã thể hiện nhiều ưu điểm vượt trội, đáp ứng đầy đủ các công năng của bộ phận gối cầu, có chỉ tiêu kinh tế-kỹ thuật tốt, thay thế hợp lý các dạng gối cầu con lăn thép truyền thống.

+ Các loại gối chậu cao su loại nhỏ là bước phát triển tiên tiến của kỹ thuật chế tạo gối cầu cao su, có ưu điểm và thời hạn sử dụng lâu hơn cần được nghiên cứu, áp dụng trong những điều kiện phù hợp.

+ Để sử dụng tốt hơn các loại gối cầu cao su bản thép cần nghiên cứu bổ sung cấu tạo nhằm bảo vệ bộ phận gối cầu giảm thiểu tác động của môi trường và tải trọng khai thác cũng như các chi tiết cấu tạo đề phòng dịch chuyển gối cầu quá mức dự kiến.

+ Cần phân tích kỹ hơn điều kiện làm việc của gối cầu cao su bản thép, đặc biệt là sự chênh lệch lực nén các gối ở các dầm biên cũng như điều kiện ứng suất nén nhỏ nhất $\sigma_{\min}$ ở bề mặt tiếp của các gối cầu để đưa ra các điều chỉnh, bổ sung phù hợp ở giai đoạn thiết kế và cũng như trong công tác kiểm tra, bảo dưỡng nhằm đảm bảo an toàn và độ bền sử dụng của gối cầu và các bộ phận khác của các công trình cầu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Tiêu chuẩn gối cầu cao su TCVN 10308:2014

[2]. Hồ sơ kỹ thuật gối chậu - Công ty Đầu tư và Sản xuất Vĩnh Hưng 2022.

[3]. PGS.TS Hoàng Phương Hoa, TS Phan Hoàng Nam,ThS Nguyễn Bảo Anh, Phân tích hư hỏng gối cầu cao su cốt bản thép đối với cầu bê tông ứng suất trước nhịp giản đơn, Tạp chí Giao thông vận tải số 01/ 7/ 2021.

[3]. Nguyễn Thị Cẩm Nhung, Nguyễn Văn Hậu, Trần Quang Minh, Ứng xử của gối cầu cao su cốt bản thép sử dụng cho cầu tại Việt Nam. *Giao Thông Vận tải* 59 (2018)

[5]. GS.TS Nguyễn Viết Trung, PGS.TS Hoàng Hà, ThS Đào Duy Lâm. Ví dụ tính toán dầm cầu chữ I, T, Super-T bê tông cốt thép dự ứng lực theo Tiêu chuẩn 22TCN 272-05, NXB Xây dựng, 2005.

[6]. BS 5400:9.1 - 1983**,** Steel, concrete and composite bridges Part 9: Bridge bearings

[7]. Andrzej Niemierko: Modern bridge bearings and expansion joints for road bridges; Transportation Research Procedia 14 (2016) 4040 - 4049. Poland.

[8]. Nailiang Xiang , Yoshiaki Goto, M. Shahria Alam and Jianzhong Li: Effect of bonding or unbonding on seismic behavior of bridge elastomeric bearings: lessons learned from past earthquakes in China and Japan and inspirations for future design, Advances in Bridge Engineering, 2021.

[9]. Toshiko Naganuma, Koretada Seki, Masanori Iwasaki and Koichi Tokuda, Behavor of Bearing Plate Tuype Bridge Bearings under Traveling load, Fourth International Bridge Engineering, Conference, https://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/conf/1995/cp7/cp7v2-013.pdf

[10].PWRI (2020) Cooperative research report on seismic performance evaluation of elastomeric bearings. Public Works Research Institute, Tsukuba.

[11]. J.V. Muscarella and J.A. Yura, An experimental study of elastomeric bridge bearings with design recommedations, Research Report FHWA/TX-98/1304-3, 1995.

[12]. Sổ tay hướng dẫn thiết kế gối cầu của Nhật Bản-2014 (bản tiếng Nhật)

■Ngày nhận bài: 25/5/2023 ■Ngày sửa bài: 08/6/2023 ■Ngày chấp nhận đăng: 10/7/2023

Vị nhân sinh trong một số công trình văn hóa tại TP.HCM

People element infused in ho chi minh city cultural architecture

> TS.KTS VŨ THỊ HỒNG HẠNH, NGUYỄN LÊ TUYẾT NHI
Trường Đại học Kiến trúc TP.HCM

TÓM TẮT

Kiến trúc Vị nhân sinh (VNS) với các mục tiêu xây dựng, đặc điểm về hình thức, chức năng và ý nghĩa nhân văn hiện nay đang nhận được nhiều sự quan tâm và phổ biến ứng dụng, đặc biệt trong thiết kế xây dựng và cải tạo các công trình văn hóa phục vụ nhu cầu sinh hoạt văn hóa của người dân. Nghiên cứu xây dựng khung tiêu chí và áp dụng vào phân tích, đánh giá yếu tố VNS trong công trình văn hóa (CTVH) ở trung tâm hiện hữu 930 ha thành phố Hồ Chí Minh (TP.HCM). Kết quả nghiên cứu bàn luận về định hướng phát triển yếu tố VNS trong thực tiễn xây dựng, cải tạo CTVH ở trung tâm đô thị TP.HCM.

Từ khóa: Vị nhân sinh; cộng đồng; văn hóa; công trình văn hóa; Sài Gòn, TP.HCM.

ABSTRACT

Architecture for People (AfP), with people-oriented construction objectives, spatial and architectural characteristics and humorous meanings is currently receiving much attention in architecture design training and professional practices, especially in new development and renovation of cultural building projects that serve the communities' social cultural activities. This research develops a framework and applies it to the analysis and assessment of AfP elements in existing cultural buildings in the 930ha city center of Saigon Ho Chi Minh City (HCMC). The research discusses the positive improvement of the AfP elements and impacts of both existing and new development of cultural building on local social, cultural and environmental contexts of Ho Chi Minh city.

Keywords: Architecture for People; community; culture; cultural architecture; Saigon, Ho Chi Minh City.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Kiến trúc là một ngành khoa học kỹ thuật và nghệ thuật, nền tảng phát triển của xã hội. Sản phẩm vật chất này là bộ mặt của cả thành phố. Kiến trúc kết hợp với cảnh quan xung quanh sẽ tạo nên sự đa dạng, phong phú góp phần cho sự phát triển kinh tế, môi trường và văn hóa cùng các chức năng phục vụ con người và vì con người - yếu tố VNS luôn hàm chứa trong kiến trúc.

Kiến trúc VNS thường được nhìn nhận là các thể loại kiến trúc hướng đến phục vụ nhu cầu của các nhóm cộng đồng có hoàn cảnh khó khăn, khai thác các đặc trưng địa phương, thường vùng sâu, vùng xa, nơi có điều kiện đặc biệt hơn là các trung tâm đô thị. Phải chăng, do hội nhập đa dạng các nền văn hóa khác nhau nên Kiến trúc nói chung và CTVH nói riêng trong các đô thị thường sẽ thiếu vắng hoặc mờ nhạt yếu tố VNS? Để trả lời cho câu hỏi, ta cần nhận dạng các yếu tố VNS tồn tại trong các CTVH trong đô thị một cách hệ thống và khoa học để tránh những lầm tưởng hoặc gán ghép thiếu cơ sở.

Bài viết tiến hành nghiên cứu 22 CTVH trong khu vực trung tâm đô thị hiện hữu trên 930 ha tại TP.HCM để hiểu rõ các yếu tố VNS trong thể loại kiến trúc đô thị này. Từ đó có những đề xuất ứng xử góp phần bổ sung, nhấn mạnh các yếu tố VNS tích cực cần thiết trong bối cảnh xây dựng, cải tạo CTVH hiện nay.

2. VNS TRONG CÔNG TRÌNH KIẾN TRÚC NÓI CHUNG VÀ CTVH NÓI RIÊNG TẠI TP.HCM

Chủ đề về kiến trúc vì con người tuy là một chủ đề không mới nhưng đã có khoảng thời gian bị chính con người lãng quên vì mải mê trong sự phát triển các thành tựu công nghệ, kỹ thuật xây dựng hiện đại. Mãi đến những năm gần đây, khi con người được sống, được chứng kiến và tích lũy cho mình những kinh nghiệm thực tế trong khoảng thời gian dài về kiến trúc - đô thị thì phương thức tư duy đã có sự thay đổi, đề ra những định hướng, nghiên cứu khoa học mới hướng về giá trị xã hội tốt đẹp cho con người trong kiến trúc và cộng đồng.

VNS lần đầu tiên được gọi tên trong lĩnh vực kiến trúc - đô thị vào năm 1956 trong bài phát biểu về "*Đô thị cho con người*" của Jane Jacobs tại Hội thảo tại Đại học Harvard - Hoa Kỳ, đã đưa ra một cách nhìn mới về phát triển đô thị dựa trên nhu cầu, mong muốn người dân đồng thời đề cao vai trò của đa dạng hoạt động tiện ích thường nhật. Bài phát biểu có sức ảnh hưởng lớn tới các quan niệm, tiền đề phát triển cho những nghiên cứu mang tên "Vị nhân sinh" sau này. [3]

Trên thực tế, những biểu hiện về VNS trong kiến trúc và đô thị vốn đã xuất hiện và tồn tại từ rất lâu. Nhìn vào tiến trình phát triển của lịch sử nhân loại, ngay từ thế kỷ V, IV trước Công nguyên, triết gia Hippodamus được coi là những người đầu tiên đưa ra ý tưởng xây dựng đô thị "*Thành phố mới của Rhodes*". Từ các quan niệm quy hoạch đô thị lý tưởng thời Platon, Aristote ở Hy Lạp cho đến thời kỳ Phục Hưng ở Ý; các mô hình đô thị không tưởng như "*Đô thị bình*

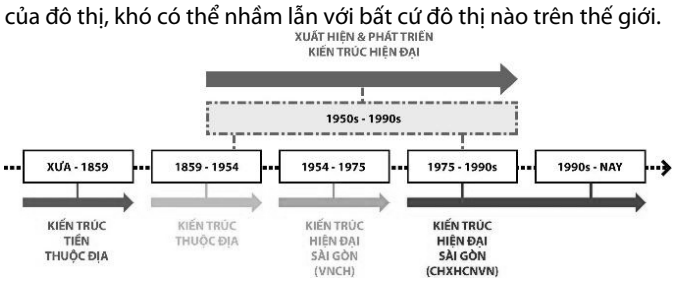
đẳng tuyệt đối" của Thomas Moore thế kỷ XVI, "*Đô thị hợp tác xã*" của Robert Owen, "*Đô thị tập đoàn*" của Charles Fourier thế kỷ XIX hoặc mô hình đô thị vườn kết hợp nông thôn với đô thị - "*Garden-cities of tomorrow*" của Ebenezer Howard, đô thị hiện đại với dự án "*Tái thiết Paris*" của nhà quy hoạch Haussmann, "*Tòa nhà chọc trời trong công viên*" của Le Corbusier, hay "*Hình ảnh của đô thị*" của Kevin Lynch, *"Đô thị Vị nhân sinh"* của Jan Gehl,... đều cho thấy con người luôn là trung tâm điều khiển các hoạt động và mối quan tâm liên tục của con người với môi trường đô thị. [3], [5]

Trong tiến trình phát triển kiến trúc hướng đến việc đáp ứng các nhu cầu và giá trị cảm nhận của con người, các KTS bậc thầy trên thế giới đã có cho mình những lối thiết kế kiến trúc mang đặc trưng riêng nhằm hiện thực hóa thế giới quan của chính họ về một kiến trúc lý tưởng dành cho con người - chủ đầu tư và là người sử dụng, cảm nhận kiến trúc - đô thị. Thông qua các kiến trúc này cho thấy sự đa dạng trong kiến trúc lẫn nhận thức mỗi cá nhân, góp phần giúp kiến trúc ngày càng trở nên nhân văn và phong phú.

2.1. VNS và CTVH tại Sài Gòn - TP.HCM

Trong lĩnh vực kiến trúc, CTVH đã xuất hiện từ rất sớm trên thế giới, từ năm 4000 TCN cho đến ngày nay, đã trải qua nhiều giai đoạn phát triển từ giai đoạn kiến trúc truyền thống, giai đoạn kiến trúc hiện đại đến giai đoạn kiến trúc Đương đại cùng đa dạng hình thức kiến trúc khác nhau. Việt Nam, với truyền thống văn hóa lâu đời, cũng có sự xuất hiện của các CTVH, nhưng sự quan tâm và phát triển trong lĩnh vực này vẫn chưa nhiều mãi cho đến khi người dân bắt đầu nhận thức về giá trị và tầm quan trọng của chúng, các công trình mới bắt đầu được hình thành nhiều hơn, nhưng so với các nền văn hóa khác trên Thế giới, CTVH ở Việt Nam diễn ra trong tiến trình chung vẫn có chút chậm trễ.

Kiến trúc - đô thị TP.HCM có bề dày 300 năm phát triển mang trên mình đa dạng từ các nền văn hóa Á Đông như Trung Quốc, Ấn Độ đến các kiểu thiết kế cổ điển và hiện đại mang phong cách phương Tây như Pháp, Mỹ đã tạo thành các tác phẩm độc đáo từ ôn hòa đến cực đoan của kiến trúc thành phố. Đóng vai trò là trung tâm kinh tế quan trọng của quốc gia, dưới các tác động khác nhau của từng thể chế chính trị, văn hóa, xã hội trong từng thời kỳ cùng tiến trình phát triển hội nhập chung với kiến trúc hiện đại thế giới, các CTVH tại TP.HCM vẫn giữ được những nét đặc trưng bởi lòng yêu nước và tính cách hào sảng của người dân địa phương, cộng sinh với các nền văn hóa mới tạo nên các hình thái rất riêng của đô thị, khó có thể nhầm lẫn với bất cứ đô thị nào trên thế giới.



Hình 1. Quá trình phát triển kiến trúc Sài Gòn - Tp. Hồ Chí Minh [16]

2.2. Thực trạng công tác xây dựng, bảo tồn văn hóa tại TP.HCM

So với trung tâm TP Sài Gòn xưa được người Pháp quy hoạch vào thế kỷ XIX, trung tâm TP.HCM ngày nay thể hiện bước tiến dài của một đô thị từ dưới 500 ngàn dân đến một đô thị gần 8 triệu dân, với 930 ha bờ Tây sông Sài Gòn - bao gồm Quận 1 và một phần của ba quận lân cận (Quận 3, Quận 4, và quận Bình Thạnh), 657 ha bờ Đông sông Sài Gòn - bao gồm Thủ Thiêm của Quận 2. Các nghiên cứu chiến lược bảo tồn và phát triển khu Trung tâm TP.HCM giúp cho việc phát triển trung tâm được đồng bộ và thống nhất về mặt chiến lược, đồng thời cung cấp một điển cứu có ích khi suy xét các thách thức và vấn đề quy hoạch ở các khu trung tâm đô thị khác tại Việt Nam. Trong đó, đồ án Quy hoạch khu Trung tâm bờ Tây của TP.HCM, khu vực trung tâm hiện hữu quan trọng nhất của cả thành phố được giao cho công ty Nikken Sekkei (Nhật Bản) thực hiện. Đồ án đã triển khai xây dựng quy hoạch chi tiết 1/2000 và quy chế quản lý đô thị cấp 2, gồm 5 phân khu. [8]

Đây được xem là một trong những nghiên cứu cụ thể cho công tác xây dựng, bảo tồn những giá trị hiện hữu của kiến trúc đô thị trên địa bàn TP.HCM. Trung tâm đô thị là nơi biểu trưng rõ nét nhất các vấn đề tồn tại ở đô thị đó, vậy nên, các CTVH trong phạm vi khu vực 930ha nghiên cứu thực hiện khảo sát sẽ mang tính khách quan và đại diện cho toàn thể các CTVH tại TP.HCM. Tổng hợp vị trí và thời gian xây dựng các CTVH trong khu vực lõi trung tâm đô thị nhận thấy có tổng cộng 22 CTVH thuộc 5 thể loại hiện đang tồn tại. Trong đó thể loại *Bảo tàng* chiếm số lượng nhiều nhất với 10 công trình; *Di tích lịch sử* và *Thư viện* mỗi thể loại có 1 công trình; *Trung tâm văn hóa* có 7 công trình; và *Nhà hát* có 3 công trình. Các công trình chủ yếu tập trung ở phân khu 2 - khu Trung tâm Văn hóa lịch sử. Thông qua khảo sát, nhóm các CTVH cùng thể loại, xác định bối cảnh hình thành của công trình để thấy sự tương đồng và thay đổi hình thức từ lúc hình thành công trình cho đến hiện tại và diễn biến chức năng của các công trình qua từng thời kỳ. Giúp nghiên cứu khái quát được thực trạng các CTVH hiện hữu tại TP.HCM, thuận lợi cho việc nhận định và phát triển các khía cạnh VNS cần có. (Hình 2)

3. CƠ SỞ LÝ LUẬN KHOA HỌC

3.1. Cơ sở xác định yếu tố cấu thành công trình kiến trúc văn hóa

Bài viết tiếp cận *hình thái học* để tách lớp hình thái, cấu trúc của đối tượng vật chất và suy ra tính chất, ý nghĩa của chúng. Nghiên cứu hình thái cho phép phân tích các thành phần của công trình bao gồm: hình dáng, kích thước, màu sắc, vật liệu, cấu trúc, bố trí các yếu tố vật chất trong và ngoài công trình để làm rõ yếu tố hình thức và công năng sử dụng. Điều này có ý nghĩa nhất định đến tiến trình phát triển chung của cả đô thị.

Mỗi kiến trúc văn hóa đều được coi như là một bộ phận cấu thành nên đặc trưng của đô thị, vậy nên phân tích hình thái *(morphological analysis)* là phương pháp nghiên cứu hình thức của kiến trúc - đô thị dưới góc độ văn hóa trong sự biến đổi theo thời gian.

3.2. Yếu tố chức năng trong CTVH

Đúc kết từ các Nguyên lý thiết kế [10], [11], [12] và Tiêu chuẩn TCVN 9365:2012 - *Nhà văn hóa thể thao* hướng dẫn các nguyên tắc cơ bản để thiết kế, căn cứ vào tính chất, chức năng sử dụng và quy mô công trình. Cấu trúc không gian chức năng chung của các thể loại CTVH xác định bởi 5 chức năng chính sau: (1) Dịch vụ công cộng; (2) Trưng bày - Triển lãm; (3) Sinh hoạt - Biểu diễn; (4) Học tập - Nghiên cứu; (5) Khác: những không gian thiết kế thích ứng linh hoạt, sử dụng cho các hoạt động khác nhau.

Mức độ sử dụng của 5 chức năng trên là không đồng đều. Tùy thuộc vào từng thể loại công trình có thể thêm, bớt hoặc gia giảm quy mô của các thành phần chức năng nổi bật, đáp ứng số lượng người sử dụng sao cho phù hợp.

3.3. Cơ sở xác định tiêu chí đánh giá VNS trong kiến trúc - văn hóa

VNS của một công trình kiến trúc có thể coi là cách mà những yếu tố có trong công trình ảnh hưởng đến cảm nhận và nhận thức của người sử dụng. Bằng cách thực hành phân tích yếu tố vật chất thông qua hình thái khác nhau trong môi trường đô thị và môi

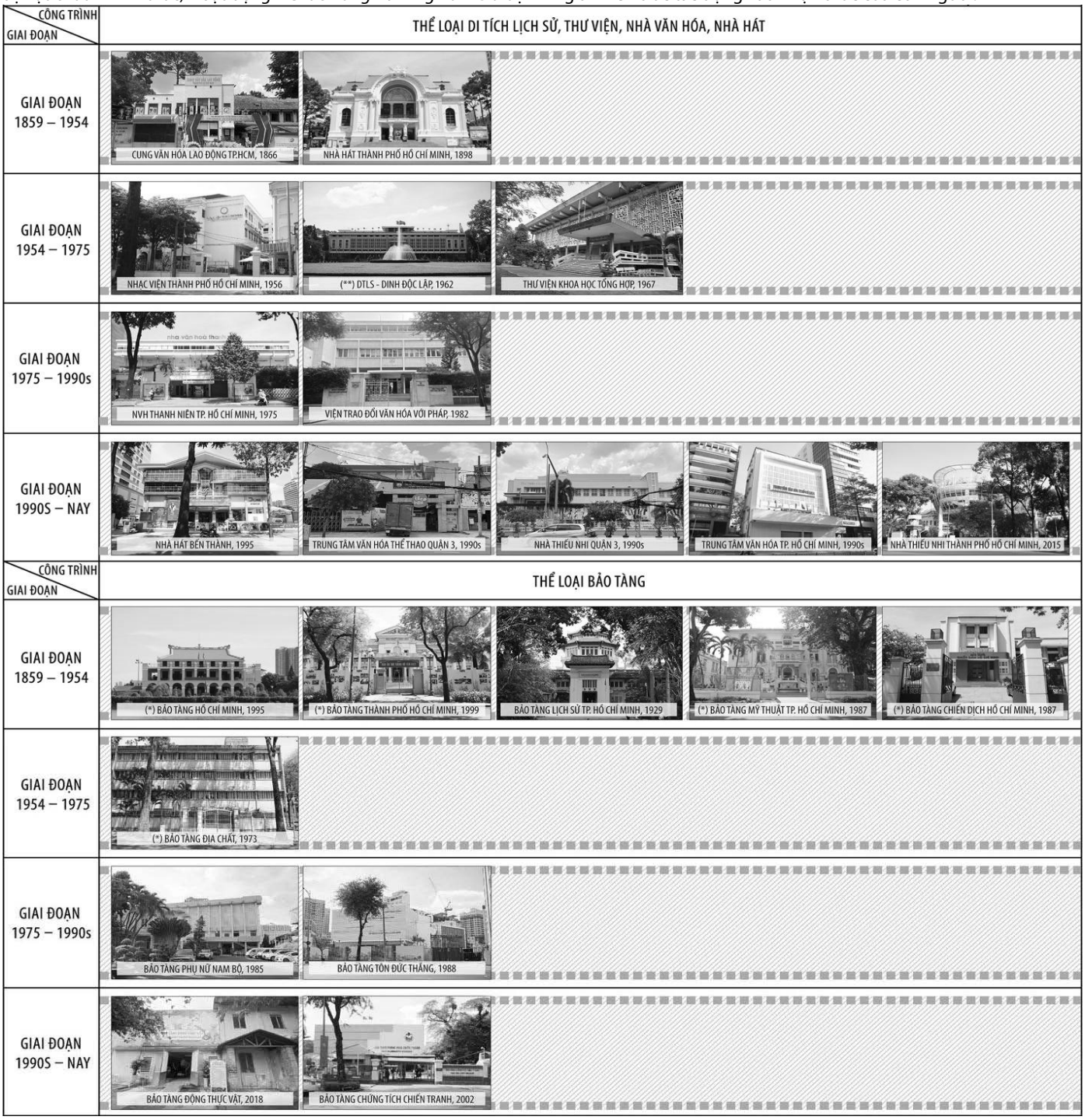
trường tự nhiên sinh thái sẽ suy ra được ý nghĩa và tác động mang "tính" VNS. Trên phương diện lý thuyết tổng quát, bất cứ một công trình kiến trúc - văn hóa nào cũng cần có yếu tố vật chất - kỹ thuật; yếu tố công năng (hay chức năng sử dụng) và yếu tố hình tượng nghệ thuật kiến trúc. [12] Ba yếu tố trên có thể tùy theo mục đích, tính chất, đặc điểm của công trình mà có những yêu cầu cao thấp khác nhau.

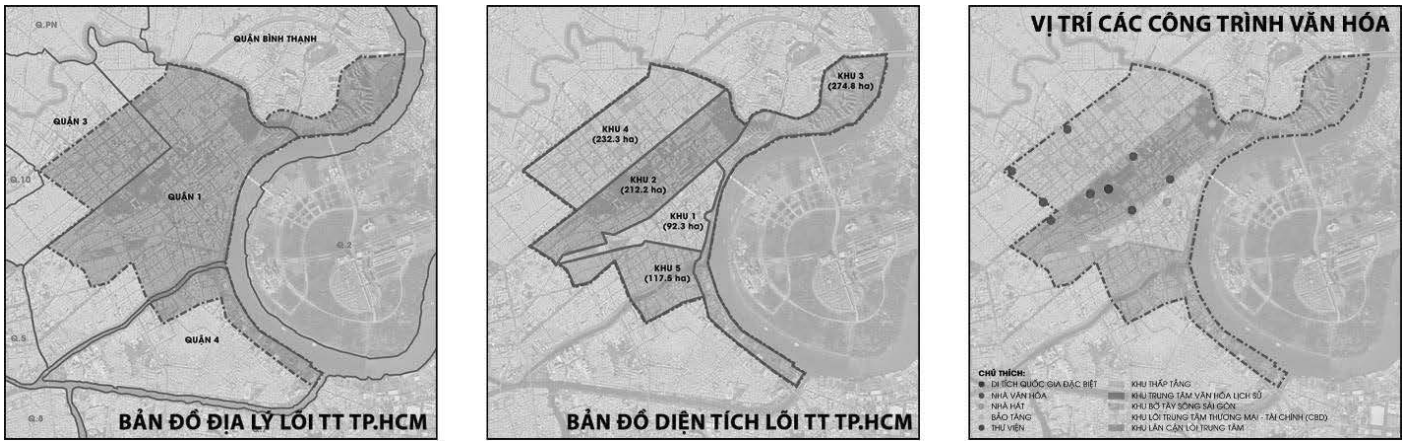
Ứng với các yếu tố cần phân tích, phát triển tiêu chí đánh giá kiến trúc VNS sẽ căn cứ vào sơ đồ hình dung "*Các yếu tố xác định không gian / địa điểm*" [16] để phân tích hình thái kiến trúc và những phạm vi không gian rộng lớn hơn xung quanh qua các giá trị *Vật chất - Hình thức, Hoạt động - Chức năng* và *Ý nghĩa - Giá trị tinh thần* đối con người ở mỗi địa phương, nơi chốn khác nhau. (Hình 3)

- VNS trong yếu tố Vật chất - Hình thức của kiến trúc: được xác định qua việc hiểu nguồn gốc các chuẩn mực và tiêu chí về cái đẹp qua hình thức từng thời kỳ kiến trúc truyền thống, hiện đại và đương đại.

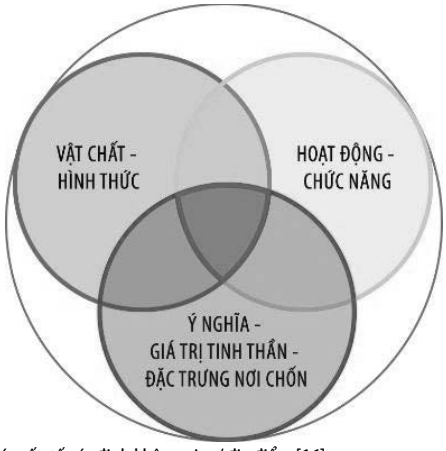
- VNS trong yếu tố Hoạt động - Chức năng của kiến trúc: chỉ ra các đặc điểm chủ nghĩa công năng và mối quan hệ giữa hình thức và công năng; kỹ thuật xây dựng và vật liệu xây dựng.

- VNS trong yếu tố Ý nghĩa - Giá trị tinh thần của kiến trúc: xác định thông qua các yếu tố mang tính biểu tượng có trong không gian kiến trúc tác động vào nhận thức của con người.





Hình 2. Sơ lược quá trình hình thành phát triển và vị trí các CTVH tại trung tâm 930 ha T P.HCM [Nguồn: Tác giả]



Hình 3. Các yếu tố xác định không gian/ địa điểm [16]

3.4. Các yếu tố ảnh hưởng đến VNS trong công trình kiến trúc văn hóa tại Sài Gòn - TP.HCM

(1) Đặc điểm điều kiện tự nhiên khí hậu

TP.HCM nằm ở trung tâm Nam Bộ và phía Tây Nam của vùng Đông Nam Bộ, đóng vai trò là điểm giao cắt của các tuyến đường hàng hải từ Bắc xuống Nam và từ Tây sang Đông, cùng là tâm điểm của khu vực Đông Nam Á. Hệ thống kênh rạch trong và ngoại thành tương đối dày đặc, chịu sự chi phối tương đối nhiều của cảnh quan thiên nhiên vùng sông nước Nam Bộ với khí hậu nhiệt đới ẩm, gió mùa và nắng ấm quanh năm.

(2) Bối cảnh lịch sử, kinh tế, văn hóa xã hội

TP.HCM trải dài hơn 300 năm, đã trải qua nhiều thay đổi. Ban đầu, khu vực này chỉ bao gồm một khu vực nhỏ có diện tích khoảng 1 km^2 (Chợ Sài Gòn), được gọi là Sài Gòn, nơi tập trung đông người Hoa sinh sống vào thế kỷ XVIII. Địa điểm đó tương ứng với khu Chợ Lớn ngày nay. Đô thị đóng vai trò tiên phong trong nền kinh tế của Việt Nam với đa dạng lĩnh vực như các ngành khai thác mỏ, thủy sản, nông nghiệp, công nghiệp chế biến, xây dựng, du lịch và tài chính,... với mục tiêu phát triển các lĩnh vực công nghệ cao trong tương lai.

Từ những ngày đầu hình thành, TP.HCM đã có sự tiếp xúc và giao lưu với các nền văn hóa của các dân tộc khác nhau như người Kinh, Hoa, Chăm,... và cả người phương Tây trong thời kỳ thuộc địa Âu-Mỹ. Do quá trình hình thành và phát triển của vùng đất mới chưa đủ sâu lắng và ổn định nên quá trình cộng cư đã dễ dàng tiếp nhận và tạo dựng nhiều nét văn hóa khác nhau tại TP.HCM. Với tính cách "người Sài Gòn" (có thể là đại diện cho "người Nam bộ") có *"tính thực tế cao nhưng không bị chuyển thành sự tư lợi mà ngược lại là cơ sở cho tính cộng đồng cao, việc xã hội, "việc nghĩa" được coi là chuyện bình thường. Dễ dàng chia sẻ, đùm bọc người từ tứ xứ nhập cư."* [4] đã dung nạp, tiếp thu văn hóa từ các dân tộc khác nhưng vẫn giữ được nét văn hóa riêng của mình. Theo thống kê từ Tổng cục Thống kê Việt Nam, tính đến ngày 01/04/2009, TP.HCM có sự đa dạng dân tộc với 54 thành phần dân tộc khác nhau, cùng người nước ngoài sinh sống. Những khu vực tập trung đông người nước ngoài và người Việt kiều sinh sống đã tạo nên điểm độc đáo khi có những khu chợ, cửa hàng, dịch vụ và món ăn đặc sản đại diện cho từng quốc gia hoặc vùng miền.

(3) Các pháp lý xây dựng các CTVH tại Việt Nam

- Một số pháp lý xây dựng CTVH tại Việt Nam như: Thông báo số 46/TB-UB-QLĐT; QCVN 05:2008/BXD; TCVN 4319:2012; TT 16/2013/TT-BXD; Quyết định số 3457/QĐ-UBND,...

- Hệ thống công trình dịch vụ văn hóa – xã hội trong cấu trúc không gian đô thị.

Thông qua lịch sử hình thành kiến trúc, nhận thấy VNS trong kiến trúc không xuất hiện từ lúc nó xây, mà là cả quá trình trước và sau, đã và đang phát triển để phục vụ nhu cầu người dân trong quan niệm, nhận thức từ cơ bản đến nâng cao. TP.HCM là một thành phố năng động với đa dạng văn hóa - con người. Dưới các tác động của môi trường (nguy cơ về biến đổi khí hậu và mực nước biển dâng) ảnh hưởng đến thành phố hiện nay, việc xác định các yếu tố VNS trong CTVH tại đô thị với mối liên hệ các không gian xung quanh là cần thiết để thấy được các vấn đề tồn đọng trong CTVH trung tâm. Từ đó bàn luận về hướng cải tạo và mở rộng không gian để đảm bảo rằng các CTVH mang đến những giá trị nhân văn, tạo điều kiện sống tốt hơn cho người dân.

Nội dung phân tích yếu tố VNS trong CTVH trên cơ bản đã được xác định và cân nhắc lược bỏ các thành phần phụ không làm rõ đặc điểm. Tóm tắt nội dung đã trình bày, ta có được khung tiêu chí đánh giá kiến trúc văn hóa VNS ở Bảng 1.

4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Trong quá trình hệ thống các tiêu chí đánh giá yếu tố VNS, nhóm tác giả sử dụng phương pháp lịch đại và đồng đại, phương pháp điền dã, tổng hợp lý thuyết, phân tích và so sánh yếu tố VNS của các thể loại CTVH giống và khác nhau để cân nhắc đánh giá thành phần trong khung tiêu chí, đảm bảo kết quả được nhìn nhận dưới góc nhìn khách quan của người có chuyên môn trong lĩnh vực thiết kế và mang ý nghĩa thực tiễn đối với người dân tại khu vực.

Bảng 1. Tiêu chí đánh giá VNS trong CTVH tại TP.HCM [Nguồn: Tác giả]

Thành phần		Tiêu chí đánh giá
Vật chất - Hình thức	Quy mô và vai trò	Khả năng phục vụ
		Khả năng cơi nới / khuôn viên
	Vị trí	Kết nối / tiếp cận (Giao thông)
		Kết nối công năng (Sử dụng đất)
	Yếu tố hình thái công trình	Bố cục mặt bằng
		Hướng
		Hình khối
		Chiều cao công trình
		Vỏ bao che
		Công nghệ xây dựng / Vật liệu xây dựng
	Không gian cảnh quan	Thẩm mỹ
		Công năng
		Chất lượng
Hoạt động - Chức năng	Kinh tế	Hoạt động ảnh hưởng kinh tế
	Chức năng CTVH	Chức năng theo tiêu chuẩn Công trình văn hóa (5 thể loại)
Ý nghĩa - Giá trị tinh thần - Đặc trưng nơi chốn	An toàn và an ninh	
	Thân quen (Biểu tượng)	

(1) Nhóm yếu tố Hình thức - Vật chất (được chia thành 2 phần)

Sử dụng các nguyên tắc thiết kế đô thị cho thành phần "*Quy mô và vai trò*" và "*Vị trí*" để đánh giá những yếu tố rộng hơn của cấu trúc không gian đô thị:

- ***Quy mô và vai trò*** quan tâm đến *khả năng phục vụ* người dân theo quy mô cấp công trình, đáp ứng tối đa số lượng người trong khả năng càng nhiều đánh giá càng cao. *Khả năng cơi nới* để tăng quy mô phục vụ cũng là một yếu tố làm tăng giá trị VNS trong tương lai mở rộng của công trình. Việc gia tăng quy mô có thể 2 phương: Phương ngang = tăng, mật độ xây dựng (MĐXD) và phương đứng (tăng tầng cao, bao gồm tầng hầm).

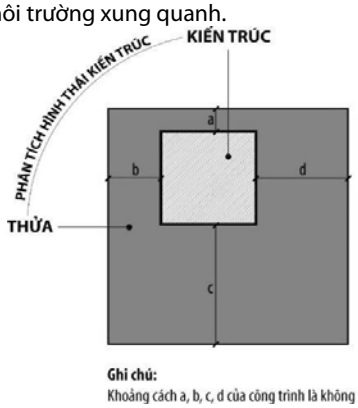
+Khả năng mở rộng theo phương ngang: phụ thuộc vào (i) vị trí công trình so với khu đất và (ii) mật độ xây dựng hiện hữu so với mật độ tối đa cho phép đối với CTVH trong đô thị TP HCM (≤ 40% theo QCVN 01:2021/BXD). Thông thường, công trình nằm lệch về một phía của khu đất có khả năng thực hiện cơi nới tốt hơn khi khu vực cơi nới tập trung có diện tích lớn và thi công thuận lợi.

+Trong trường hợp các công trình với MĐXD đã xấp xỉ 40% thì xác định khả năng có thể mở rộng theo phương đứng: bằng cách xây dựng hầm hoặc nâng tầng công trình. Đối với tiến bộ của khoa học công công nghệ trong xây dựng hiện nay và trong tương lai, đều có thể cho phép thực hiện điều này mà không làm ảnh hưởng đến công trình hiện hữu.

+Ngoài ra, khả năng mở rộng hoặc tăng quy mô công trình còn phụ thuộc vào vị trí công trình trong mối quan hệ với không gian đô thị xung quanh, bao gồm liên hệ về tiếp cận, sử dụng đất và cảnh quan xung quanh.

- ***Xét về vị trí tiếp cận tới khu đất:*** khả năng kết nối và tiếp cận với công năng của các không gian công cộng và công trình công cộng khác thông qua 4 hình thức giao thông thường sử dụng trong trung tâm đô thị gồm: giao thông cơ giới, giao thông bộ (cá nhân), giao thông thủy và giao thông công cộng (các trạm xe buýt và trạm metro). Khả năng kết nối giao thông càng đa dạng và thuận tiện giá trị Nhân sinh (NS) càng cao.

- ***Yếu tố hình thái công trình và cảnh quan:*** Phương pháp phân tích hình thái được dùng để phân tích kiến trúc cho thành phần "*Hình thái công trình*" và "*Không gian cảnh quan*", đánh giá giá trị các yếu tố thuộc thửa xây dựng công trình (*Plot*) (Hình 4) gồm: công trình, khuôn viên, các không gian sinh hoạt,... và đóng góp của nó cho môi trường xung quanh.



Hình 4. Giá trị các yếu tố giữa công trình kiến trúc và khu đất [Nguồn: Tác giả]

+ ***Hình thái công trình***

Bố cục mặt bằng, hướng, hình khối công trình đều được đánh giá dựa trên sự quan tâm đến các vấn đề thích ứng và về cải thiện vi khí hậu tại khu vực. Bố cục mặt bằng của công trình phải được thiết kế sao cho *phù hợp với đặc điểm địa hình và khả năng tương tác với môi trường*. Hướng, hình khối và chiều cao của công trình ảnh hưởng đến sự tương đồng về hình khối và phong cách kiến trúc với các công trình và không gian công cộng xung quanh. Xem xét các hướng cửa sổ, cửa ra vào, và hướng nhìn của công trình để tối ưu hóa việc sử dụng ánh sáng tự nhiên, hướng gió và tầm nhìn. Giảm thiểu sự tiêu tốn năng lượng và tạo ra một môi trường sống và làm việc thoáng đãng thoải mái cho người sử dụng.

Vỏ bao che và công nghệ vật liệu xây dựng là thành phần quan trọng để xác định ngôn ngữ kiến trúc và tạo ra sự thống nhất về mặt hình thái khu vực. Công trình *sử dụng các vật liệu xanh và bền vững*, có khả năng cách nhiệt và cách âm tốt giúp cải thiện hiệu suất năng lượng và đóng góp vào việc giảm thiểu tác động tiêu cực lên môi trường, gắn kết với cộng đồng và tạo ra giá trị bền vững cho thành phố.

+ ***Không gian cảnh quan*** cần đảm bảo yếu tố thẩm mỹ, công năng và chất lượng. Đánh giá mức độ hài hòa, tương tác và chất lượng không gian cảnh quan đối với môi trường xung quanh.

(2) Nhóm yếu tố Hoạt động - Chức năng

Đánh giá dựa trên mức độ *đa dạng không gian chức năng* và sự ảnh hưởng của hoạt động diễn ra bên trong, bên ngoài công trình thu hút được sự tham gia của cộng đồng. Xem xét chức năng văn hóa của công trình đó có những đóng góp gì trong việc gìn giữ, phát huy, quảng bá các giá trị văn hóa địa phương; hướng đến việc xây dựng công trình cho người dân tại khu vực nhưng không giới hạn thành phần, giai cấp, tầng lớp xã hội tham gia. Các công trình có cùng thể loại (cùng chức năng) sẽ cân nhắc khi đánh giá.

(3) Nhóm yếu tố Ý nghĩa - Giá trị tinh thần - Đặc trưng nơi chốn

Mang tính cảm quan của nhóm tác giả trong quá trình thực hiện khảo sát các công trình và thông qua ý kiến chuyên gia. Đánh giá dựa trên cảm giác an toàn, được bảo vệ khi tham gia vào các không gian công trình và mức độ quen thuộc của công trình dưới lăng kính "VNS đương đại" tại TP.HCM.

Ba nhóm yếu tố *Vật chất - Hình thức, Hoạt động - Chức năng, Ý nghĩa - Giá trị tinh thần* sẽ không so sánh với nhau xem yếu tố nào chiếm tỷ trọng nhiều hơn vì ba nhóm được hình thành dựa trên sự tương tác và hỗ trợ lẫn nhau nên cả ba sẽ có giá trị tương đương nhau về mặt ý nghĩa. Kết quả đạt được sau khi đánh giá các thành phần cụ thể có trong khung tiêu chí sẽ thể hiện mức độ ít - nhiều VNS trong công trình. Mặc dù là CTVH nói chung nhưng công trình VNS chỉ mang lên so sánh khi nó có cùng thể loại với nhau.

5. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Trên cơ sở rà soát 22 công trình văn hóa trong khu vực trung tâm TP.HCM, nghiên cứu xác định 07 CTVH mang tính đại diện cho 5 thể loại công trình văn hóa bao gồm: Di tích lịch sử - Dinh Độc lập (1962); Thư viện Khoa học Tổng hợp (1967); Viện trao đổi văn hóa Pháp - IDECAF (1982); Nhà hát TP.HCM (1898); Bảo tàng Lịch sử TP.HCM (1929); Bảo tàng Mỹ thuật TP.HCM (1987); Bảo tàng Chứng tích Chiến tranh (2002). Áp dụng khung tiêu chí VNS vào từng công trình, nhóm tác giả nhận thấy một vài điểm như sau (xem Hình 5):

- Nhóm VNS *Hình thức - Vật chất* công trình Dinh Độc lập đáp ứng được nhiều tiêu chí VNS và ngược lại, Nhà hát TP.HCM lại ít VNS nhất trong các công trình. Tuy nhiên, đối với nhóm *Ý nghĩa - Giá trị tinh thần - Đặc trưng nơi chốn* thì 2 công trình lại mang giá trị VNS tương đương nhau. Điều này cho thấy, ta không thể xác định rằng công trình này VNS hơn công trình kia, mà chỉ có thể nhận định rằng nhóm yếu tố VNS nào có sự hiện diện lớn hơn trong từng công trình. VNS không chỉ dựa trên *Hình thức - Vật chất* hay *Hoạt động - Chức năng* của công trình mà còn bị ảnh hưởng bởi các yếu tố về không gian, thời gian và con người trong khu vực tạo nên đặc trưng nơi chốn của thành phố.

- Nhóm VNS *Hoạt động - Chức năng*, Dinh Độc lập vẫn đáp ứng được nhiều tiêu chí VNS nhất; Nhà hát TP.HCM ít nhất. Bảo tàng Chứng tích chiến tranh chiếm giá trị cao nhất trong 3 công trình cùng thể loại; Bảo tàng Mỹ thuật thấp nhất; tuy nhiên nhóm VNS *Vật chất - Hình thức* của bảo tàng Chứng tích Chiến tranh lại thấp nhất trong 3 công trình (cao nhất là Bảo tàng Lịch sử TP.HCM).

Ở các trường hợp như Nhà hát TP.HCM hay Bảo tàng Chứng tích Chiến tranh (trong cùng thể loại), ta thấy sự chênh lệch giữa các nhóm VNS khi công trình đáp ứng tốt trong nhóm yếu tố này nhưng lại thiếu VNS trong nhóm yếu tố khác. Điều này hoàn toàn có thể xảy ra. Bảo tàng Mỹ thuật là một ví dụ cho thấy tuy công trình có ý nghĩa về mặt lịch sử, được chỉ định là di tích kiến trúc nghệ thuật cấp thành phố nhưng không tránh khỏi những ảnh hưởng về dây chuyền hoạt động khi chuyển đổi chức năng từ nhà ở tư nhân sang các chức năng cần đáp ứng của một bảo tàng.

Để hướng tới một kiến trúc văn hóa vì con người, việc cải thiện giá trị của các nhóm yếu tố là cần thiết. Đối với các công trình đã tồn tại, cải tạo và nâng cấp là một lựa chọn để tăng yếu tố VNS. Bằng cách cải tạo cơ sở vật chất, thiết kế mới cải thiện không gian hoặc tăng cường các hoạt động chức năng phù hợp, công trình sẽ trở nên đáng sống và phù hợp hơn với nhu cầu của cộng đồng. Trong quá trình cải tạo, xây mới các khu chức năng cần có sự cân nhắc kỹ lưỡng để đảm bảo rằng việc thực hiện không ảnh hưởng quá mức vào hình thức và chức năng hiện có, đảm bảo bảo tồn và cải thiện đồng thời. (Hình 6)

6. BÀN LUẬN

Nhìn chung, các CTVH phần lớn xây dựng trong bối cảnh giai đoạn kiến trúc Hiện đại tại SG - TP.HCM theo kết quả đánh giá là những công trình đạt giá trị cao ở cả 3 nhóm yếu tố VNS nhưng đứng ở khía cạnh kiến trúc để bàn luận cũng có những điểm cần cải thiện. Thay đổi thẩm mỹ hình thức hay những không gian chức năng chưa phù hợp để tăng VNS ở các công trình hiện hữu.

- **Dinh Độc lập** là công trình được đánh giá có nhiều yếu tố VNS ở hầu hết các tiêu chí.

Nằm trên khu đất rộng lớn 12 ha với mật độ xây dựng thấp (~3.75%), vị trí công trình chính ở giữa khuôn viên, do vậy, khả năng mở rộng trong tương lai là hoàn toàn khả thi.

Hiện nay, không gian xanh xung quanh công trình dinh được chăm sóc khá tốt, có giá trị môi trường và thực vật học. Tuy nhiên, cần xem xét tổ chức cải thiện khu vực bãi giữ xe cho khách và nhân viên cũng như các công trình dịch vụ (quán cà phê - nhà hàng và căn-tin). Hiện tại, khu vực giữ xe có phần hơi "tạm bợ" khi xe được đậu trên bãi cỏ mà không có đường ranh giới cụ thể, làm ảnh hưởng đến tổng thể không gian văn hóa tiêu biểu của thành phố. Những thay đổi này sẽ mang lại lợi ích không chỉ về mặt thẩm mỹ mà còn tạo ra một môi trường thiên nhiên gần gũi hơn cho người dân.

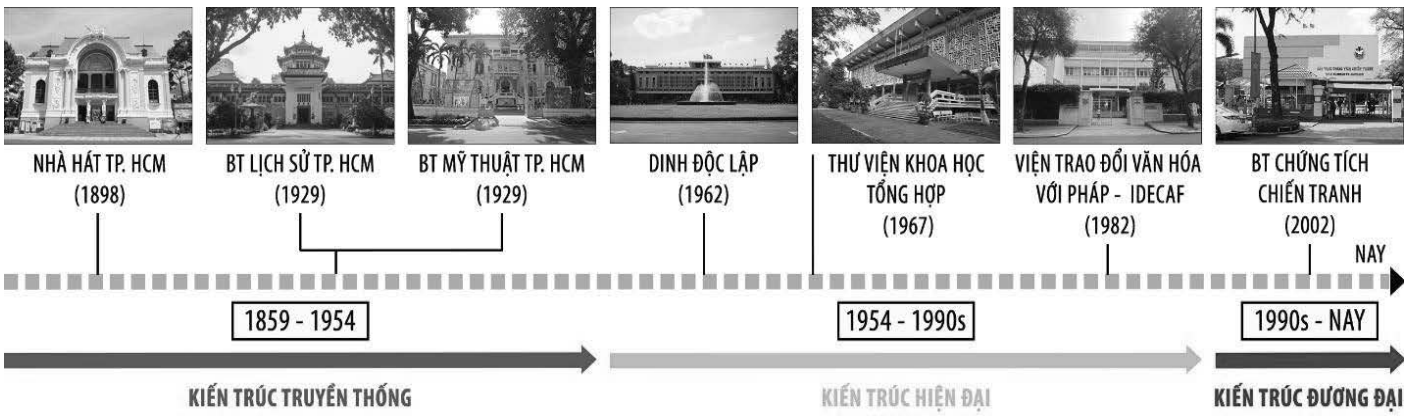
- **Thư viện Khoa học Tổng hợp TP.HCM** cũng là công trình có các nhóm giá trị VNS tương đối lớn nhờ vào các giải pháp kiến trúc thích nghi với điều kiện khí hậu nhiệt đới và tạo hình sáng tạo, khéo léo thể hiện nét văn hóa truyền thống Việt Nam.

Với hiện trạng công trình và khu đất hiện nay, khả năng mở rộng quy mô công trình chỉ còn khoảng 7% (9720 m2) trên diện tích khu đất. Sân vườn hiện nay tận dụng làm bãi giữ xe ngoài trời và một số hạng mục kiến trúc tạm thời như cà phê sách, cho thuê gian hàng, v.v.

Để tăng diện tích sử dụng đồng thời đảm bảo việc bảo tồn công trình này, việc cơi nới theo chiều đứng, đặc biệt khai thác không gian ngầm là cần thiết và khả thi nhờ các giải pháp công nghệ xây dựng tiên tiến. Cảnh quan trên mặt đất cũng cần gia tăng mật độ cây xanh trên bề mặt, tạo thêm không gian cho các hoạt động chức năng trong khuôn viên và tăng cường diện tích thẩm thấu cho công trình.

- **Nhà hát TP.HCM** là một trường hợp bất ngờ về giá trị các nhóm yếu tố VNS. Dưới góc độ giá trị kiến trúc, đây là một trong những công trình di sản mang *tính biểu tượng* của Sài gòn - TP.HCM. Tuy nhiên, dưới lăng kính VNS, đây là công trình có ít yếu tố VNS nhất trong 07 CTVH được phân tích, đánh giá:

- Khi người Pháp tiến hành xây dựng công trình có phần áp đặt mô hình điển hình có sẵn ở 1 quốc gia Phương Tây, phù hợp với khí hậu, văn hóa Phương Tây. Do vậy, có những hạn chế nhất định trong bối cảnh địa phương tại Sài Gòn thời điểm đó.

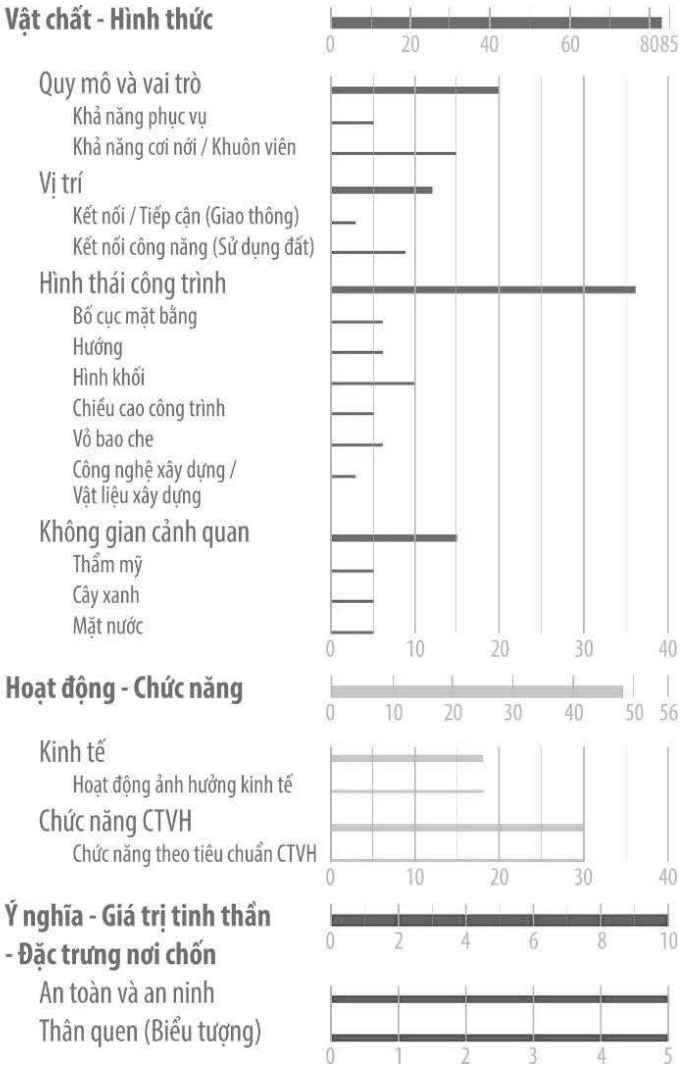


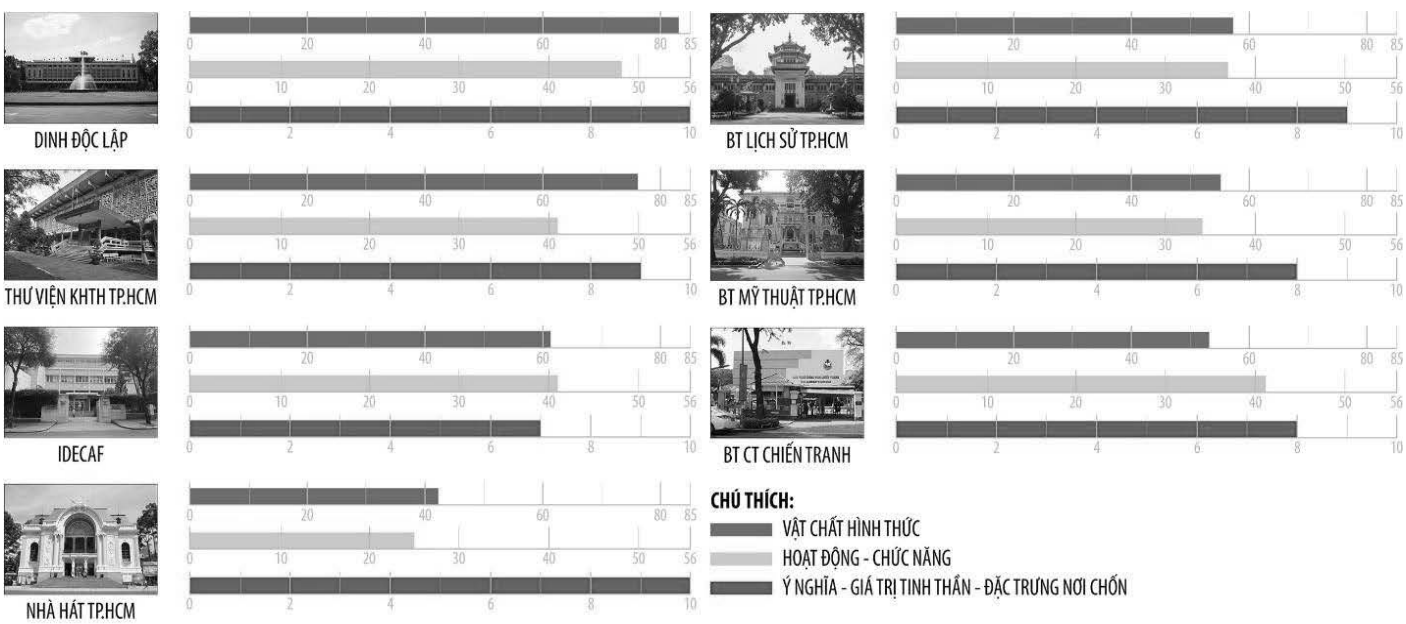
Hình 5. Sơ lược quá trình hình thành và phát triển 07 CTVH [Nguồn: Tác giả]

CHÚ THÍCH:

- Vật chất - Hình thức
- Hoạt động - Chức năng
- Ý nghĩa - Giá trị tinh thần - Đặc trưng nơi chốn

Yếu tố VNS trong CTVH	Thành phần	Điểm
Vật chất - Hình thức (83 / 85)	Quy mô và vai trò	20 / 20
	Vị trí	12 / 14
	Hình thái công trình	36 / 36
	Không gian cảnh quan	15 / 15
Hoạt động - Chức năng (48 / 56)	Kinh tế	18 / 20
	Chức năng CTVH	30 / 36
Ý nghĩa - Giá trị tinh thần - Đặc trưng nơi chốn (10 / 10)	An toàn và an ninh	5 / 5
	Thân quen (Biểu tượng)	5 / 5





Hình 6. Biểu đồ tổng hợp giá trị yếu tố VNS trong 07 công trình văn hóa [Nguồn: Tác giả]

- Hình thức vây bọc công trình bằng các con đường kiểu quảng trường đô thị Phương Tây, làm hạn chế không gian chuyển tiếp giữa công trình và không gian công cộng đô thị. Với quy mô khá khiêm tốn hiện nay, việc cơi nới mở rộng công trình đáp ứng nhu cầu mới là không thể.

- **Bảo tàng Mỹ thuật TP.HCM** tiền thân là một công trình nhà ở (Nhà Chúa Hỏa), ngay từ lúc hình thành công trình, **Bảo tàng Mỹ thuật TP.HCM** đã không mang chức năng cần có theo đúng quy định thiết kế của một bảo tàng. Mặc dù được đánh giá là công trình với sự kết hợp giữa các nét đẹp truyền thống Đông - Tây, có giải pháp thích ứng khí hậu như thiết kế giếng trời giữa công trình để cải thiện vi khí hậu và luôn tràn ngập ánh sáng, mái ngói âm dương giảm nhiệt,... thì chức năng gốc vẫn là dùng để phục vụ các nhu cầu của cá nhân hơn là của cộng đồng. Vậy nên sau khi *chuyển đổi chức năng*, công trình này đã gặp khá nhiều hạn chế trong tổ chức dây chuyền hoạt động cũng như quy mô phục vụ.

Với nỗ lực cải thiện không gian chức năng trong những năm gần đây, bảo tàng đã có những bước tiến cần được ghi nhận. Khuôn viên cảnh quan bên ngoài đã cho lát gạch và trồng thêm cây cảnh, bố trí ghế ngồi nghỉ ngơi dọc lối đi giữa các khối công trình, xây thêm khu dịch vụ (ăn uống - giải khát) bên góc khu đất, gần tòa nhà xa nhất tính từ lối vào cổng tham quan nhưng lại gần nhất cho du khách sau khi tham quan toàn bộ ba khối nhà của bảo tàng,... Mặt bằng tổng thể ở dạng phân tán đã được quy định nội dung trưng bày cụ thể từ cổ đại đến hiện đại ở từng khối nhà giúp người thưởng lãm dễ dàng xác định được không gian mà mình muốn tham gia. Ở không gian bên trong, các vách ngăn không gian sau cải tạo đã có phần hợp lý hơn, các vật phẩm trưng bày không còn để tràn lan dưới đất như lúc mới hình thành mà được đặt để trang trọng ở các phòng có bảng tên cụ thể, sắp xếp theo chủ đề từng thời kỳ nhất định. Trong tương lai có thể cân nhắc xây dựng hầm để diện tích bãi giữ xe hiện hữu làm không gian cảnh quan, tạo thẩm mỹ cho công trình hơn.

- **Bảo tàng Chứng tích Chiến tranh** mang *chức năng gốc* từ ban đầu là một công trình được Nhà nước cho xây dựng dựa trên nhu cầu trưng bày hiện vật còn sót lại sau các cuộc chiến tranh tại Việt Nam. Việc bố trí công trình - gần sát về một cạnh của khu đất dường như đã được dự kiến cho khả năng phát triển mở rộng ở các giai đoạn tiếp theo trong tương lai.

- Về chức năng, dây chuyền tham quan khá hợp lý, các hoạt động trong công trình diễn ra gần như liên tục bởi sự tham gia đông đảo của khách tham quan (chủ yếu là khách du lịch nước ngoài).

- Về hình thức, đường nét ngôn ngữ hoành tráng, mạnh mẽ, vỏ bao che đóng kín của bảo tàng chưa thật sự gần gũi với người dân địa phương.

- Để tăng cường VNS trong hình thức công trình, các thiết kế ở giai đoạn tiếp theo nên chú ý "cài cắm" thêm một số nét đặc trưng văn hóa Việt Nam ở vỏ bao che công trình hoặc trong không gian cảnh quan khuôn viên để có thể quảng bá những nét đẹp của dân tộc Việt Nam đến với đông đảo bạn bè quốc tế.

Từ những biểu hiện của kiến trúc - đô thị ở các giai đoạn khác nhau, trong mối quan hệ có tính biện chứng giữa chúng, VNS sẽ có những chuẩn mực và tiêu chí khác nhau về cái đẹp đi cùng với chức năng, không gian sử dụng trong từng thời kỳ. Qua thời gian, các công trình trên quan điểm tiếp nối đã có những giải pháp bảo tồn và phát triển mới, nhìn nhận cởi mở hơn về sự đa dạng trong văn hóa truyền thống. Văn hóa là vốn quý báu của mỗi quốc gia nhưng không vì nó mà bị lệ thuộc, câu nệ, không dám tìm ra hướng đi mới trong nhận thức và tư duy. Những cải tiến này giúp định hình và bảo vệ các giá trị văn hóa truyền thống trong CTVH không bị mai một nhưng vẫn có khả năng biến đổi linh hoạt để thích nghi với thời đại, giải phóng các tiềm năng kinh tế, văn hóa khu vực và bền vững trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu tiếng Việt

1. Đoàn Thanh Hà (2022), *Nhà cửa & con người*, NXB Tri thức, Hà Nội.
2. Vũ Đại Hải, Trịnh Duy Anh, Lê Thanh Sơn (2002), *25 năm kiến trúc TP.HCM*, Trường Đại học Kiến trúc TP.HCM.
3. Vũ Thị Hồng Hạnh (2021), *Giới thiệu về thiết kế đô thị*, Hội Kiến trúc sư TP.HCM.
4. Nguyễn Thị Hậu (2019), *Đô thị Sài Gòn - Thành phố Hồ Chí Minh - Khảo cổ học và bảo tồn di sản*, NXB Tổng hợp TP.HCM.
5. Trần Ngọc Khánh (2018), *Văn hóa Đô thị*, NXB Tổng hợp, Thành phố Hồ Chí Minh.
6. Doãn Minh Khôi (2016), *Đọc & hiểu Kiến trúc*, NXB Xây dựng, Hà Nội.
7. Doãn Minh Khôi (2017), *Hình thái học Đô thị*, NXB Xây dựng, Hà Nội.
8. Ngô Viết Nam Sơn (2013), Quy hoạch khu trung tâm đô thị đặc biệt tại Việt Nam, Báo Xây dựng, https://ashui.com/mag/chuyenmuc/quy-hoach-do-thi/8391-quy-hoach-khu-trung-tam-do-thi-dac-biet-tai-viet-nam.html, truy cập ngày 12/10/2022.
9. Lê Thanh Sơn (2019), *Biểu tượng và không gian kiến trúc - đô thị*, NXB Xây dựng, Hà Nội.
10. Tạ Trường Xuân (1999), *Nguyên lý thiết kế Kiến trúc*, NXB Xây dựng, Hà Nội.
11. Tạ Trường Xuân (2006), *Nguyên lý thiết kế Bảo tàng*, NXB Xây dựng, Hà Nội.
12. Tạ Trường Xuân (2009), *Nguyên lý thiết kế Thư viện*, NXB Xây dựng, Hà Nội.
13. Bộ Xây dựng (2009), *"Hệ thống công trình văn hóa - xã hội trong cấu trúc không gian đô thị"*, Tiêu chuẩn Xây dựng, số 10/2009, https://moc.gov.vn/vn/tin-tuc/1145/51831/he-thong-cong-trinh-van-hoa--xa-hoi-trong-cau-truc-khong-gian-do-thi.aspx, truy cập ngày 29/01/2023.

Tài liệu tiếng Anh

14. Christopher Alexander, Ishikawa Sara, Silverstein Murra (1977), *A Pattern Language*, New York, NY: Oxford University Press.
15. Jencks Charles, Bunt Richard, Broadbent Geoffrey (1980), *Signs, Symbols and Architecture*, John Wiley, New York, USA.
16. Hai Thanh Truong, Thi Hong Hanh Vu (2018), *Modern architecture of Saigon - Ho Chi Minh City*, MATEC Web of Conferences 193, 04004 (2018) ESCI 2018.
17. Jan Gehl (2010), *Cities for People*, Island Press, 1718 Connecticut Ave., NW, Suite 300, Washington, DC 20009.

■Ngày nhận bài: 11/5/2023 ■Ngày sửa bài: 14/6/2023 ■Ngày chấp nhận đăng: 12/7/2023

Nâng cao hiệu quả xây dựng các dự án hạ tầng kỹ thuật đô thị tại thị trấn Mỹ An, huyện Tháp Mười, tỉnh Đồng Tháp

Improving the efficiency of urban technical infrastructure projects in My An town, Thap Muoi district, Dong Thap province

> TS NGUYỄN BẢO THÀNH[1], KS NGUYỄN TRUNG MINH TRÍ[2]
[1]Khoa Xây dựng, Trường Đại học Mở TP.HCM; Email: thanh.nb@ou.edu.vn
[2]HVCH Trường Đại học Kiến trúc TP.HCM; Email: tringuyentrungminh@gmail.com

TÓM TẮT

Quản lý chất lượng công trình là nhiệm vụ của tất cả các đơn vị tham gia thực hiện công trình từ cấp quyết định đầu tư, Chủ đầu tư, đơn vị thầu... mà hiện nay vai trò của Chủ đầu tư là rất quan trọng, đảm nhận vai trò chính trong công tác quản lý chất lượng công trình xây dựng. Bởi vậy Chủ đầu tư cần phải nâng cao trách nhiệm của mình và cần tìm ra những giải pháp nhằm nâng cao công tác quản lý chất lượng công trình xây dựng và hiệu quả sử dụng vốn ngân sách Nhà nước trên địa bàn thị trấn Mỹ An nhằm bắt kịp tình hình quản lý chất lượng trong nước là cần thiết và cấp bách hiện nay. Nghiên cứu này được kế thừa các nghiên cứu trước đây, và căn cứ vào pháp luật về Đầu tư công và các pháp luật khác có liên quan đến công tác đầu tư xây dựng hạ tầng kỹ thuật đô thị tại thị trấn Mỹ An, huyện Tháp Mười, tỉnh Đồng Tháp. Quá trình thu thập đã tìm ra được 37 yếu tố (biến quan sát) để đánh giá mức độ ảnh hưởng, thông qua 06 nhóm yếu chính (i) Năng lực - Kinh nghiệm; (ii) Thiết kế; (iii) Sự phối hợp các bên; (iv) Tài chính; (v) Nhân công - Vật tư ; (vi) Các yếu tố khó khăn xảy ra bên ngoài dự án. Tiến hành kiểm định trị trung bình, kiểm định độ tin cậy thang đo Cronbach's Alpha, phân tích nhân tố khám phá EFA, cuối cùng nghiên cứu đã tìm ra 24 biến quan sát có ảnh hưởng đến công tác đầu tư xây dựng các dự án hạ tầng kỹ thuật đô thị tại thị trấn Mỹ An, huyện Tháp Mười, tỉnh Đồng Tháp.

Từ khóa: Đầu tư công; yếu tố ảnh hưởng; hạ tầng kỹ thuật đô thị; ngân sách Nhà nước

ABSTRACT

Project quality management is the task of all units involved in the implementation of the project from the level of investment decision, the investor, the contractor ... but now the role of the Investor is very important, assuming the main role in the quality management of construction works. Therefore, the Investor needs to improve its responsibilities and find solutions to improve the quality management of construction works and the efficiency of using budget capital of the Investor in My An town to catch up with the quality management situation in the country is necessary and urgent today. This study inherits previous research, and is based on the law on Public Investment and other laws related to investment in urban technical infrastructure construction in My An town, Thap Muoi district, Dong Thap province. The collection process has identified 37 factors (observed variables) to assess the level of impact, through 06 main weak groups (i) Competence - Experience; (ii) Design; (iii) The coordination of the parties; (iv) Finance; (v) Labor and supplies; (vi) Difficult factors occurring outside the project.Conducting average validation, Cronbach's Alpha scale reliability testing, EFA discovery factor analysis, the study finally found 24 observed variables that affect the investment in urban technical infrastructure projects in My An town, Thap Muoi district, Dong Thap province.

Keyword: Public investment; predisposing factors; urban technical infrastructure; state budget

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thực tế trong thời gian vừa qua, việc triển khai thực hiện và quản lý các dự án trong những năm qua còn nhiều hạn chế và yếu kém, dẫn đến thất thoát, lãng phí vốn đầu tư, hiệu quả đầu tư kém, làm giảm chất lượng tăng trưởng kinh tế,... Việc thất thoát, lãng phí và tiêu cực trong đầu tư xây dựng cơ bản xảy ra ở tất cả các khâu, giai đoạn của quá trình đầu tư, từ chủ trương đầu tư, chuẩn bị đầu tư, thực hiện đầu tư, cấp phát vốn đầu tư, đến khâu nghiệm thu

bàn giao đưa công trình vào sử dụng và quyết toán vốn đầu tư xây dựng công trình. Từ những yếu tố đó đã xảy ra không ít sự cố liên quan tới chất lượng công trình xây dựng mà hậu quả của chúng là vô cùng to lớn, không thể lường hết được. Do đó, vấn đề đặt ra ở đây là làm sao để công tác quản lý chất lượng công trình xây dựng phải được đảm bảo xuyên suốt quá trình đầu tư xây dựng công trình, qua tất cả các khâu thực hiện dự án. Quản lý chất lượng công trình là nhiệm vụ của tất cả các đơn vị tham gia thực hiện công trình từ cấp quyết định đầu tư, Chủ đầu tư, đơn vị thầu... mà hiện nay vai trò của Chủ đầu tư là rất quan trọng, đảm nhận vai trò chính trong công tác quản lý chất lượng công trình xây dựng. Bởi vậy Chủ đầu tư cần phải nâng cao trách nhiệm của mình và cần tìm ra những giải pháp nhằm nâng cao công tác quản lý chất lượng công trình xây dựng và hiệu quả sử dụng vốn ngân sách Nhà nước, trên địa bàn thị trấn Mỹ An nhằm kịp tình hình trong nước là cần thiết và cấp bách hiện nay.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Quy trình nghiên cứu

Căn cứ các nghiên cứu trước, quy trình thực hiện nghiên cứu bao gồm các bước như sau:

- **Bước 1**: Xác định vấn đề nghiên cứu, tức là các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả xây dựng các dự án hạ tầng kỹ thuật đô thị, tại thị trấn Mỹ An, huyện Tháp Mười, tỉnh Đồng Tháp.
- **Bước 2**: Tổng quan các khái niệm, lý thuyết và các nghiên cứu trước để lọc ra các yếu tố sơ bộ đến hiệu quả xây dựng các dự án hạ tầng kỹ thuật, tại thị trấn Mỹ An, huyện Tháp Mười, tỉnh Đồng Tháp.
- **Bước 3**: Lập đề cương nghiên cứu.
- **Bước 4**: Thiết kế bảng câu hỏi khảo sát, khảo sát thử và thu thập dữ liệu sơ bộ.
- **Bước 5**: Hiệu chỉnh bảng câu hỏi và tiến hành khảo sát và thu thập dữ liệu chính thức.
- **Bước 6**: Phân tích số liệu khảo sát theo giá trị MEAN của các yếu tố.
- **Bước 7**: Đánh giá kết quả phân tích. Từ đó đề xuất các kiến nghị.

2.2. Thu thập dữ liệu

Thu thập dữ liệu đóng vai trò quan trọng trong quá trình nghiên cứu. Công việc này cần phải có thời gian, chi phí và công sức để thực hiện. Các yếu tố sơ bộ được lọc ra từ việc kế thừa các nghiên cứu trước đây, và tham khảo ý kiến chuyên gia. Từ đó, một bảng câu hỏi khảo sát chính thức đã được phát đến các đối tượng đã có kinh nghiệm trong các dự án đầu tư xây dựng các dự án hạ tầng kỹ thuật đô thị trên địa bàn thị trấn Mỹ An, huyện Tháp Mười, tỉnh Đồng Tháp.

Quá trình thu thập dữ liệu được thực hiện từ tháng 01/2023 đến tháng 03/2023. Thu được **250** bảng câu hỏi nhưng sau đó đã loại bỏ **35** bảng bởi vì 20 bảng này đã được trả lời bởi những đối tượng có kinh nghiệm dưới 5 năm và không tham gia vào dự án đầu tư xây dựng hạ tầng kỹ thuật tại thị trấn Mỹ An,huyện Tháp Mười, tỉnh Đồng Tháp**.** Do đó, cuối cùng chỉ còn lại **190** bảng được đưa vào phân tích.

2.3. Các biến trong bảng câu hỏi

Căn cứ Luật Đầu tư công (2019), Luật Xây dựng, 2014;2020), và pháp luật khác có liên quan đến đầu tư xây dựng hạ tầng kỹ thuật đô thị, và kế thừa các nghiên cứu trong và ngoài nước trước đây như (Duy,Văn,2023; Anh,2020; Văn,Tài,2012; Hải,2019; Việt, Đặng,2016; Afshin Pakseresht & Dr. Gholamreza Asgari,2012; Alireza Valipour, Nordin Yahaya, Norhazilan MD Noor, Simona Kildiene, Hadi Sarvarri, Abbas Mardani,2015; Chritina Albert Rayed Assad (2019); M. Ali Musarat & M.Zeeshan Ahad,2016; Samiullah Sohu, Ashfaque Ahmed Jhatial, Kaleem Ullah, Muhammad Tahir Lakhiar, Jam Shahzaib,2018). Các nhân tố này được nhóm thành 06 nhóm như trong Bảng 1.

Bảng 1. 37 nhân tố ảnh hưởng đến hiệu quả xây dựng các dự án hạ tầng kỹ thuật đô thị

STT	Yếu tố	Mã hóa
I	**Năng lực - Kinh nghiệm**	**NLKN**
1	Chủ đầu tư chậm trễ trong việc ra quyết định	NLKN1
2	Chính sách đền bù chưa thỏa đáng	NLKN2
3	Năng lực kinh nghiệm của đơn vị thiết kế	NLKN3
4	Giải phóng mặt bằng chậm trễ	NLKN4
5	Công tác quản lý, tổ chức và giám sát của nhà thầu yếu kém	NLKN5
6	Thiết kế không đầy đủ (chi tiết không rõ ràng, thiếu thông tin …)	NLKN6
7	Công tác nghiệm thu của tư vấn giám sát chưa chuyên nghiệp	NLKN7
8	Tư vấn giám sát thiếu kinh nghiệm	NLKN8
9	Phương án đền bù, giải phóng mặt bằng và tái định cư không phù hợp phải điều chỉnh	NLKN9
II	**Thiết kế**	**TK**
10	Thay đổi phạm vi công việc	TK1
11	Thay đổi chính sách pháp luật của Nhà nước, ảnh hưởng đến đầu tư phê duyệt dự án	TK2
12	Sự thay đổi tiêu chuẩn - quy phạm kỹ thuật ảnh hưởng đến công tác thiết kế, nghiệm thu, yêu cầu về vật liệu…	TK3
13	Hiện trạng hạ tầng xung quanh sai khác so với quy hoạch dẫn đến thay đổi thiết kế	TK5
14	Hệ thống ngầm hiện hữu cản trở thi công dẫn đến di dời hoặc điều chỉnh thiết kế	TK6
III	**Sự phối hợp giữa các bên**	**PH**
15	Thiếu sự phối hợp của bộ môn thiết kế: kiến trúc- kết cấu- hạ tầng- cơ điện-cảnh quan	PH1
16	Chậm trễ trong việc phê duyệt bản vẽ thi công và mẫu vật tư	PH2
17	Tranh chấp mặt bằng thi công giữa nhà thầu hạ tầng kỹ thuật - cảnh quan	PH3
18	Sự phối hợp thiếu đồng bộ giữa các đội thi công cấp điện, hệ thống cấp, thoát nước đô thị với thi công hệ thống giao thông	PH4
19	Chậm trễ trong việc giải quyết các vấn đề liên quan đến thiết kế (thời gian thiết kế phát hành bản vẽ)	PH5
20	Các nhà cung cấp vật tư không đáp ứng theo tiến độ yêu cầu của dự án	PH6
21	Hệ thống đường dây điện, đường ống cấp thoát nước có mật độ dày phức tạp	PH7
22	Phối hợp kém giữa nhà thầu thi công với các bên Chủ đầu tư, Thiết kế, Tư vấn giám sát…	PH8
IV	**Tài chính**	**TC**
23	Tiến độ cấp vốn của chủ đầu tư không theo kịp tiến độ thực hiện dự án	TC1
24	Năng lực tài chính của nhà thầu còn hạn chế	TC2
25	Biến động giá vật tư, máy móc thiết bị, giá nhân công, trong thời gian thực hiện dự án	TC3
26	Nhà thầu chậm thanh toán cho nhà thầu phụ và nhà cung cấp vật tư	TC4

V	Nhân công - Vật tư	NCVT
27	Thiếu máy móc thiết bị	NCVT1
28	Máy móc thiết bị có năng suất thấp, thường gặp sự cố hư hỏng	NCVT2
29	Năng suất lao động thấp	NCVT3
30	Số lượng nhân công không đảm bảo	NCVT4
31	Vật liệu xây dựng không đúng chủng loại , kém chất lượng	NCVT5
VI	**Các yếu tố khó khăn xảy ra bên ngoài dự án**	**KK**
32	Tai nạn lao động trong quá trình thi công	KK1
33	Ảnh hưởng thời tiết: mưa, nắng gắt, bảo…	KK2
34	Quy định liên quan đến công tác nghiệm thu, bàn giao cho các công ty điện, nước tại địa phương gây khó khăn cho việc hoàn thành công trình	KK3
35	Dịch bệnh	KK4
36	Điều kiện tự nhiên địa hình, địa chất	KK5
37	Vị trí dự án xa nguồn cung cấp nguyên vật liệu thi công khó khăn trong việc tiếp cận công trường	KK6

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Sau sàng lọc, dữ liệu từ 190 bảng trả lời hợp lệ được đưa vào phần mềm SPSS để đánh giá độ tin cậy thang đo và thực hiện phân tích MEAN.

3.1 Xếp hạng các nhân tố theo MEAN

Kết quả xếp hạng các yếu tố theo từng nhóm được trình bày trong tại Bảng 2

Bảng 2. Bảng xếp hạng các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả xây dựng các dự án hạ tầng kỹ thuật đô thị tại thị trấn Mỹ An, huyện Tháp Mười, tỉnh Đồng Tháp

STT	Yếu tố	Giá trị trung bình	Xếp hạng
1	NLKN2	3.7842	15
2	NLKN3	3.7579	16
3	NLKN4	3.8421	14
4	NLKN5	3.5632	21
5	TK2	4.1737	1
6	TK3	4.1000	2
7	TK4	3.9789	6
8	TK5	4.0737	4
9	PH1	3.6842	19
10	PH2	3.6789	17
11	PH3	3.8579	13
12	PH4	3.6684	18
13	PH5	3.6579	20
14	TC1	3.9053	12
15	TC2	4.0368	5
16	TC3	4.0947	3
17	NCVT1	3.9368	11
18	NCVT2	3.9421	10
19	NCVT3	3.9737	7
20	NCVT4	3.9684	8
21	NCVT5	3.9684	8
22	KK3	3.1158	24
23	KK4	3.1211	23
24	KK5	3.4579	22

Bảng 2. Xếp hạng 24 yếu tố ảnh hưởng có giá trị trung bình (mean) > 3, các giá trị trung bình (mean) < 3, không đưa vào kiểm định độ tin cậy thang đo Cronbach's Alpha và phân tích nhân tố EFA.

3.2. Kết quả phân tích độ tin cậy của thang đo

Sau khi phân tích độ tin cậy thang đo, hệ số Cronbach's Alpha của tất cả các nhóm yếu tố đều lớn hơn từ 0,7 trở lên. Nhóm biến có giá trị Cronbach's Alpha nhỏ nhất là 0,723. Vì vậy thang đo đã chọn là thích hợp.

3.3. Kết quả phân tích nhân tố khám phá EFA

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.743
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	2557.538
	df	276
	Sig.	.000

Hệ số KMO=0,743 >0,5, vậy phân tích nhân tố là phù hợp, Sig. (Bartlett's Test) = 0,000 (sig <0,05), vậy các BQS tham gia vào phân tích EFA có tương quan với nhau.

Có 06 nhân tố được trích dự vào tiêu chí eigenvalue là 1,498 > 1, như vậy 06 nhân tố này tóm tắt thông tin 24 biến quan sát đưa vào EFA một cách tốt nhất. Tổng phương sai trích là 71,183 % biến thiên dữ liệu của 24 biến quan sát tham gia vào EFA. Các nhân tố trích được tương ứng các cột nhân tố được thể hiện tại Bảng 3.

Bảng 3. Ma trận xoay khi phân tích EFA

	Component					
	1	2	3	4	5	6
NCVT1	.844					
NCVT2	.837					
NCVT3	.823					
NCVT5	.816					
NCVT4	.800					
PH4		.850				
PH2		.801				
PH3		.797				
PH1		.794				
PH5		.793				
NLKN4			.916			
NLKN2			.885			
NLKN3			.869			
NLKN5			.778			
TK4				.878		
TK5				.836		
TK2				.826		
TK3				.770		
KK4					.919	
KK3					.867	
KK5					.645	
TC2						.886
TC1						.778
TC3						.725

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 5 iterations.

Hệ số tải Factor Loading của các biến quan sát trong **ma trận xoay tất cả > 0,5**, như vậy các biến quan sát (BQS) này đều có ý nghĩa đóng góp vào mô hình.

4. KẾT LUẬN

Hiệu quả xây dựng cho các dự án hạ tầng kỹ thuật đô thị là bộ phận chủ yếu và cơ bản của hệ thống kết cấu hạ tầng kinh tế - xã hội, là cơ sở vật chất nền tảng, thiết yếu đảm bảo cho sự phát triển kinh tế xã hội, Hệ thống kỹ thuật hạ tầng đô thị tại thị trấn Mỹ An, huyện Tháp Mười, tỉnh Đồng Tháp mặc dù những năm gần đây nguồn vốn ngân sách Nhà nước đã đầu tư để phát triển nhất định song còn nhiều yếu kém, lạc hậu và chưa đáp ứng được nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội. Vì vậy, phát triển, hiện đại hóa hệ thống hạ tầng kỹ thuật đô thị tại thị trấn Mỹ An, huyện Tháp Mười, tỉnh Đồng Tháp là một nhu cầu cấp thiết. Qua nghiên cứu này tác giả rút ra một số kết luận như sau:

Nhóm yếu tố khó khăn xảy ra bên ngoài dự án gồm các biến quan sát (1) Quy định liên quan đến nghiệm thu, bàn giao cho các công ty điện nước tại địa phương gây khó khăn cho việc hoàn thành dự án (KK3) có giá trị trung bình (mean) 3,1158 xếp hạng 24; (2) dịch bệnh (KK4) có giá trị trung bình (mean) 3,12111 xếp hạng 23; (3) điều kiện tự nhiên địa hình, địa chất có giá trị trung bình (mean) 3,4579 xếp hạng 23 là 3 biến quan sát xếp hạng thấp nhất trong tổng số 24 biến quan sát đưa vào mô hình nghiên cứu, vì 3 biến quan sát này khi thực hiện các dự án hạ tầng kỹ thuật ít quan tâm cho nên khi thiết kế và thi công không lường trước được dẫn đến công trình chậm tiến độ và chất lượng công trình không đảm bảo.

Nhóm yếu tố phối hợp giữa các bên gồm các biến quan sát (1) Chậm trễ trong việc giải quyết các vấn đề liên quan đến thiết kế (PH5) có giá trị trung bình (mean) 3.6579 xếp hạng 20; (2) Thiếu sự phối hợp của bộ môn thiết kế: Kiến trúc - kết cấu - hạ tầng - cơ điện - cảnh quan (PH1) 3,6842 xếp hạng 19; (3) Sự phối hợp thiếu đồng bộ các đội thi công cấp điện, hệ thống cấp thoát nước đô thị với thi công hệ thống giao thông (PH4) 3,6684 xếp hạng 18; Chậm trễ phê duyệt bản vẽ thi công và mẫu vật tư (PH2) 3,6789 xếp hạng 17. Như vậy trong nhóm yếu tố này khi triển khai các dự án hạ tầng kỹ thuật đô thị đặc biệt là dự án giao thông đường bộ sự phối hợp giữa các bên thiếu hiệu quả dẫn đến khi triển khai thi công xảy ra mâu thuẫn và làm dự án chậm tiến độ.

Nhóm năng lực kinh nghiệm gồm các biến quan sát Chính sách đền bù chưa thỏa đáng (NLKN2) có giá trị trung bình (mean) 3,7842 xếp hạng 15; Năng lực kinh nghiệm thiết kế (NLKN3) 3,7579 xếp hạng 16; Công tác quản lý, tổ chức và giám sát của nhà thầu yếu kém (NLKN5) 3,5632 xếp hạng 21; Giải phóng mặt bằng chậm trễ (NLKN4) 3,8421 xếp hạng 14. Qua phân tích xếp hạng nhóm yếu tố này khi khảo sát và kết quả phân tích là phù hợp với tình hình thực tế tại địa phương khi thực hiện các dự án hạ tầng kỹ thuật đô thị. Để các dự án hạ tầng kỹ thuật đô thị khi triển khai được hiệu quả thì khi lập dự án chủ đầu tư cần quan tâm nhiều hơn nữa các yếu tố này.

Nhóm yếu tố thiết kế xếp hạng cao nhất trong tổng số 24 biến quan sát đưa vào mô hình để phân tích đều này cũng phù hợp với các dự án tại địa phương.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quốc hội (2019). "Luật Đầu tư công", số 39/2019/QH14, ngày 13/6/2019.

2. Quốc hội (2014,2020). "Luật Xây dựng", số 50/2014/QH13, ngày 18/06/2014 và số 62/2020/QH14, ngày 17/06/2020.

3. Võ Hà Duy, Lưu Trường Văn (2023), "Áp dụng mô hình AHP để ra quyết định đầu tư dự án xây dựng ngành y tế sử dụng vốn ngân sách Nhà nước tại TP.HCM", *Tạp chí Xây dựng*, ISSN 2734-9888, số (4).2023, tr 114-117.

4. Lưu Trường Văn, Nguyễn Chánh Tài (2012), "Các nhân tố thành công của dự án vốn ngân sách", *Tạp chí Người xây dựng*, số tháng 8&9, ISSN 0866-8531, tr 20-22&25.

5. Nguyễn Ngọc Hải (2019), "Các yếu tố ảnh hưởng đến Quản lý Nhà nước cấp Tỉnh đối với phân bổ và sử dụng vốn ngân sách Nhà nước cho dự án đầu tư xây dựng cơ bản của tỉnh Lai Châu", *Tạp chí Khoa học & công nghệ*, số 54.2019, P-ISSN, 1859-3585 E-ISSN 2615-9619, tr 63-69.

6. Phạm Quốc Việt, Cao Sơn Đặng (2016), "Yếu tố thành công của dự án đầu tư sử dụng vốn Nhà nước tại TP.HCM", *Tạp chí Tài chính,* số 646 tháng 12, tr 50-52, https://vjol.info.vn/index.php/TC/article/view/30029.

7. Afshin Pakseresht, Dr. Gholamreza Asgari (2012) "Determining the Critical Success Factors in Construction Projects: AHP Approach", *Interdisciplinary Journal Of Contemporary Research In Business*, vol 4, No 8, https://journal-archieves26.webs.com/383-393.pdf.

8. Alireza Valipour, Nordin Yahaya, Norhazilan MD Noor, Simona Kildiene, Hadi Sarvari, Abbas Mardani(2015), "Afuzzy Analytic Network Process Method For Risk Prioritization In Freeway PPP Projects: An Iranian Case Study, Journal Of Civil Engineering And Management", *Journal of Civil Engineering and Management*, Volume 21(7): 933–947, DOI 10.3846/13923730.2015.1051104.

9. Christina Albert Rayed Assad (2019), "Building GIS framework based on multi criteria analysis for hospital site selection in developing countries", *International Journal of Computer Techniques*, Volume 6, Issue 4, ISSN :2394-2231, http://www.ijctjournal.org.

10. M. Ali Musarat & M. Zeeshan Ahad (2016), "Factors Affecting the Success of Construction Projects in Khyber Pakhunkhwa, Pakistan", *KICEM Journal of Construction Engineering and Project Management*, Online ISSN 2233-9582.

11. Samiullah Sohu, Ashfaque Ahmed Jhatial, Kaleem Ullah, Muhammad Tahir lakhiar, Jam Shahzaib(2018), "Determining the Critical Success Factors for Highway", *Engineering, Technology & Applied Science Research*, Vol. 8, No. 2, pages 2685-2688, https://doi.org/10.48084/etasr.1866

■Ngày nhận bài: 15/5/2023 ■Ngày sửa bài: 08/6/2023 ■Ngày chấp nhận đăng: 14/7/2023

Nghiên cứu sử dụng vật liệu đặc biệt trong gia cường tường gạch khi chịu tải trọng đặc biệt

Research and use special materrials in reinforcing brick walls when subjected to special loads

> NGUYỄN HỮU THẾ
Học viện Kỹ thuật Quân sự; Email: thepp@mta.edu.vn

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả thí nghiệm hiện trường xác định chuyển vị của tường gạch khi chịu tác động của sóng nổ trong môi trường không khí được gia cường bằng vật liệu đặc biệt ở các khoảng cách khác nhau. Từ số liệu thu nhận được, kết hợp với việc phân tích, đánh giá để đưa ra các giải pháp trong việc chuyển đổi công năng sử dụng của một số công trình dân sự chuyển sang phục vụ mục đích quốc phòng, an ninh trong tình hình mới.

Từ khóa: Sóng nổ; không khí; chuyển vị.

ABSTRACT

The article presents the results of field experiments to determine the displacement of brick walls when under the impact of explosive waves in the atmosphere when reinforced with special meterials at different distances. From the collected data, combined with the analysis and assessment, it will help come up with solution in converting the use of some civil works to serving the purposes of national defense and security in the country new situation.

Keywords: Explosion wave; atmosphere; transposition.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong tình hình an ninh khu vực và thế giới có nhiều thay đổi, diễn biến phức tạp, các cơ quan chức năng khi xây dựng phương án tác chiến, phòng thủ trong khu vực nội đô rất mong muốn chuyển đổi công năng một số công trình đang sử dụng cho mục đích dân sự sẽ chuyển sang phục vụ nhiệm vụ quốc phòng, an ninh. Do vậy việc gia cường kết cấu bao che tường gạch để bảo vệ con người và trang thiết bị khi tham gia chiến đấu theo cụm công trình phòng thủ có ý nghĩa khoa học và thực tiễn.

2. ĐẶT BÀI TOÁN VÀ NỘI DUNG THÍ NGHIỆM

2.1. Đặt bài toán

Hiện nay trong các phương án phòng thủ ở các đô thị lớn khi quốc gia chuyển sang tình trạng có chiến tranh rất cần sử dụng một số công trình dân sự phục vụ cho mục đích quân sự như xây dựng các cụm chiến đấu, bệnh viện dã chiến, sở chỉ huy tiền phương. Chính vì các lý do nêu trên việc sử dụng vật liệu đặc biệt trong việc gia cường kết cấu tường gạch có ý nghĩa khoa học, thực tiễn và có tính khả thi.

2.2. Nội dung thí nghiệm

Sử dụng bãi thử nghiệm nổ tại Khu vực quân sự để tiến hành các bài thí nghiệm nổ, qua đó xác định được hiệu quả của việc ứng dụng vật liệu đặc biệt trong công tác gia cường kết cấu tường gạch khi chịu tác động của sóng nổ trong không khí.

Sử dụng các đầu đo áp lực sóng nổ trong không khí để xác định giá trị áp lực sóng nổ tác động lên tường gạch, giá trị chuyển vị của tường gạch.

Sử dụng đầu đo chuyển vị để xác định giá trị chuyển vị của tường gạch khi chịu tác động của sóng nổ trong môi trường không khí.

Các đầu đo được kết nối với cáp tín hiệu và thiết bị máy đo, máy tính đã cài sẵn ứng dung chuyên dụng.

Hình 1. Sơ đồ bố trí 03 đầu đo.

2.3. Công tác hiệu chuẩn

Tại bãi thử nghiệm nổ, nhóm tác giả đã triển khai xây dựng mô hình thí nghiệm gồm 04 bức tường gạch kích thước RxH (1,5 m x 1,5 m), mác vữa 75#, chèn bao xung quanh các bức tường gạch là các kết cấu bê tông cốt thép kích thước hxb là 15 cm x 15 cm, mác bê tông 250 #.

2.4. Trình tự thí nghiệm

Bước 1: Chuẩn bị bề mặt tường gạch bao gồm vệ sinh, tạo mặt phẳng trước khi tiến hành thi công lớp vật liệu gia cường (Sơn Polyurea và tấm dán FRP).

Bước 2: Thi công lớp vật liệu gia cường gồm (Sơn Polyurea và tấm dán FRP) với các độ dày khác nhau từ 2 mm ÷ 5 mm.

Bước 3: Chuẩn bị lượng thuốc nổ TNT với trọng lượng từ 200 g ÷ 400 g.

Bước 4: Chuẩn bị giá để treo lượng thuốc nổ, hệ thống dây điện để phục vụ công tác gây nổ.

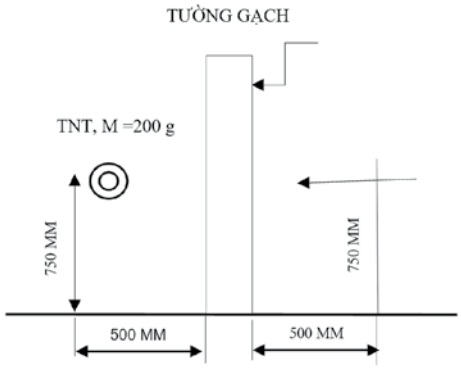
Bước 5: Chuẩn bị đầu đo chuyển vị, hệ thống thiết bị đo được nối với đầu đo.

2.5. Xác định giá trị chuyển vị tại vị trí trọng tâm của bức tường

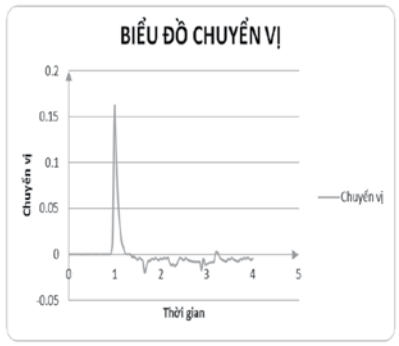
2.5.1. Thí nghiệm trường hợp 1 (Đối với tường gạch chưa được gia cường bằng vật liệu đặc biệt)

a. Lần thí nghiệm thứ nhất.

Các thông số đầu vào gồm: Sử dụng lượng thuốc nổ M=200 g; Thuốc nổ được treo ở độ cao H_{TNT} = 750 (mm), khoảng cách R_1=500 (mm) được tính từ lượng nổ đến mặt phía trước của bức tường; đặt đầu đo chuyển vị ở độ cao H_{CV} = 750 (mm), khoảng cách R_2 = 500 (mm) từ vị trí đặt đầu đo chuyển vị đến mặt phía sau của bức tường.



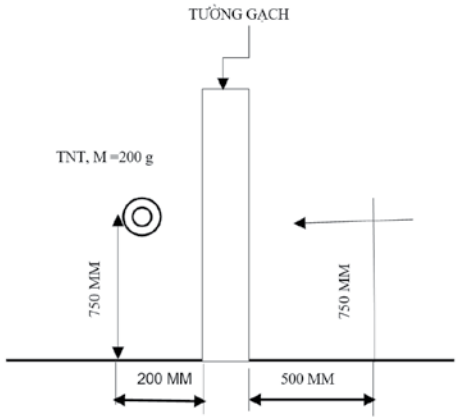
Hình 2. Sơ đồ thí nghiệm



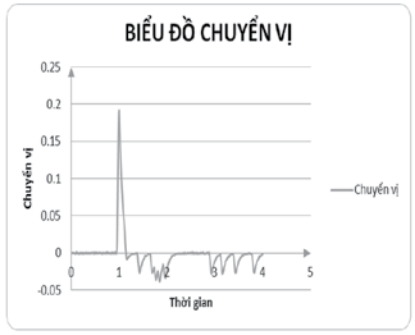
Hình 3. Biểu đồ giá trị chuyển vị

b. Lần thí nghiệm thứ hai.

Các thông số đầu vào gồm: Sử dụng lượng thuốc nổ M=200 g; Vị trí treo lượng thuốc nổ cụ thể ở độ cao H_{TNT} = 750 (mm), khoảng cách R_1=200 (mm) từ lượng nổ đến mặt phía trước của bức tường, đặt đầu đo chuyển vị ở độ cao H_{CV} = 750 (mm), khoảng cách R_2 = 500 (mm) từ vị trí đặt đầu đo chuyển vị đến mặt phía sau của bức tường.



Hình 4. Sơ đồ thí nghiệm

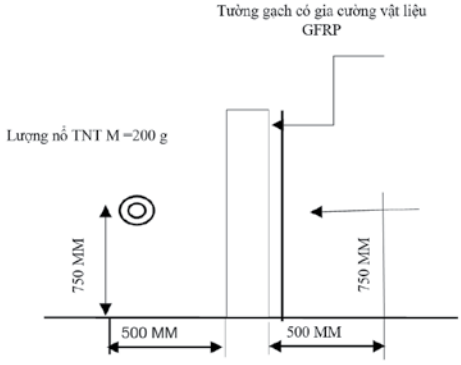


Hình 5. Biểu đồ giá trị chuyển vị

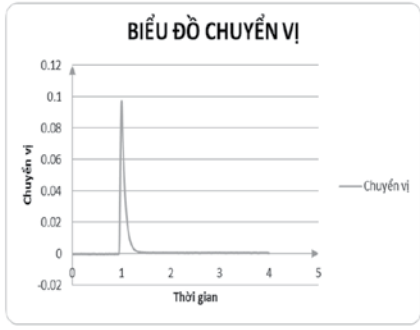
2.5.2 Thí nghiệm trường hợp 2 (Đối với tường gạch được gia cường bằng vật liệu mới GFRP)

a. Lần thí nghiệm thứ nhất.

Các thông số đầu vào như sau: Sử dụng lượng thuốc nổ M=200 g; Vị trí treo lượng nổ cụ thể ở độ cao H_{TNT} = 750 (mm), khoảng cách R=500 (mm) từ lượng nổ đến mặt phía trước của bức tường. đặt đầu đo chuyển vị ở độ cao H_{CV} = 750 (mm), khoảng cách R_2 = 500 (mm) từ vị trí đặt đầu đo chuyển vị đến mặt phía sau của bức tường.



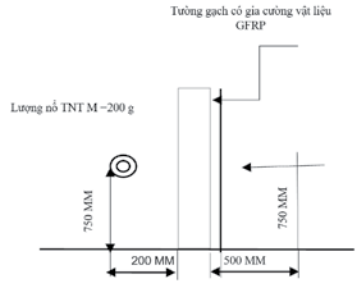
Hình 6. Sơ đồ thí nghiệm



Hình 7. Biểu đồ giá trị chuyển vị

b. Lần thí nghiệm thứ hai.

Các thông số đầu vào như sau: Sử dụng lượng thuốc nổ M=200 g; Vị trí treo lượng nổ cụ thể ở độ cao H_{TNT} = 750 (mm), khoảng cách R_1=200 (mm) từ lượng nổ đến mặt phía trước của bức tường. đặt đầu đo chuyển vị ở độ cao H_{CV} = 750 (mm), khoảng cách R_2 = 500 (mm) từ vị trí đặt đầu đo chuyển vị đến mặt phía sau của bức tường.



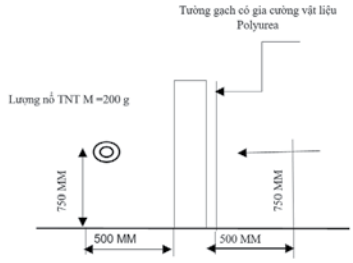
Hình 8. Biểu đồ giá trị chuyển vị

Hình 9. Biểu đồ giá trị chuyển vị

2.5.3. Thí nghiệm trường hợp 3 (Đối với tường gạch được gia cường bằng vật liệu mới Polyurea)

a. Lần thí nghiệm thứ nhất.

Các thông số đầu vào như sau: Sử dụng lượng thuốc nổ M=200 g; Vị trí treo lượng nổ cụ thể ở độ cao H_{TNT} = 750 (mm), khoảng cách R_1 =500 (mm) từ lượng nổ đến mặt phía trước của bức tường, đặt đầu đo chuyển vị ở độ cao H_{CV} = 750 (mm), khoảng cách R_2 = 500 (mm) từ vị trí đặt đầu đo chuyển vị đến mặt phía sau của bức tường.

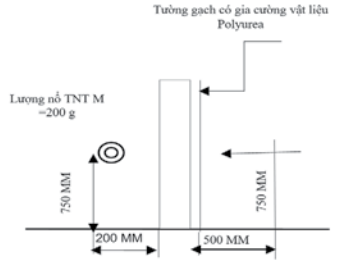


Hình 10. Sơ đồ thí nghiệm

Hình 11. Biểu đồ giá trị chuyển vị

b. Lần thí nghiệm thứ hai.

Các thông số đầu vào như sau: Sử dụng lượng thuốc nổ M=200 g; Vị trí treo lượng nổ cụ thể ở độ cao H_{TNT} = 750 (mm), khoảng cách R_1=200 (mm) từ lượng nổ đến mặt phía trước của bức tường, đặt đầu đo chuyển vị ở độ cao H_{CV} = 750 (mm), khoảng cách R_2 = 500 (mm) từ vị trí đặt đầu đo chuyển vị đến mặt phía sau của bức tường.



Hình 12. Sơ đồ thí nghiệm

Hình 13. Biểu đồ giá trị chuyển vị

2.6. Tổng hợp kết quả ở dạng bảng

Bảng 1. Bảng giá trị chuyển vị của bức tường.

Trường hợp thí nghiệm (THTN)	Nội dung thí nghiệm	Khối lượng TNT (g)	Khoảng cách từ lượng nổ TNT đến tường gạch (R_1)	Khoảng cách từ đầu đo chuyển vị đến vị trí tường gạch (R_2)	Giá trị chuyển vị (mm)
THTN 1	Thí nghiệm thứ nhất	M = 200 g	R_1 = 500 mm	R_2 = 500 mm	0,17
	Thí nghiệm thứ hai	M = 200 g	R_1 = 200 mm	R_2 = 500 mm	0,19
THTN 2	Thí nghiệm thứ nhất	M = 200 g	R_1 = 500 mm	R_2 = 500 mm	0,09
	Thí nghiệm thứ hai	M = 200 g	R_1 = 200 mm	R_2 = 500 mm	0,14
THTN 3	Thí nghiệm thứ nhất	M = 200 g	R_1 = 500 mm	R_2 = 500 mm	0,075
	Thí nghiệm thứ hai	M = 200 g	R_1 = 200 mm	R_2 = 500 mm	0,095

3. KẾT LUẬN

Bằng phương pháp thực nghiệm, tác giả đã khảo sát, xác định được chuyển vị tại trọng tâm của bức tường gạch khi được gia cường vật liệu đặc biệt chịu tác dụng của sóng nổ trong môi trường không khí. Các thí nghiệm có xét đến sự gia tăng áp lực sóng nổ lên bức tường và thay đổi độ dày lớp vật liệu gia cường, kết quả của quá trình nghiên cứu, thử nghiệm đã chỉ ra hiệu quả của việc gia cường kết cấu gạch, góp phần giải quyết việc chuyển đổi công trình dân sự sang phục vụ mục đích an ninh, quốc phòng tại các đô thị khi đất nước chuyển trạng từ tăng cường lên cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Saleeb AF. Constitutive models for soils in landslides. Ph.D. Thesis, Purdue University, 2021.

[2]. AUTODYN Theory Manual, revision 3.0, Century Dynamics, San Ramon, California, 2021.

[3]. Shamsher P. Soil Dynamics, Chapter 4. McGraw-Hill: New York, 2022.

[4]. Pande GN, Zienkiewicz OC. Soil MechanicsTransient and Cyclic Loads, Chapter 2. Wiley: Chichester, 2022.

[5]. Fredlund DG, Rahardjo H. Soil Mechanics for Unsaturated Soils, Chapters 9 and 12. Wiley: Chichester, 2022.

[6]. Cole RH. Underwater Explosions. Princeton University Press: Princeton, NJ, 2022.

■Ngày nhận bài: 10/5/2023 ■Ngày sửa bài: 05/6/2023 ■Ngày chấp nhận đăng: 06/7/2023

Phương pháp Top-down hệ dầm tầng hầm thay thế hệ Shoring chống vách tầng hầm

Top-down Construction Method using basement beam systems instead of Shoring systems to support diaphragm walls

> THS PHAN QUANG VINH[1]; TS TRẦN THANH BÌNH[1]; VĂN ĐÌNH HỮU PHÚC[2]
[1]GV Khoa Xây dựng DD&CN, Đại học Bách khoa-Đại học Đà Nẵng
[2]SV Khoa Xây dựng DD&CN, Đại học Bách Khoa-Đại học Đà Nẵng

TÓM TẮT

Hiện nay, một trong những phương pháp phổ biến trong việc thi công phần ngầm các công trình dân dụng là phương pháp Bottom-up sử dụng hệ Shoring-Kingpost [1]–[3]. Phương pháp này có ưu điểm là dễ dàng thi công, lắp dựng hệ thép hình; tạo được sự thông thoáng và chiếu sáng trong quá trình thi công. Tuy nhiên, nhược điểm của phương pháp này là thời gian thi công kéo dài và chi phí cao. Bài báo này đề xuất một phương án thi công phù hợp, trong đó sử dụng hệ dầm bê tông cốt thép (BTCT) của chính kết cấu phần ngầm kết hợp với hệ cột chống thép hình Kingpost tạo thành khung chịu lực trong quá trình thi công. Kết cấu này cũng đồng thời được giữ lại làm kết cấu chịu lực trong quá trình sử dụng công trình. Kết quả nghiên cứu cho thấy phương pháp này hoàn toàn khả thi đối với các công trình có phần ngầm và đem lại các lợi ích như: tiết kiệm chi phí, thời gian thi công và giải quyết vấn đề chiếu sáng và thông thoáng.

Từ khoá: Top-down; bottom-up; thi công; phần ngầm; Shoring-Kingpost; hệ dầm.

ABSTRACT

Nowadays, one of the most popular solutions for underground constructions is the Bottom-up method using the Shoring-Kingpost system [1]–[3]. This kind of excavation methodology is easy to manipulate and install the steel components; generate good ventilation and illumination during construction stage. However, its disadvantages are the long construction time and a high construction cost. This paper proposes an appropriate underdround excavation methodology in which the reinforced concrete (RC) beams of the underground structures are combined with the vertical Kingpost steels to generate a support structure during the construction phase. This support structure is also retained during the service-life of the structure. Results from calculations and comparisons reveal that this method is feasible and brings great benefits such as: saving construction costs and construction time, as well as providing good ventilation and illumination for construction.

Keywords: Top-down; bottom-up; excavation; underground; Shoring-Kingpost; beam systems.

1. GIỚI THIỆU

Hiện nay, trong các công trình cao tầng, việc bố trí các tầng hầm gần như là yêu cầu bắt buộc để giải quyết các vấn đề bãi đỗ xe cũng như bố trí các hệ thống kỹ thuật của toà nhà. Với sự phát triển của công nghệ hiện đại, việc thi công phần ngầm đã có thể thực hiện với nhiều phương pháp khác nhau, trong đó hai phương pháp phổ biến nhất là:

- Phương pháp Top-down chống đỡ tường vây bằng hệ dầm sàn, phương pháp này đã được nghiên cứu và triển khai thực tế rộng rãi trên thế giới [4]–[6] cũng như ở Việt Nam [3], [7], [8]. Phương pháp này có những ưu điểm như: công trình được thi công nhanh, tiết kiệm thời gian và chi phí; tường chắn được chống đỡ bởi hệ dầm sàn nên đảm bảo an toàn. Tuy nhiên phương pháp này có nhược điểm đó là khó tạo được sự thông thoáng, chiếu sáng cho thi công cũng như việc tính toán thiết kế khá phức tạp.

- Phương pháp Bottom-up sử dụng hệ Shoring-Kingpost [1]–[3], [9]: phương pháp này dễ dàng giải quyết vấn đề thông thoáng và chiếu sáng trong thi công hố đào sâu; hệ có trọng lượng nhỏ nên dễ dàng lắp dựng và tháo dỡ. Nhưng hệ Shoring-Kingpost hạn chế cơ giới hoá, độ cứng tổng thể nhỏ, thời gian thi công kéo dài, chi phí thi công cao [3], [9].

Dựa vào hai phương pháp thi công phổ biến hiện nay, nghiên cứu này đề xuất một phương án thi công phù hợp trong đó hệ dầm BTCT của tầng hầm công trình được sử dụng để thay thế hệ Shoring. Hệ dầm BTCT này sẽ kết hợp với hệ thép hình Kingpost tạo thành hệ khung để chống đỡ tường vây trong quá trình thi công. Kết cấu này sẽ được giữ lại làm kết cấu chịu lực của công trình trong quá trình sử dụng công trình sau này. Mục tiêu đặt ra của phương pháp này nhằm: giảm chi phí thi công và thời gian thi công phần ngầm, tạo được sự thông thoáng và chiếu sáng trong quá trình thi công. Chi tiết về phương pháp thi công cũng như

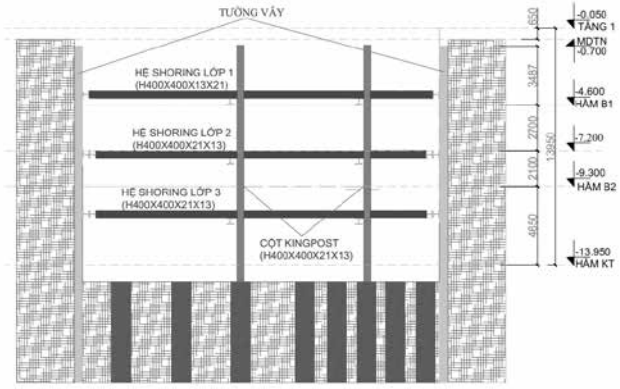
trình tự thi công được trình bày trong mục 2. Việc tính toán kiểm tra phương pháp này và so sánh các kết quả tính toán được trình bày trong mục 3. Mục 4 sẽ đưa ra các kết luận, kiến nghị về phương pháp đề xuất.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Công trình được sử dụng phục vụ cho nghiên cứu này là công trình M-Garden City Hotel, toạ lạc tại đường Võ Nguyên Giáp, khu trung tâm các dự án cao tầng ven biển TP Đà Nẵng. Công trình có quy mô 27 tầng nổi, 3 tầng hầm với chiều sâu phần ngầm là -14,45m. Kết cấu phần ngầm sử dụng cho công trình là tường vây sử dụng tường Barret với chiều dày là 0,8m và cao độ đáy tường vây là -31,25m. Phương án móng sử dụng cho công trình là cọc khoan nhồi.

Với thông tin kết cấu như trên, phần ngầm công trình được thi công thực tế theo phương pháp Bottom-up sử dụng hệ Shoring-Kingpost chống đỡ tường vây. Với chiều sâu hố đào lớn, công trình sử dụng 3 lớp Shoring chống đỡ hố đào (Hình 1). Phương án đang thi công mang lại sự thông thoáng và chiếu sáng cho công trình trong quá trình thi công phần ngầm cũng như dễ dàng thi công hơn so với các phương án khác.



Hình 1. Hệ Shoring-Kingpost đỡ phần ngầm công trình

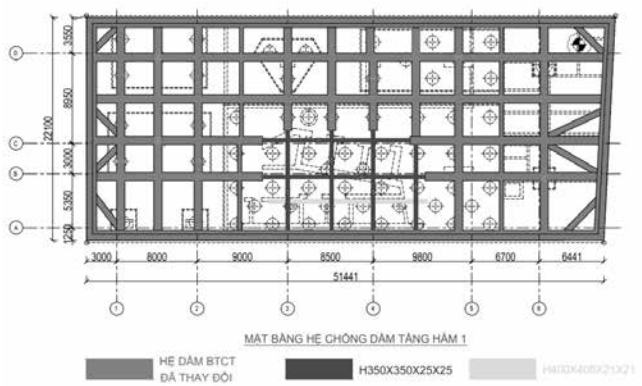
Phương án thi công Bottom-up sử dụng hệ Shoring-Kingpost đã được thực hiện tính toán và kiểm tra thoả mãn. Kết quả được sử dụng để so sánh và đánh giá so với phương án được đề xuất.

2.2. Phương pháp thi công phần ngầm Top-down sử dụng hệ dầm BTCT thay thế hệ Shoring

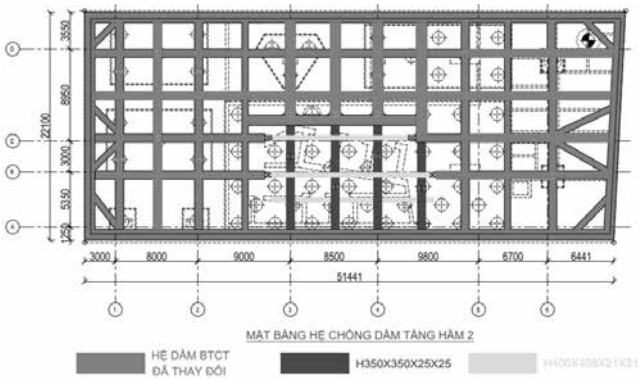
Nghiên cứu này đề xuất phương pháp thi công mới kết hợp giữa hai phương án thi công đang phổ biến hiện nay là phương pháp thi công Top-down và Bottom-up sử dụng hệ Shoring-Kingpost, với các đặc điểm như sau:

- Sử dụng hệ Kingpost là các thép hình như kết cấu đỡ theo phương đứng và được cắm vào các cọc khoan nhồi;
- Sử dụng hệ dầm BTCT của các tầng hầm B1 và B2 như kết cấu đỡ theo phương ngang. Hệ dầm này sẽ liên kết với hệ King-post để tạo thành kết cấu chịu lực chống đỡ tường vây và phần ngầm công trình trong quá trình thi công. (Hình 2 và Hình 3)

Trong quá trình thiết kế, tại vị trí vách thang máy của công trình không có dầm đi qua, ta bố trí một số dầm thép hình tại vị trí này để chống đỡ tạm chờ thi công các cấu kiện sàn và vách. Đồng thời qua việc tính toán và kiểm tra, để đảm bảo vấn đề chịu lực của hệ dầm, cần tăng bề rộng của một số dầm (các dầm màu đỏ trên Hình 2 và Hình 3) cũng như bố trí thêm các dầm xiên để giữ ổn định của hố đào. Phương án liên kết giữa các dầm bê tông cốt thép với dầm thép hình cũng như giữa các dầm thép hình với nhau cũng được đề xuất trong Bảng 1.

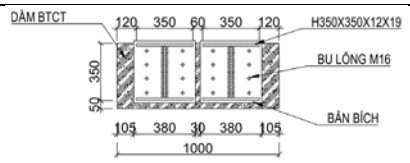
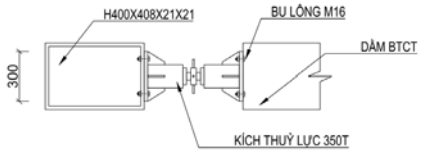
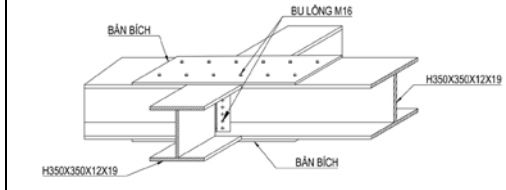
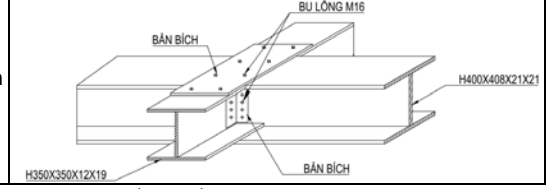


Hình 2. Mặt bằng hệ dầm chống tầng B1



Hình 3. Mặt bằng hệ dầm chống tầng B2

Bảng 1. Cấu tạo các liên kết

Chi tiết liên kết	Cấu tạo
Dầm BTCT và H350x350	
Dầm BTCT và H400x408	
H350x350 và H350x350	
H350x350 và H400x408	

Trình tự thi công phần ngầm của công trình theo phương pháp này được đề xuất như sau:

- Thi công tường Barret.

- Thi công cọc khoan nhồi kết hợp với lắp đặt các Kingpost cắm vào trong cọc.

- Tiến hành thi công đào đất đợt 1, đào đất đến cao độ đáy dầm tầng hầm B1 (tính từ cao độ đỉnh sàn là -4,6m cộng thêm với chiều cao dầm BTCT là 0,6m ta được cao độ đào đất đợt 1 là -5,2m) đồng thời bố trí các giếng khoan hạ mực nước ngầm xuống dưới cao độ đào 1-2m.

- Thi công hệ dầm chống đỡ tầng B1: tiến hành đổ bê tông lót, sau đó lắp đặt cốt thép, ván khuôn thành dầm và đổ bê tông (lưu ý bê tông sử dụng phụ gia R7). Sau khi bê tông đạt cường độ, thi công lắp đặt hệ dầm thép hình tại vị trí vách thang máy.

- Thi công tương tự với công tác đào đất đợt 2 (tính từ cao độ đỉnh sàn -9,3m cộng thêm với chiều cao dầm BTCT là 0,6m ta được cao độ đào đất đợt 2 là -9,9m) và hệ dầm tầng hầm B2.

- Thi công đào đất đến cao độ đáy móng (-14,45m), thi công đài móng, giằng móng và sàn hầm kỹ thuật (KT).

- Thi công cột vách tầng hầm KT.

- Tháo dỡ hệ dầm thép hình ở tầng B2 và thi công sàn tầng hầm B2.

- Thi công cột vách tầng hầm B2.

- Tháo dở hệ dầm thép hình ở tầng B1 và thi công sàn tầng B1.

- Thi công cột vách tầng B1.

- Tiếp tục thi công công trình theo trình tự từ dưới lên như thông thường.

3. TÍNH TOÁN VÀ KIỂM TRA

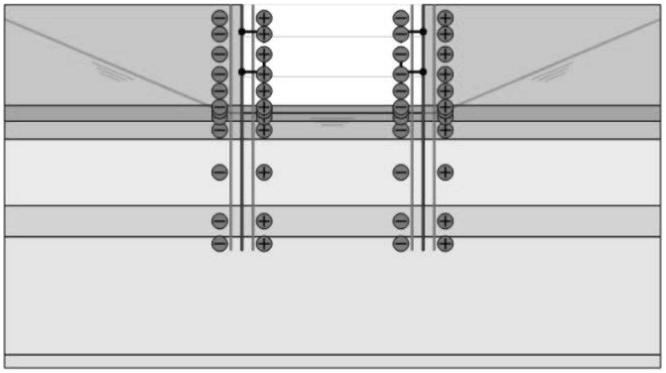
3.1. Tính toán và kiểm tra tường chắn hố đào

Thông số của kết cấu hố đào được thể hiện ở Bảng 2. Tường chắn đất của hố đào được mô phỏng trong phần mềm Plaxis 2D (Hình 4) với tải trọng tác dụng là áp lực đất theo các thông số địa chất được khảo sát thực tế.

Mô phỏng được thực hiện cho toàn bộ hố đào trong đó mô hình đất được sử dụng là Hardening Soil. Các thông số về tính chất đặc trưng của từng lớp đất như: loại đất. bề dày, độ cứng,…,được mô phỏng trong phần mềm Plaxis được thể hiện ở Bảng 3. C.ác thông số đầu vào của tường vây và của hệ chống bằng dầm BTCT được trình bày trong Bảng 4 và Bảng 5.

Bảng 2. Thông số của hố đào

Thông số	Giá trị
Kích thước ngang của hố đào	22,1 m
Mực nước ngầm cách mặt đất tự nhiên	3,00 m
Chiều dày tường vây	0,8 m
Tiết diện dầm BTCT	800x400 mm



Hình 4. Mô phỏng tường chắn đất bằng Plaxix 2D

Bảng 3. Thông số địa chất sử dụng cho mô hình đất trong Plaxis

Lớp đất	Lớp 1: Cát mịn, rời đến chặt	Lớp 2: Cát bụi, chặt vừa đến rất chặt	Lớp 3: Cát mịn, chặt vừa	Lớp 4: Sét, dẻo mềm	Lớp 5: Á sét, dẻo mềm	Lớp 6: Cát thô vừa đến thô, chặt vừa đến rất chặt	Lớp 6A: Á sét, cứng
Bề dày (m)	12,3	1,9	2,2	8,1	3,8	14,4	1,6
Type	Hardening-Soil	Hardening-Soil	Hardening-Soil	Hardening-Soil	Hardening-Soil	Hardening-Soil	Hardening-Soil
$\gamma_{unsat}(kN/m^3)$	19,31	19,33	19,27	17,89	17,94	19,56	19,6
$\gamma_{sat}(kN/m^3)$	19,71	19,53	19,51	17,97	18,35	19,81	20,09
$E_{50}^{ref}(kN/m^2)$	12640	18910	10280	7983	6384	29650	23820
$E_{oed}^{ref}(kN/m^2)$	12640	18910	10280	7983	6384	29650	23820
$E_{ur}^{ref}(kN/m^2)$	37920	56720	30830	23950	19150	88940	71460
$c_{ref}(kN/m^2)$	0,196	0,68	0,196	21,57	13,34	0	32,85
φ	31,33	35,78	28,8	5,97	5,85	39,57	23,83

Bảng 4. Thông số tường vây

Thông số	Kí hiệu	Giá trị	Đơn vị
Loại vật liệu	-	Elastic	-
Diện tích	A	0,8	m^2
Mô đun đàn hồi	E	$3{,}25 \times 10^7$	kN/m^2
Độ cứng dọc trục	EA	26×10^6	kN
Độ cứng chống uốn	EI	$2{,}16 \times 10^5$	$kN.m^2$
Trọng lượng	w	20	kN/m
Hệ số nở hông Poisson	v	0.2	-

Bảng 5. Thông số hệ chống bằng dầm BTCT

Tên cấu kiện	Đặc trưng vật liệu	Kí hiệu	Giá trị	Đơn vị
Dầm BTCT	Tính chất vật liệu	Material Type	Elastic	-
	Độ cứng chống nén	EA	$10{,}4 \times 10^6$	kN
	Bước chống	L_s	4,5	m

Chuyển vị ngang của tường vây (U_x) được xuất ra từ phần mềm Plaxis 2D và được sử dụng để kiểm tra theo điều kiện chuyển vị (Công thức (1)) ở tất cả các đợt đào đất cũng như được sử dụng để so sánh giá trị chuyển vị giữa các phương án thi công sẽ được trình bày ở mục 3.3 . Kết quả kiểm tra được thực hiện ở tất cả các đợt đào và đều thoả mãn điều kiện về chuyển vị (Bảng 5):

$$U_{x,max} \le [f] = H/200 \quad (1)$$

Bảng 6. Kiểm tra chuyển vị tường vây

Giai đoạn	$U_{x,max}$	[f]	Kết luận
Đào đợt 1 (từ -1,25 đến -5,2m)	16,50	19,75	Thoả
Đào đợt 2 (từ -5,2 đến -10,1m)	30,33	44,25	Thoả
Đào đợt 3 (từ -10,1 m đến -14,45m)	54,28	66	Thoả

3.2. Tính toán và kiểm tra hệ dầm BTCT và thanh chống King-Post.

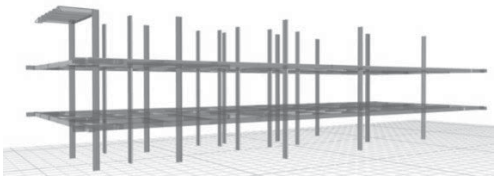
Hệ kết cấu đỡ phần ngầm công trình bao gồm hệ dầm BTCT theo phương ngang liên kết các thanh chống King-post theo phương đứng.

Hệ kết cấu này được mô phỏng như hệ khung trong phần mềm Etabs (Hình 5) và chịu các tác động của tải trọng như Bảng 6.

Bảng 7. Tải trọng tác dụng lên kết cấu phần ngầm

Tải trọng	Ký hiệu	Mô tả
Tĩnh tải	TT	Do trọng lượng bản thân của các cấu kiện, được tính toán trực tiếp từ phần mềm Etabs
Áp lực đất	ALD	Là áp lực ngang gây ra bởi áp lực đất, được lấy từ mô hình Plaxis tính toán tường vây ở Mục 3.1
Hoạt tải	HT	Do trọng lượng xe cẩu, xe tải chở đất trên sàn công tác
Tổ hợp	BAO	BAO = TT + ALD + HT

Kết quả nội lực từ phần mềm Etabs tương ứng với tổ hợp tải trọng (BAO) sẽ được sử dụng để kiểm tra hệ dầm BTCT và thanh chống King-Post.



Hình 5. Hệ dầm BTCT và thanh chống King-post trong Etabs

a. Kiểm tra hệ dầm BTCT.

Trong giai đoạn thi công, hệ dầm BTCT chịu tải trọng chủ yếu theo phương ngang do vậy cần kiểm tra khả năng chịu lực như các cấu kiện chịu nén uốn. Theo TCVN 5574:2018 [10], điều kiện này cần thoả mãn:

$$Ne \le [Ne]_{gh} = R_b bx(h_0 - 0{,}5x) + R_{sc}A'_sZ_a \quad (2)$$

Cần tiến hành kiểm tra đối với ba loại cấu kiện ở từng tầng chống là: cấu kiện chịu nội lực lớn nhất, cấu kiện có tiết diện nhỏ nhất và dầm biên. Với tiết diện dầm được lấy từ thiết kế thực tế của công trình, để đảm bảo khả năng chịu lực trong quá trình thi công, một số dầm cần tăng tiết diện (tăng bề rộng). Các dầm được tăng tiết diện để đảm bảo khả năng chịu lực trong quá trình thi công được thể hiện (các dầm có màu đỏ) trên Hình 2 và Hình 3. Sau khi đã được tăng kích thước, kết quả kiểm tra thể hiện ở Bảng 7 cho thấy hệ dầm BTCT hoàn toàn đủ khả năng chịu lực

Bảng 8. Kiểm tra khả năng chịu lực dầm BTCT

Tầng	Loại dầm	Ne $(kN.m)$	$[Ne]_{gh}$ $(kN.m)$	Kết luận
B1	Dầm có nội lực lớn nhất	520	762	Thoả mãn
	Dầm có tiết diện nhỏ	493	629	Thoả mãn
	Dầm biên	337	466	Thoả mãn
B2	Dầm có nội lực lớn nhất	1038	1442	Thoả mãn
	Dầm có tiết diện nhỏ	953	1179	Thoả mãn
	Dầm biên	977	1043	Thoả mãn

Các cấu kiện dầm BTCT cũng cần thoả mãn điều kiện về biến dạng như sau (theo TCVN 5574:2018 [10]):

$$U_z \le [\Delta] = L/200 \quad (3)$$

Kết quả tính toán cho thấy độ võng lớn nhất của hệ dầm là $7{,}5mm \le [\Delta] = 20mm$: thoả mãn yêu cầu về biến dạng.

b. Kiểm tra hệ dầm bằng thép hình

Hệ dầm bằng thép hình bao gồm các King-Post (H500x500) theo phương đứng và hệ dầm bằng thép hình chống tạm tại vị trí vách thang máy (H350x350 và H400x408).

Các thép hình được kiểm tra giống như một cấu kiện chịu nén uốn theo TCVN 5575:2012 [11], với các điều kiện kiểm tra như sau:

Bảng 9. Các điều kiện kiểm tra dầm thép hình

Điều kiện	Công thức kiểm tra
Độ mảnh	$\lambda \le [\lambda]$
Điều kiện bền, gồm: - Chịu nén uốn - Chịu cắt - Chịu cắt uốn đồng thời	$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M}{W_x} < f.\gamma_c$
	$\tau_V = \frac{V.S_x}{I_x.t_w} < f_v.\gamma_c$
	$\sigma_{td} = \sqrt{(\sigma_N + \sigma_M)^2 + 3\tau_V^2} < f.\gamma_c$
Ổn định tổng thể	$\sigma_x = \frac{N}{\varphi_e.A} \le f.\gamma_c$ $\sigma_y = \frac{N}{c.\varphi_y.A} < f.\gamma_c$

Kết quả tính toán kiểm tra cho các thép hình tiết diện khác nhau được thực hiện ở từng tầng chống được thể hiện ở Bảng 9, Bảng 10 và Bảng 11. Do vậy có thể kết luận hệ kết cấu đỡ phần ngầm hoàn toàn thoả mãn các điều kiện về chịu lực và biến dạng trong quá trình thi công.

Bảng 10. Kiểm tra điều kiện độ mảnh

Tầng	Cấu kiện	λ_x	λ_y	Kết luận
B1	H350x350	23	39	Thoả
B2	H350x350	24	40	Thoả
	H400x408	18	31	Thoả
	H500x500	15	38	Thoả

Bảng 11. Kiểm tra điều kiện bền

Tầng	Cấu kiện	σ (kN/m^2)	τ_V (kN/m^2)	σ_{td} (kN/m^2)	Kết luận
B1	H350x350	17,34	0,21	16,73	Thoả
B2	H350x350	17,04	0,14	16,76	Thoả
	H400x408	20,83	0,15	20,45	Thoả
	H500x500	9,88	2,11	9,58	Thoả

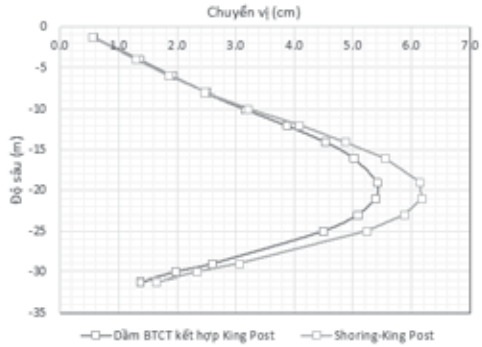
Bảng 12. Kiểm tra ổn định tổng thể

Tầng	Cấu kiện	σ_x (kN/m^2)	σ_y (kN/m^2)	Kết luận
B1	H350x350	16,20	16,97	Thoả
B2	H350x350	16,80	17,92	Thoả
	H400x408	19,57	19,89	Thoả
	H500x500	5,87	5,53	Thoả

3.3. So sánh các chỉ tiêu kỹ thuật-kinh tế.

a. So sánh kết quả chuyển vị ngang của tường vây.

Sự làm việc của tường vây ở cả hai phương án thi công: sử dụng hệ dầm BTCT phần ngầm kết hợp với Kingpost và phương án sử dụng Shoring-Kingpost được mô phỏng bằng phần mềm Plaxis 2D với các thông số về hố đào, địa chất cũng như các đặc trưng của tường vây được trình bày ở mục 3.1.

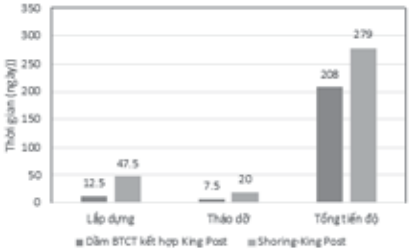


Hình 6. Chuyển vị ngang của tường vây ở hai phương án

Kết quả chuyển vị ngang của tường vây ở cả hai phương án trên được xuất ra từ phần mềm Plaxis 2D và được so sánh ở Hình 6. Có thể thấy rằng phương án mới cho kết quả chuyển vị ở tường vây nhỏ hơn so với phương án ban đầu ở tất cả các giai đoạn đào đất. Điều này có thể được giải thích bằng việc độ cứng của hệ dầm sàn tầng hầm chống đỡ tường vây là lớn hơn so với độ cứng của hệ thép hình Shoring-Kingpost vốn đã được đề cập đến trong các nghiên cứu trước [3]. Do đó có thể kết luận phương án được đề xuất có thể hạn chế được chuyển vị ngang tốt hơn so với phương án dùng hệ Shoring-Kingpost

b. So sánh tiến độ thi công.

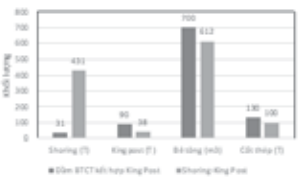
Tiến độ thi công phần ngầm của công trình được lập dựa trên phần mềm MS Project cho cả hai phương án với các công tác chính được mô tả gồm: công tác lắp dựng Shoring-Kingpost, công tác tháo dỡ Shoring-Kingpost và công tác BTCT. Khối lượng cũng như thời gian thực hiện của các công tác được tính toán dựa trên các bản vẽ thiết kế chi tiết. Kết quả so sánh về tổng tiến độ cũng như tiến độ các công tác lắp dụng và tháo dỡ Shoring-Kingpost được thể hiện ở Hình 7.



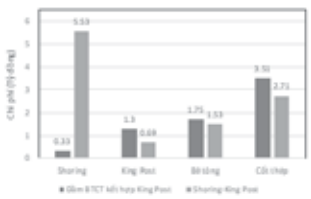
Hình 7. So sánh thời gian thi công phần ngầm ở hai phương án

Có thể thấy rằng việc thi công theo phương án kết hợp dầm BTCT phần ngầm và Kingpost cho thời gian thi công phần ngầm giảm đáng kể (khoảng 25%) so với phương án dùng hệ Shoring-Kingpost (208 ngày so với 279 ngày). Trong đó, thời gian lắp dựng và tháo dỡ được giảm đi đáng kể (giảm từ 60-70% so với phương án dùng Shoring-Kingpost). Điều này liên quan đến khối lượng vật liệu sử dụng ở hai phương án sẽ được trình bày ở mục tiếp theo.

c. So sánh chỉ tiêu kinh tế



Hình 8. Biểu đồ so sánh vật liệu giữa hai phương án



Hình 9. So sánh các chi phí vật liệu giữa hai phương án

Hình 8 so sánh việc sử dụng các vật liệu chính trong quá trình thi công phần ngầm giữa hai phương án. Các vật liệu chính được thống kê trong quá trình thi công phần ngầm gồm có: hệ thép hình (dùng cho hệ Shoring-Kingpost), cốt thép và bê tông (của các cấu kiện dầm và sàn phần ngầm). Có thể thấy rằng việc sử dụng bê tông giữa hai phương án là chênh nhau không nhiều: phương án đề xuất dùng nhiều hơn 14% lượng bê tông so với phương án ban đầu. Điều này chủ yếu là do việc tăng kích thước một số dầm BTCT để đảm bảo khả năng chịu lực và biến dạng trong quá trình thi công phần ngầm. Tuy nhiên, tổng lượng thép (kể cả Shoring và Kingpost) ở phương án được đề xuất là nhỏ hơn đáng kể so với phương án ban đầu (251T so với 569T). Điều này chủ yếu là do lượng Shoring trong phương án được đề xuất giảm đi đáng kể (chỉ còn 31T) và Shoring chủ yếu được dùng thay thế dầm BTCT tại những vị trí lõi, vách thang máy. Chính điều này cũng làm giảm đi đáng kể thời gian lắp dựng và tháo dỡ đã phân tích ở mục trên.

Hình 9 so sánh các chi phí vật liệu giữa hai phương án trong đó sự chênh nhau lớn nhất là chi phí Shoring đã được giảm đi rất nhiều trong khi đó chi phí do các thành phần như Kingpost, Bê tông và cốt thép có tăng thêm nhưng không nhiều. Điều này dẫn đến tổng chi phí vật liệu của phương án được đề xuất (6,89 tỷ) tiết kiệm hơn 30% so với phương án ban đầu (10,46 tỷ). Điều này là rất đáng kể, giúp cho chi phí phần ngầm cũng như tổng dự toán của công trình giảm đi so với phương án ban đầu.

4. KẾT LUẬN

Bài báo này đề xuất phương án thi công phù hợp sử dụng trực tiếp hệ dầm BTCT của phần ngầm công trình kết hợp với các thanh chống Kingpost chống đỡ tường vây và phần ngầm công trình trong quá trình thi công. Kết quả kiểm tra và tính toán cho thấy phương án kết cấu được đề xuất hoàn toàn thoả mãn các điều kiện về chịu lực cũng như biến dạng trong toàn quá trình thi công phần ngầm của công trình. Khi so sánh với phương án ban đầu của công trình (sử dụng hệ Shoring-Kingpost), phương án được đề xuất cũng cho thấy được sự ưu việt khi có thể giảm đi chuyển vị ngang của tường vây đồng thời rút ngắn được thời gian thi công phần ngầm công trình (rút ngắn 25%), và tiết kiệm được đáng kể chi phí vật liệu của phần ngầm (khoảng 30%) so với phương án ban đầu. Điều này chứng tỏ phương án được đưa ra là rất hữu ích và cần được nghiên cứu triển khai vào trong các công trình thực tế, phương án phù hợp với các công trình Design and Build.

Tuy nhiên, trong quá trình kiểm tra tính toán trong giai đoạn thi công, một số cấu kiện dầm BTCT phần ngầm được tăng kích thước so với phương án thiết kế ban đầu. Do vậy để thực hiện phương án này cần có sự kết hợp thiết kế phương án thi công ngay từ giai đoạn thiết kết công trình để có được sự thống nhất trong quá trình thi công.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Châu Ngọc Ẩn, Lê Văn Pha, "Tính toán hệ kết cấu bảo vệ hố móng sâu bằng phương pháp xét sự làm việc đồng thời giữa đất nền và kết cấu," *Tạp chí Phát triển KHCN*, vol. 10, no. 10, pp. 52–61, 2007.

[2] Trần Hồng Nguyên, Trần Thanh Danh, "Phân tích lựa chọn thông số độ cứng đất nền cho bài toán mô phỏng chuyển vị tường vây hố đào công trình khu vực Quận 1-Tp. Hồ Chí Minh," *Tạp chí Xây dựng*, pp. 118–122, May 2018.

[3] Nguyễn Dư Tiến, Trần Đức Cường, "Các giải pháp thiết kế và thi công tầng hầm nhà cao tầng," *Tạp chí Xây dựng*, vol. 10, pp. 28–32, 2006.

[4] Q. Weng, Z. Xu, Z. Wu, and R. Liu, "Design and Performance of the Deep Excavation of a Substation Constructed by top-down Method in Shanghai Soft Soils," *Procedia Eng.*, vol. 165, pp. 682–694, 2016, doi: 10.1016/j.proeng.2016.11.766.

[5] Y. Tan, H. Zhu, F. Peng, K. Karlsrud, and B. Wei, "Characterization of semi-top-down excavation for subway station in Shanghai soft ground," *Tunn. Undergr. Space Technol.*, vol. 68, pp. 244–261, Sep. 2017, doi: 10.1016/j.tust.2017.05.028.

[6] G. T.-C. Kung, "Comparison of excavation-induced wall deflection using top-down and bottom-up construction methods in Taipei silty clay," *Comput. Geotech.*, vol. 36, no. 3, pp. 373–385, Apr. 2009, doi: 10.1016/j.compgeo.2008.07.001.

[7] Ngô Phi Minh, "Phương pháp thi công Top-down áp dụng cho công trình có tầng hầm," *Tạp chí Khoa học-Đại học Đồng Nai*, vol. 18, 2020.

[8] Phạm Văn Tư, "Tính toán nội lực tường vây tầng hầm khi thi công tầng hầm theo phương pháp Top-down," *Tạp chí Người Xây dựng*, vol. 11, pp. 28–32, 2015.

[9] Phạm Tuấn Anh, Nguyễn Duy Phích, "Phân tích chuyển vị của tường Barett khi thay đổi khoảng cách các thanh chống theo phương đứng," *J. Sci. Lac Hong Univ.*, no. Special Issue, pp. 68–72, Nov. 2017.

[10] "TCVN 5574:2018 Thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép."

[11] "TCVN 5575:2012 Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế." 2012.

■Ngày nhận bài: 03/5/2023 ■Ngày sửa bài: 20/6/2023 ■Ngày chấp nhận đăng: 19/7/2023

Phân tích thực hiện trách nhiệm xã hội của công ty xây dựng tại tỉnh An Giang

Assessing corporate social responsibility performance of construction firms in An Giang

> KS BÙI HỮU THÀNH[1], TS CHU VIỆT CƯỜNG[2], TS NGUYỄN VĂN MINH[3]
[1]HVCH Ngành Kỹ thuật XDCT Dân dụng và Công nghiệp, Trường Đại học Công nghệ TP.HCM
Email: hthanh1702@gmail.com
[2]Giám đốc Phân viện Cán bộ QLXD và ĐT Miền Nam; Email: chuvietcuong@gmail.com
[3]GV Khoa Xây dựng, Trường Đại học SP Kỹ thuật TP.HCM; Email: nguyenvanminh@hcmute.edu.vn

TÓM TẮT

Xây dựng doanh nghiệp có trách nhiệm với xã hội (Corporate Social Responsibility - CSR) là quan trọng trong mỗi doanh nghiệp xây dựng. Tuy nhiên, thực hiện CSR đang gặp nhiều khó khăn tại các doanh nghiệp xây dựng bởi chưa có những nghiên cứu và hướng dẫn cụ thể về việc thực hiện CSR. Nghiên cứu này được thực hiện để phân tích việc thực hiện CSR của các công ty xây dựng trên địa bàn tỉnh An Giang. Qua tìm hiểu về các nghiên cứu trước đây kết hợp tham khảo ý kiến chuyên gia xác định được 31 hoạt động CSR chia làm 04 nhóm: Nhóm 1: Quan hệ với các bên liên quan; Nhóm 2: Trách nhiệm đạo đức; Nhóm 3: Trách nhiệm từ thiện xã hội; Nhóm 4: Trách nhiệm môi trường. Kết quả phân tích cho thấy các hoạt động CSR thuộc "Nhóm 2: Trách nhiệm đạo đức" được thực hiện tốt nhất bởi các doanh nghiệp xây dựng tại An Giang. Các hoạt động CSR thuộc "Nhóm 1: Quan hệ với các bên liên quan" xếp hạng thực hiện tốt thứ hai, tiếp theo là "Nhóm 4: Trách nhiệm môi trường". "Nhóm 3: Trách nhiệm từ thiện xã hội" xếp vị trí cuối cùng trong các hoạt động CSR. Nghiên cứu này có thể được sử dụng như là một khung thực hiện CSR cho các doanh nghiệp xây dựng tại An Giang cũng như các địa phương khác.

Từ khóa: Trách nhiệm với xã hội (CSR); xây dựng; An Giang.

ABSTRACT

Corporate Social Responsibility (CSR) is an important concept for businesses. However, CSR performance faces various difficulties in construction enterprises. This study was conducted to analyze the implementation of CSR of An Giang construction firms. Through the literature review and discussions with experts, 31 CSR practices had been identified, divided into 04 groups: Group 1: Relationship with stakeholders; Group 2: Ethical responsibility; Group 3: Charitable social responsibility; Group 4: Environmental responsibility. The analysis showed that CSR activities belonging to "Group 2: Ethical Responsibility" were best performed by construction enterprises in An Giang. CSR activities in "Group 1: Relations with stakeholders" ranked second best, followed by "Group 4: Environmental responsibility". "Group 3: Social philanthropic responsibility" ranked last in CSR activities. This study could be used as a framework for CSR implementation for construction enterprises in An Giang as well as other areas.

Keywords: Corporate Social Responsibility (CSR); Construction; An Giang.

1. GIỚI THIỆU

An Giang là một tỉnh thuộc vùng Đồng bằng sông Cửu Long, có diện tích tự nhiên là 3.536,8 km^2, một phần nằm trong tứ giác Long Xuyên. Tỉnh giáp Campuchia ở phía tây bắc (chiều dài biên giới 104 km), giáp tỉnh Kiên Giang ở phía tây nam (chiều dài biên giới 69,789 km), giáp TP Cần Thơ ở phía nam (chiều dài biên giới 44,734 km) và giáp tỉnh Đồng Tháp ở phía đông (chiều dài biên giới 107,628 km). An Giang có dân số đông nhất vùng Đồng bằng sông Cửu Long và là tỉnh đứng thứ 8 cả nước về dân số. Năm 2008, An Giang có dân số trung bình đông nhất trong vùng Đồng bằng sông Cửu Long, đạt 2.250,6 ngàn người với mật độ dân số là 636 người/km^2. Số dân tính đến ngày 01/4/2019 là 1.908.352 người.

Trong năm 2022, tỉnh An Giang tập trung vào các dự án đầu tư hạ tầng trọng điểm bao gồm tuyến tránh TP Long Xuyên, tuyến nối Quốc lộ 91 và tuyến đường liên kết với các tỉnh lân cận. Tỉnh đã dành 1.000 tỉ đồng từ nguồn vốn đầu tư công trung hạn để đối ứng cho việc triển khai dự án cao tốc Châu Đốc - Cần Thơ - Sóc Trăng. Sự phát triển kinh tế xã hội của An Giang tạo nên nhu cầu xây dựng lớn về hạ tầng và dân dụng.

Do đó, tạo nên động lực phát triển cho ngành Xây dựng của tỉnh. Các doanh nghiệp xây dựng trong tỉnh có nhiều cơ hội để phát triển. Tuy nhiên, để có được sự phát triển bền vững, các doanh nghiệp xây dựng cần phải chú ý quan tâm tới nhiều vấn đề. Một trong số những nội dung đó là thực hiện trách nhiệm xã hội của doanh nghiệp.

Xây dựng doanh nghiệp có trách nhiệm với xã hội (Corporate Social Responsibility - CSR) là cực kỳ quan trọng với bất kỳ doanh nghiệp nào. CSR đã trở nên rất phổ biến trên thế giới từ những năm 1950. Thực tiễn cho thấy, CSR giúp doanh nghiệp có thể bảo vệ danh tiếng đồng thời gia tăng lợi thế cạnh tranh so với đối thủ bằng cách thực hiện các hoạt động trách nhiệm xã hội. Ở Việt Nam, CSR đã và đang được các doanh nghiệp ở rất nhiều ngành nghề đón nhận và thực hiện để tạo nên lợi thế cạnh tranh cũng như đóng góp cho sự phát triển bền vững của mình.

Ngành Xây dựng là một ngành quan trọng và có những đặc điểm đặc thù với các ngành khác trong nền kinh tế. Ngành Xây dựng tuyển dụng rất nhiều lao động và có sự tham gia của các tổ chức, cá nhân, trong và ngoài nước. Tuy nhiên, ngành Xây dựng đặc thù bởi những nguy hiểm tiềm tàng về sức khỏe của người lao động trên công trường. Hay là những rủi ro trong quá trình triển khai thực hiện dự án, thi công xây dựng công trình. Ngoài ra, sự tham gia và tương tác của rất nhiều đối tác tạo nên sự phức tạp của dự án khi mà mỗi một đơn vị tham gia vào chuỗi sản xuất lại đóng một vai trò khác nhau và sự xung đột là không thể tránh khỏi. Các đơn vị này vừa đóng vai trò hợp tác trong dự án này, lại vừa đóng vai trò là đối thủ trong những dự án khác.

Nghiên cứu về trách nhiệm xã hội của các doanh nghiệp xây dựng tại tỉnh An Giang là cần thiết vì lĩnh vực xây dựng đang phát triển mạnh mẽ tại địa phương. Việc xây dựng các cơ sở hạ tầng như đường, cầu, bệnh viện, trường học đòi hỏi các doanh nghiệp phải thực hiện đúng quy trình, chất lượng và an toàn lao động. Đồng thời, các doanh nghiệp xây dựng cần có trách nhiệm đối với cộng đồng, góp phần vào việc phát triển kinh tế, nâng cao chất lượng cuộc sống và bảo vệ môi trường. Nghiên cứu này sẽ giúp cải thiện hoạt động kinh doanh của các doanh nghiệp xây dựng, từ đó tạo ra lợi ích cho toàn xã hội.

2. TỔNG QUAN

2.1. CSR

Corporate Social Responsibility (CSR) là một khái niệm có lịch sử phát triển kéo dài suốt nhiều thập kỷ. CSR bắt nguồn từ các phong trào xã hội và những nỗ lực của các doanh nghiệp trong việc đáp ứng trách nhiệm xã hội và môi trường. Những bước đầu tiên của CSR có thể được tìm thấy vào thế kỷ 19. Trước đây, các doanh nghiệp tập trung chủ yếu vào tăng trưởng kinh doanh và lợi nhuận. Tuy nhiên, sự phát triển công nghiệp và sự gia tăng của xã hội công dân đã đặt ra áp lực đối với các doanh nghiệp để đóng góp vào xã hội. Trong thế kỷ 20, CSR tiếp tục phát triển và trở thành một phần của các cuộc tranh luận xã hội và chính sách công.

CSR là một khái niệm mô tả trách nhiệm của doanh nghiệp đối với xã hội và môi trường. Nó đề cập đến việc các tổ chức kinh doanh tự nguyện chấp nhận và thực hiện các hoạt động và chính sách vượt ra ngoài mục tiêu lợi nhuận cơ bản, nhằm tạo ra giá trị và đóng góp tích cực cho xã hội và môi trường. CSR không chỉ xoay quanh việc tuân thủ quy định pháp luật và đạo đức kinh doanh, mà còn bao gồm các hoạt động như bảo vệ môi trường, thúc đẩy công bằng xã hội, hỗ trợ cộng đồng, đảm bảo quyền lợi của nhân viên, tạo ra các sản phẩm và dịch vụ có ích cho xã hội, và quản lý tài nguyên một cách bền vững. CSR là một tiêu chí đo lường sự thành công của một doanh nghiệp không chỉ dựa trên hiệu suất tài chính mà còn dựa trên những đóng góp tích cực của doanh nghiệp đối với xã hội và môi trường. Nó thể hiện cam kết của doanh nghiệp đối với phát triển bền vững và trách nhiệm đối với cộng đồng và môi trường sống. CSR có ý nghĩa quan trọng đối với cả hoạt động của doanh nghiệp và xã hội.

Trong những năm gần đây, CSR đã tiếp tục phát triển và trở thành một yếu tố quan trọng trong chiến lược kinh doanh của nhiều doanh nghiệp. Các doanh nghiệp ngày nay không chỉ tập trung vào việc tạo ra lợi nhuận, mà còn định hướng mục tiêu xã hội và môi trường. CSR không chỉ là nhiệm vụ của các doanh nghiệp lớn, mà còn được áp dụng rộng rãi trong các doanh nghiệp vừa và nhỏ. Ngoài việc đáp ứng trách nhiệm xã hội và môi trường, CSR cũng có thể mang lại lợi ích kinh tế và tạo ra giá trị cho các doanh nghiệp. Các doanh nghiệp nhận thấy rằng việc đầu tư vào CSR có thể tạo ra lòng tin từ phía khách hàng, tăng cường hình ảnh doanh nghiệp và thu hút nhân tài.

2.2. Một số nghiên cứu về CSR tại Việt Nam

Nghiên cứu của Thắng (2010) ở bài báo "Gắn quản trị nhân sự với trách nhiệm xã hội của doanh nghiệp" đã tìm hiểu các nhân tố chính của CSR, xu thế của CSR và hướng dẫn việc lồng ghép các hoạt động quản trị nhân sự với CSR qua các nghiên cứu trên thế giới. Nghiên cứu nhận xét rằng, ngoài trách nhiệm đóng thuế cho nhà nước, một số doanh nghiệp lớn của Việt Nam đã đăng ký thực hiện trách nhiệm xã hội dưới dạng các cam kết đối với xã hội trong việc bảo vệ người lao động, tạo được sự gắn bó và hài lòng của người lao động đối với doanh nghiệp do nhận thức được tầm quan trọng và ích lợi của việc thực hiện trách nhiệm xã hội trong điều kiện toàn cầu hóa và hội nhập quốc tế. Từ đó, tác giả đã xây dựng gợi ý giúp các giám đốc nhân sự có cái nhìn tổng quan về phương pháp và áp dụng chúng nhằm thúc đẩy CSR trong doanh nghiệp: (1) Tầm nhìn về phát triển chiến lược CSR; (2) Xây dựng bảng quy tắc ứng xử nội bộ; (3) Lồng ghép kế hoạch và tuyển dụng nhân sự với CSR; (4) Định hướng và lồng ghép các chương trình đào tạo với CSR ; (5) Lồng ghép chế độ lương và thưởng với CSR; và (6) Lồng ghép quản trị sự thay đổi với CSR.

Nghiên cứu của Hương và Thuận (2017) ở bài báo "Trách nhiệm xã hội của doanh nghiệp - tổng kết một số chủ đề và đề xuất hướng nghiên cứu" nhận định CSR được quan tâm nhiều để hoàn thiện về mặt thể chế chung, chưa đi sâu từng ngành nghề ở Việt Nam. Hương và Thuận (2017) bình luận các nghiên cứu nước ngoài phân tích theo từng khía cạnh khách hàng, nhân viên và thương hiệu nhằm đưa ra các chiến lược kinh doanh hợp lý theo từng ngành là một hướng đi cần được tìm hiểu kỹ để vận dụng trong môi trường kinh doanh Việt Nam. Tập trung vào doanh nghiệp nhỏ và vừa, nghiên cứu này đã nêu ra mối quan hệ của Thương hiệu, nhân viên đến yếu tố Khách hàng. Nghiên cứu trên đề xuất một số hướng đi của CSR tại Việt Nam bao gồm (1) Tập trung nghiên cứu hoạt động CSR ở các doanh nghiệp vừa và nhỏ thay vì các doanh nghiệp lớn được niêm yết trên sàn giao dịch chứng khoán, ở cấp độ doanh nghiệp, (2) Đánh giá để định vị trí trung tâm cho đối tượng khách hàng trong tất cả các bên liên quan, và (3) Phân tích thực trạng xã hội để áp dụng các chiến lược CSR phù hợp, Kết hợp các hoạt động CSR vào xây dựng chiến lược kinh doanh của các doanh nghiệp theo các thông lệ quốc tế như phát triển bền vững.

Tiến và Anh (2018) đã công bố nghiên cứu "Trách nhiệm xã hội doanh nghiệp: Các xu hướng nghiên cứu". Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đã nhận xét CSR bùng nổ từ những năm 2010 trên nhiều cấp độ, cũng như từ nhiều góc độ của quản trị như: Quản trị chiến lược, quản trị nguồn nhân lực, marketing, tài chính, kế toán, quản trị môi trường. Nghiên cứu đã thực hiện tổng quan các nghiên cứu về trách nhiệm xã hội doanh nghiệp, các lý thuyết nền dùng giải thích, các chủ đề nghiên cứu trên ba cấp độ thể chế, tổ chức và cá nhân. Một số nhận xét chính được nhóm tác giả nêu ra đó là: (1) hầu hết các nghiên cứu CSR quốc tế chủ yếu được nghiên cứu ở cấp độ vĩ mô và trung mô; (2) vấn đề CSR liên quan đến môi trường thu hút ít sự quan tâm nghiên cứu; (3) có rất ít nghiên cứu cho thấy có mối quan hệ tích cực giữa CSR - hiệu quả doanh nghiệp và kết quả của mối liên hệ này còn chưa nhất quán; (4) mối quan hệ giữa CSR - marketing chưa được xem xét nhiều ở các nghiên cứu trước; và (5) nghiên cứu về trách nhiệm với người tiêu dùng thực phẩm trở nên cấp thiết.

2.3. Thực hiện CSR trong ngành Xây dựng

Trong ngành Xây dựng, việc thực hiện Corporate Social Responsibility (CSR) có vai trò vô cùng quan trọng. Hoạt động xây dựng gắn liền với tác động lớn đến môi trường và xã hội, do đó việc áp dụng CSR tại các doanh nghiệp xây dựng trở nên cực kỳ cần thiết.

Đầu tiên, CSR giúp bảo vệ môi trường bằng cách giảm thiểu tác động xấu của ngành Xây dựng thông qua việc áp dụng công nghệ xanh, quản lý tài nguyên hiệu quả và giảm lượng chất thải. Các doanh nghiệp có thể đầu tư vào công nghệ xanh, sử dụng vật liệu tái chế và thúc đẩy việc phục hồi và bảo vệ các khu vực sinh thái quan trọng.

Thứ hai, CSR cải thiện an toàn lao động trong ngành Xây dựng. Với mức độ rủi ro cao về an toàn lao động, việc thực hiện CSR giúp đảm bảo môi trường làm việc an toàn và lành mạnh cho nhân viên. Điều này bao gồm đào tạo an toàn, tuân thủ các quy định an toàn và tạo ra các chương trình bảo hiểm và hỗ trợ cho nhân viên trong trường hợp tai nạn lao động.

Thứ ba, CSR tạo việc làm và phát triển kỹ năng. Ngành Xây dựng cung cấp nhiều cơ hội việc làm, đặc biệt là cho những người lao động không chuyên nghiệp và các khu vực nông thôn. Thực hiện CSR giúp doanh nghiệp xây dựng tạo ra thêm việc làm, đồng thời đầu tư vào đào tạo và phát triển kỹ năng cho nhân viên. Điều này tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển cá nhân và sự nghiệp của nhân viên, đồng thời cải thiện chất lượng cuộc sống và cộng đồng địa phương.

Cuối cùng, CSR giúp tương tác tích cực với cộng đồng. Ngành Xây dựng thường ảnh hưởng đến cộng đồng địa phương, và thực hiện CSR giúp doanh nghiệp xây dựng tạo mối quan hệ tích cực, tăng cường lòng tin và đồng tình. Doanh nghiệp có thể thực hiện các chương trình phát triển cộng đồng, đồng thời đóng góp vào xây dựng hạ tầng, dịch vụ y tế và giáo dục, hỗ trợ các hoạt động xã hội và văn hóa, và tài trợ các dự án phát triển cộng đồng.

Tóm lại, CSR không chỉ bảo vệ môi trường và xã hội mà còn mang lại lợi ích cho doanh nghiệp xây dựng. Thực hiện CSR giúp cải thiện hình ảnh doanh nghiệp, tạo lòng tin và uy tín, tăng cường hiệu suất và cạnh tranh, thu hút và giữ chân nhân tài, đồng thời đóng góp vào sự bền vững và phát triển của cả ngành Xây dựng và xã hội.

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu này được tiến hành qua ba bước. Thứ nhất, các hoạt động CSR tại các doanh nghiệp xây dựng tại tỉnh An Giang được xác định bằng bằng cách thực hiện tổng quan các nghiên cứu đã được thực hiện. Tiếp theo, các hoạt động CSR này sẽ được đánh giá mức độ thực hiện bởi các kỹ sư làm việc tại các công ty xây dựng tại An Giang. Ở bước thứ ba, kỹ thuật tính toán tổng hợp mờ (FSE) được áp dụng để xác định mức độ quan trọng của các nhóm hoạt động CSR tại các công ty xây dựng An Giang.

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

4.1. Tổng quan các hoạt động CSR tại các doanh nghiệp xây dựng

Trong bài viết này, các hoạt động CSR tại các công ty xây dựng Việt Nam theo nghiên cứu của Nguyen (2023) được tham khảo để làm cơ sở xác định các hoạt động CSR tại các công ty xây dựng tại An Giang. Căn cứ trên quá trình tham khảo các tài liệu về CSR, kinh nghiệm làm việc với các công ty xây dựng tại An Giang, và khảo sát thử nghiệm các hoạt động CSR tại các công ty xây dựng Việt Nam theo nghiên cứu của Nguyen (2023) được tổng hợp lại thành 4 nhóm chính, bao gồm 31 hoạt động CSR là:

- Nhóm 1: Quan hệ với các bên liên quan
- Nhóm 2: Trách nhiệm đạo đức
- Nhóm 3: Trách nhiệm từ thiện xã hội
- Nhóm 4: Trách nhiệm môi trường

Bảng 1. Các hoạt động CSR tiêu biểu

TT	Mã hóa	Các hoạt động trách nhiệm xã hội của Doanh nghiệp xây dựng
Nhóm 1: Quan hệ với các bên liên quan		
1	QH1	Áp dụng hệ thống tuyển dụng và cơ chế thăng tiến công bằng cho nhân viên
2	QH2	Xây dựng kế hoạch đào tạo và hệ thống quản lý an toàn
3	QH3	Giúp nhân viên đạt được sự cân bằng giữa công việc và cuộc sống
4	QH4	Giao tiếp hiệu quả giữa nhà tuyển dụng và nhân viên
5	QH5	Hệ thống lương và phúc lợi tốt
6	QH6	Công bố thông tin về Trách nhiệm xã hội của doanh nghiệp một cách đầy đủ
7	QH7	Đảm bảo lợi ích lâu dài và liên tục cho cổ đông

TT	Mã hóa	Các hoạt động trách nhiệm xã hội của Doanh nghiệp xây dựng
8	QH8	Công bố thông tin kinh doanh cho cổ đông đầy đủ
9	QH9	Đảm bảo sự tham gia của cổ đông trong quyết định của doanh nghiệp
10	QH10	Xây dựng một cơ chế giao tiếp hiệu quả với các đối tác (Thầu phụ, Cung cấp vật tư, Ngân hàng,…)
11	QH11	Áp dụng hệ thống nghiêm ngặt để đảm bảo chất lượng vật liệu và thiết bị
12	QH12	Thanh toán công nợ tích cực, đầy đủ
13	QH13	Cải thiện kinh doanh để đáp ứng yêu cầu về chất lượng, an toàn và môi trường
14	QH14	Cung cấp dịch vụ hậu mãi cho khách hàng
15	QH15	Giao tiếp hiệu quả với khách hàng
Nhóm 2: Trách nhiệm đạo đức		
16	DD1	Áp dụng triết lý "đôi bên cùng có lợi" trong kinh doanh
17	DD2	Cạnh tranh một cách công bằng và đạo đức
18	DD3	Kiểm soát tham nhũng và các hành vi phi đạo đức trong kinh doanh
19	DD4	Cải thiện tính minh bạch của hoạt động kinh doanh
20	DD5	Ký kết và cung cấp hợp đồng công bằng với khách hàng
21	DD6	Tuyển dụng nhân viên một cách hợp pháp
22	DD7	Thanh toán thuế đầy đủ và đúng thời hạn
Nhóm 3: Trách nhiệm từ thiện xã hội		
23	XH1	Doanh nghiệp hỗ trợ các hoạt động xã hội trong cộng đồng
24	XH2	Khuyến khích nhân viên tham gia các hoạt động từ thiện xã hội
25	XH3	Xây dựng một kênh thông tin hiệu quả với cộng đồng địa phương
26	XH4	Ưu tiên sử dụng sản phẩm và dịch vụ của địa phương
27	XH5	Hỗ trợ phát triển cộng đồng địa phương
Nhóm 4: Trách nhiệm môi trường		
28	MT1	Có các kế hoạch đào tạo về môi trường
29	MT2	Áp dụng các hệ thống quản lý môi trường trong hoạt động kinh doanh
30	MT3	Giảm thiểu các tác động không mong muốn tới cộng đồng địa phương (rác thải, khói bụi, ….)
31	MT4	Khuyến khích chủ đầu tư sử dụng các sản phẩm thân thiện với môi trường

4.2. Khảo sát và phân tích dữ liệu

Bảng câu hỏi được gửi đến các cá nhân đã và đang làm việc trong các dự án xây dựng. Vì hạn chế về thời gian và kinh phí, do đó phương pháp lấy mẫu được chọn là lấy mẫu phi xác xuất và chọn mẫu theo phương pháp thuận tiện. Cuối cùng, có 242 Kỹ sư làm việc với vai trò là đơn vị Nhà thầu trong các dự án xây dựng tại An Giang đồng ý tham gia vào trả lời khảo sát. Kết quả thu thập được sử dụng làm đầu vào cho việc thực hiện phân tích tính toán tổng hợp mờ (FSE). Do hạn chế về không gian trình bày nên các bước tính toán kỹ thuật tính toán tổng hợp mờ không được trình bày trong bài báo này. Bạn đọc quan tâm có thể theo dõi các bước tính toán kỹ thuật tính toán tổng hợp mờ ở các nghiên cứu khác.

Kết quả phân tích FSE được thể hiện ở Bảng 2.

Bảng 2. Kết quả phân tích FSE

Nhóm CSR	Hệ số	Xếp hạng
Nhóm 1: Quan hệ với các bên liên quan	4,18	2
Nhóm 2: Trách nhiệm đạo đức	4,36	1
Nhóm 3: Trách nhiệm từ thiện xã hội	3,92	4
Nhóm 4: Trách nhiệm môi trường	4,12	3

Như vậy, kết quả tính toán cho thấy các hoạt động CSR thuộc "Nhóm 2: Trách nhiệm đạo đức" được thực hiện tốt nhất bởi các doanh nghiệp xây dựng tại An Giang. Các hoạt động CSR thuộc "Nhóm 1: Quan hệ với các bên liên quan" xếp hạng

thực hiện tốt thứ hai, tiếp theo là "Nhóm 4: Trách nhiệm môi trường". "Nhóm 3: Trách nhiệm từ thiện xã hội" xếp vị trí cuối cùng trong các hoạt động CSR.

5. THẢO LUẬN

Hoạt động CSR trách nhiệm đạo đức tại các doanh nghiệp xây dựng ở An Giang được thực hiện tốt nhằm đảm bảo tuân thủ các quy tắc đạo đức trong kinh doanh. Các doanh nghiệp chú trọng áp dụng triết lý "đôi bên cùng có lợi" trong kinh doanh, đồng thời tạo ra lợi ích cho cả doanh nghiệp và các bên liên quan khác. Một yếu tố quan trọng là cạnh tranh một cách công bằng và đạo đức. Các doanh nghiệp xây dựng ở An Giang đảm bảo tuân thủ các quy định và luật lệ cạnh tranh, không thực hiện các hành vi phi đạo đức như giảm giá quá mức để loại bỏ đối thủ hoặc sử dụng các biện pháp gian lận để thu được lợi ích cạnh tranh không công bằng.

Kiểm soát tham nhũng và các hành vi phi đạo đức trong kinh doanh là một mục tiêu quan trọng của các doanh nghiệp xây dựng ở An Giang. Điều này bao gồm việc tạo ra môi trường làm việc trong sạch và công bằng, không chấp nhận hay tham gia vào bất kỳ hành vi tham nhũng hoặc hành vi phi đạo đức nào. Cải thiện tính minh bạch của hoạt động kinh doanh cũng là một mục tiêu quan trọng. Các doanh nghiệp xây dựng ở An Giang đảm bảo rằng thông tin về hoạt động kinh doanh, tài chính và quản lý được công khai và minh bạch, giúp tạo sự tin tưởng từ phía khách hàng và các bên liên quan khác. Việc ký kết và cung cấp hợp đồng công bằng với khách hàng cũng là một phần quan trọng của hoạt động CSR Trách nhiệm đạo đức. Các doanh nghiệp xây dựng ở An Giang cam kết thực hiện các hợp đồng một cách công bằng, đảm bảo quyền lợi và trách nhiệm của cả hai bên được đảm bảo và tuân thủ các quy tắc đạo đức trong giao dịch thương mại.

Tuyển dụng nhân viên một cách hợp pháp là một yếu tố quan trọng trong hoạt động CSR Trách nhiệm đạo đức. Các doanh nghiệp xây dựng ở An Giang tuân thủ các quy định về lao động và đảm bảo việc tuyển dụng nhân viên được thực hiện theo quy trình hợp pháp và công bằng. Cuối cùng, việc thanh toán thuế đầy đủ và đúng thời hạn cũng được xem là một phần quan trọng của hoạt động CSR Trách nhiệm đạo đức. Các doanh nghiệp xây dựng ở An Giang tuân thủ các quy định về thuế và đảm bảo việc thanh toán thuế được thực hiện đúng theo quy định, đóng góp tích cực vào nguồn thu ngân sách và phát triển kinh tế xã hội của địa phương.

Trái ngược với hoạt động CSR Trách nhiệm đạo đức, hoạt động CSR Trách nhiệm từ thiện xã hội tại các doanh nghiệp xây dựng ở An Giang được xếp vị trí cuối cùng trong các hoạt động CSR. Doanh nghiệp xây dựng ở An Giang hỗ trợ các hoạt động xã hội trong cộng đồng, tuy nhiên, có thể tồn tại sự hạn chế về phạm vi hoặc quy mô của các hoạt động này. Các nỗ lực hỗ trợ xã hội có thể không đạt đủ mức đáng kể để có tác động rõ rệt đến cộng đồng.

Khuyến khích nhân viên tham gia các hoạt động từ thiện xã hội là một mục tiêu quan trọng, tuy nhiên, cũng có thể xảy ra thiếu sự động viên và hỗ trợ đầy đủ từ phía doanh nghiệp. Điều này có thể dẫn đến sự thiếu khích lệ và tham gia hạn chế từ phía nhân viên. Bên cạnh đó, xây dựng một kênh thông tin hiệu quả với cộng đồng địa phương là một yếu tố quan trọng để tạo dựng mối quan hệ tốt với cộng đồng. Tuy nhiên, có thể tồn tại sự thiếu một kênh thông tin hiệu quả hoặc sự thiếu quan tâm đến việc thiết lập mối quan hệ này. Điều này có thể gây rối trong việc giao tiếp và không thể tận dụng được những ý kiến và phản hồi từ cộng đồng.

Ngoài ra, ưu tiên sử dụng sản phẩm và dịch vụ của địa phương là một cách để thúc đẩy sự phát triển kinh tế địa phương. Tuy nhiên, có thể tồn tại sự hạn chế trong việc thực hiện điều này. Doanh nghiệp xây dựng có thể không thể hoàn toàn ưu tiên sử dụng các sản phẩm và dịch vụ địa phương do sự cạnh tranh hoặc yếu tố khác. Hỗ trợ phát triển cộng đồng địa phương là một mục tiêu quan trọng, tuy nhiên, cũng có thể xảy ra sự thiếu đầu tư đủ lớn hoặc thiếu kế hoạch chi tiết để đạt được hiệu quả cao. Các doanh nghiệp xây dựng có thể chưa thể định rõ các hoạt động và dự án cụ thể để hỗ trợ phát triển cộng đồng địa phương.

6. KẾT LUẬN

Ngành Xây dựng đóng góp quan trọng vào sự phát triển của nền kinh tế, tuy nhiên, không thể phủ nhận rằng các hoạt động xây dựng cũng gây ra nhiều ảnh hưởng xấu đối với môi trường và xã hội. Chính vì vậy, việc thực hiện CSR trong ngành xây dựng là cần thiết. CSR tập trung vào việc xây dựng và duy trì các hoạt động kinh doanh có trách nhiệm xã hội, nhằm tạo ra những giá trị bền vững cho cả doanh nghiệp và cộng đồng. Nghiên cứu này tập trung vào việc tìm hiểu các hoạt động CSR chủ yếu tại các doanh nghiệp xây dựng tại An Giang.

Sau quá trình phân tích tổng quan, tổng hợp được 31 hoạt động CSR chính và chia chúng thành 4 nhóm hoạt động. Kết quả tính toán cho thấy các hoạt động CSR thuộc "Nhóm 2: Trách nhiệm đạo đức" được thực hiện tốt nhất bởi các doanh nghiệp xây dựng tại An Giang. Các hoạt động CSR thuộc "Nhóm 1: Quan hệ với các bên liên quan" xếp hạng thực hiện tốt thứ hai, tiếp theo là "Nhóm 4: Trách nhiệm môi trường". "Nhóm 3: Trách nhiệm từ thiện xã hội" xếp vị trí cuối cùng trong các hoạt động CSR. Kết quả nghiên cứu này có thể được sử dụng là cơ sở để các công ty xây dựng An Giang xây dựng chiến lược CSR tốt hơn cho mục tiêu phát triển bền vững trong ngành xây dựng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Nguyễn Ngọc Thắng (2010), Gắn quản trị nhân sự với trách nhiệm xã hội của doanh nghiệp; Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Kinh tế và Kinh doanh 26 (2010) 232-238

[2] Lê Phước Hương và Lưu Tiến Thuận (2017), Trách nhiệm xã hội của doanh nghiệp - Tổng kết một số chủ đề và đề xuất hướng nghiên cứu. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 50d: 19-33.

[3] Hồ Viết Tiến & Hồ Thị Vân Anh (2018), Trách nhiệm xã hội doanh nghiệp: Các xu hướng nghiên cứu. Tạp chí Nghiên cứu Kinh tế và Kinh doanh châu Á, 29(12), 25–36

[4] Minh V. Nguyen (2023), Nghiên cứu mối quan hệ giữa việc thực hiện trách nhiệm xã hội của doanh nghiệp và năng lực cạnh tranh của nhà thầu, Engineering, Construction and Architectural Management.

■Ngày nhận bài: 04/5/2023 ■Ngày sửa bài: 22/6/2023 ■Ngày chấp nhận đăng: 19/7/2023

Đào tạo bồi dưỡng nguồn nhân lực, ứng dụng chuyển giao công nghệ trong lĩnh vực kiến trúc

Human resources training, application of technology transfer in architecture field

> PGS.TS. KTS PHẠM TRỌNG THUẬT
Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội; Email: thuat@hau.edu.vn

TÓM TẮT

Bài báo tập trung đánh giá tổng quan công tác đào tạo Kiến trúc sư (KTS) tại Việt Nam, đối chiếu với các mô hình quản lý hoạt động đào tạo, ứng dụng chuyển giao công nghệ, hành nghề kiến trúc của các quốc gia tiêu biểu trên thế giới. Dựa trên các luận cứ khoa học cũng như những quy định mang tính pháp lý như Luật Kiến trúc, Luật Giáo dục đại học và các quy định liên quan để có những khuyến nghị mang tính khả thi trong lĩnh vực đào tạo, bồi dưỡng nguồn nhân lực, ứng dụng chuyên giao công nghệ trong lĩnh vực kiến trúc.

Từ khóa: Nguồn nhân lực; đào tạo KTS; chuyển giao công nghệ; Luật Kiến trúc; quản lý hành nghề.

ABSTRACT

The article focuses on assessing the overview of Architect training in Vietnam, comparing it with the models of management of training activities, application of technology transfer, and architectural practice of other countries in the world. Based on scientific arguments as well as legal regulations such as the Architecture law, the Higher Education and related regulations law, there are feasible recommendations in the field of training and fostering human resources. human resources, specialized application of technology transfer in the field of architecture.

Keyword: Human resources; Artchitect training; technology transfer; Arcitecture law; practice management.

1. GIỚI THIỆU

Ở Việt Nam, quá trình xây dựng và phát triển nền kiến trúc luôn được Đảng, Nhà nước quan tâm, lãnh đạo, chỉ đạo để phát triển nền kiến trúc nước nhà có bản sắc, hiện đại, hội nhập quốc tế và xây dựng đội ngũ KTS có đủ năng lực và điều kiện hành nghề tốt. Vì vậy, việc đánh giá các hoạt động kiến trúc trong lĩnh vực đào tạo bồi dưỡng nguồn nhân lực, ứng dụng chuyển giao công nghệ mới đối với kiến trúc sư là việc làm cần thiết, góp phần định hướng cho các cơ sở giáo dục đại học thực hiện tốt nhiệm vụ đào tạo nguồn nhân lực cho ngành cũng như cho xã hội, đồng thời đưa những kết quả nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ vào thực tiễn.

2. THỰC TRẠNG ĐÀO TẠO TRONG LĨNH VỰC KIẾN TRÚC

Sự thay đổi nhanh chóng về công nghệ và xã hội, cùng với hàng loạt các vấn đề mới như đô thị hoá, toàn cầu hoá, khủng hoảng kinh tế, cách mạng công nghiệp 4.0, biến đổi khí hậu, xu hướng kiến trúc xanh, phát triển bền vững, đô thị thông minh v..v, đòi hỏi phải nghiêm túc nhìn nhận lại mục tiêu của kiến trúc và đào tạo KTS. Xu thế đào tạo kiến trúc hiện nay đang tiếp cận theo 3 hướng: Tiếp cận đa dạng với tư duy thiết kế; Đào tạo KTS theo hướng hội nhập quốc tế; Xây dựng chương trình đào tạo chuyển hướng từ giáo dục hàn lâm sang giáo dục gắn với thực tiễn. Đặc biệt, các trường đại học nói chung và các trường đào tạo KTS nói riêng đang tiếp cận theo hướng gắn với sự phân luồng sản phẩm đầu ra trong lĩnh vực đào tạo, đưa sinh viên thực tập tại các đơn vị tư vấn thiết kế nhằm thực tế hoá các lý thuyết trong quá trình đào tạo KTS.

Định hướng chung của các trường đào tạo KTS là gắn kết chặt chẽ đào tạo với khoa học công nghệ hướng tới hội nhập quốc tế. Tuy nhiên, thực tế chất lượng đào tạo KTS tại mỗi trường đại học là rất khác nhau. Các khối kiến thức được xây dựng trong mỗi chương trình đào tạo của từng cơ sở giáo dục đại học dường chưa chưa có một chuẩn chương trình đào tạo mang tính pháp lý để đảm bảo chuẩn đầu ra, đảm bảo những yêu cầu về kiến thức, kỹ năng tối thiểu của một KTS.

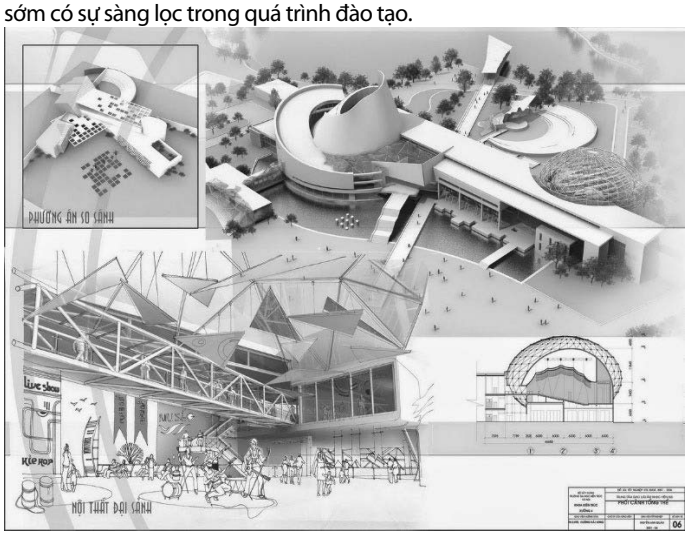
Với khung trình độ quốc gia hiện nay, cho phép các trường đại học đào tạo kiến trúc có thể đào tạo cử nhân kiến trúc và KTS. Nói cách khác, nếu như trước đây, một chương trình đào tạo chỉ cho phép cấp duy nhất một văn bằng tốt nghiệp (kiến trúc sư), thì hiện nay, một chương trình đào tạo có thể có hai văn bằng tốt nghiệp ở các cấp độ khác nhau (cử nhân kiến trúc, KTS). Trước thay đổi này, thay vì các chương trình đào tạo trước đây được thiết kế chủ yếu dựa vào kinh nghiệm, thiếu một khung lý luận và quy trình để nhận diện nhu cầu xã hội thì hiện nay, các trường đại học đào tạo KTS đang thiết kế lại chương trình đào tạo nhằm đáp ứng các yêu cầu mới về pháp lý cũng như tiếp cận tốt hơn các điều kiện hành nghề. Các chương trình đào tạo được thiết kế với mục tiêu, chuẩn đầu ra một cách rõ ràng với những chuẩn về kiến thức, kỹ năng, phẩm chất, năng lực nghề nghiệp để hướng tới các tiêu chuẩn đánh giá các trường đại học trong khu vực như AUN hay xa hơn nữa là các chuẩn đầu ra của các khối ngành trong hệ thống đánh giá các trường đại học trên thế giới.

Căn cứ theo Nghị định 99/2019/NĐ-CP của Chính phủ về hướng dẫn thi hành Luật Giáo dục đại học và Khung trình độ quốc gia Việt Nam, có thể thấy các trường đại học đào tạo KTS như một ngành đặc thù và được ràng buộc điều kiện chương trình đào tạo tối thiểu 150 tín chỉ (so với bậc cử nhân quy định tối thiểu 120 tín chỉ). Một chương trình đào tạo bậc đại học ngành kiến trúc theo đó có thể cho phép các

trường đại học cấp 02 văn bằng cho người học đó là cử nhân kiến trúc và KTS với mô hình đào tạo 4+1 hoặc 3,5+1,5 hoặc 4+1,5. Căn cứ pháp lý là vậy, nhưng thực tế đào tạo có thể thấy, với chương trình đào tạo 120 tín chỉ thì khó có thể trang bị kiến thức chuyên môn, đặc biệt là kiến thức ngành và chuyên ngành khi mà các khối lượng kiến thức bắt buộc gồm giáo dục thể chất, giáo dục quốc phòng - an ninh, lý luận chính trị chiếm tỷ trọng tương đối lớn ở 3 năm đầu. Như vậy, nếu các cơ sở giáo dục đại học chỉ chú trọng về mặt kỹ thuật khi thiết kế chương trình đào tạo thoả mãn điều kiện số tín chỉ tối thiểu sẽ khó khăn cho người học khi không đủ kỹ năng và kiến thức cần thiết để có thể đáp ứng nhu cầu thị trường lao động.

Mặt khác, dường như các chương trình đào tạo bậc cử nhân kiến trúc còn chưa có đối sánh với chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo cao đẳng kiến trúc tại các trường cao đẳng, khi mà các khối lượng kiến thức đại cương bắt buộc của các chương trình đào tạo tại các trường cao đẳng là ít hơn so với bậc đại học. Vì vậy, với cùng quỹ thời gian đào tạo, các trường cao đẳng sẽ có lợi thế hơn khi có số tín chỉ trang bị kiến thức ngành và chuyên ngành cho người học, đáp ứng tốt hơn các yêu cầu của chuẩn đầu ra với các kỹ năng triển khai bản vẽ thiết kế ở các bước thiết kế cơ sở, thiết kế bản vẽ kỹ thuật thi công.

Ngoài ra, một số trường đại học hiện đào tạo KTS công nghệ (chuyên triển khai các bản vẽ kỹ thuật) bên cạnh hệ KTS sáng tác (làm concept), khiến chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo này dường như dẫm chân với chuẩn đầu ra của bậc Cử nhân kiến trúc. Tình trạng này làm cho hệ thống đào tạo KTS dường như chạy theo số lượng mà không đáp ứng đúng và đủ cho thị trường lao động. Rõ ràng cần phải sớm có sự sàng lọc trong quá trình đào tạo.

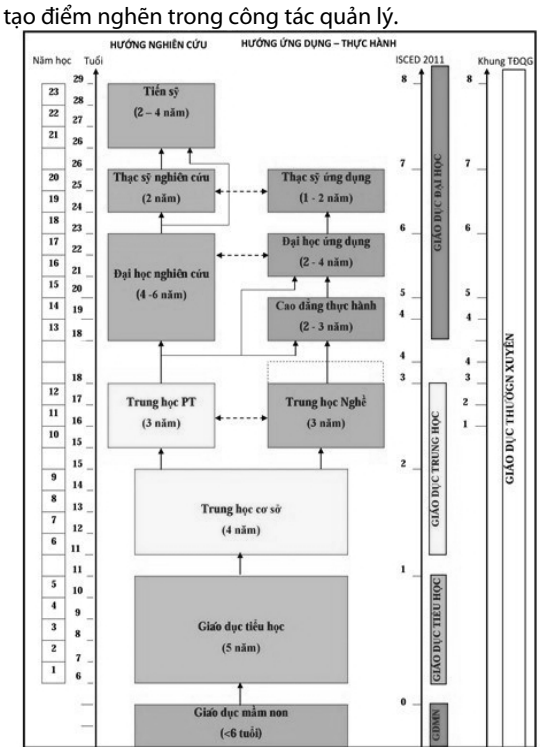


Hình 1. Đồ án tốt nghiệp sinh viên Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội: Trung tâm giao lưu âm nhạc

3. TỔNG QUAN VỀ HÀNH NGHỀ KIẾN TRÚC

Với xu hướng hội nhập hiện nay, nhiều tổ chức, công ty tư vấn thiết kế nước ngoài đã tiếp cận thị trường Việt Nam hoặc đặt văn phòng tại Việt Nam. Các trường đào tạo KTS đứng trước thách thức là cần đào tạo nguồn nhân lực trong lĩnh vực kiến trúc phải đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ năng lao động quốc tế, đồng thời nâng cao khả năng cạnh tranh của lực lượng KTS trong nước và trong khu vực là một nhu cầu rất cần thiết.

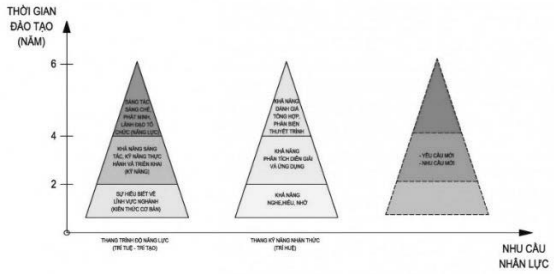
- Tại các cơ quan Quản lý nhà nước: các KTS với các công việc chủ yếu liên quan tới các nghiệp vụ về quản lý, điều hành chính sách. Các kỹ năng và tư duy hành nghề dường như ít được phát huy và sử dụng hàng ngày. Đặc biệt, với các KTS trước khi tham gia vào các cơ quan quản lý chưa từng có cọ sát với thực tế trong công tác tư vấn thiết kế sẽ không có các kỹ năng đủ nhạy bén, sẽ khiến có những nhận định chủ quan, thiếu tính khả thi, sẽ là những tác nhân tạo điểm nghẽn trong công tác quản lý.



Hình 2. Khung trình độ quốc gia [4]

- Tại các doanh nghiệp, hội nghề nghiệp: Số lượng kiến trúc sư có cá tính, có bản lĩnh nghề nghiệp và tư duy sáng tác độc lập còn hạn chế. So với giai đoạn trước đây, điểm tích cực có thể nhận thấy là các công ty tư vấn đã có ý thức hơn trọng việc tạo dựng thương hiệu, tạo phong cách riêng và qua đó, cũng hình thành những chiến lược phát triển riêng cho phân khúc khách hàng của mình.

Xu hướng lao động trong môi trường quốc tế nói chung và các hoạt động kiến trúc của các KTS trong môi trường quốc tế nói riêng là tất yếu trong giai đoạn tới. Vì vậy, việc đánh giá các hoạt động đào tạo bồi dưỡng nguồn nhân lực, ứng dụng chuyển giao công nghệ mới nhằm nâng cao tính chuyên nghiệp trong thái độ và kỹ năng làm việc, đáp ứng các tiêu chuẩn nghề nghiệp của Asean và thế giới cho các KTS để đảm bảo KTS Việt Nam có khả năng thích ứng tốt trước các yêu cầu mới, công nghệ mới trong lĩnh vực kiến trúc.



Hình 3. Sơ đồ thang trình độ năng lực và kỹ năng nhận thức gắn liền với thời gian đào tạo KTS theo các yêu cầu và nhu cầu từ thấp đến cao theo mô hình CDIO [5]

4. CÁC GIẢI PHÁP

Tiếp cận và đẩy mạnh cách mạng công nghiệp 4.0 trong các lĩnh vực đào tạo, ứng dụng chuyển giao công nghệ trong các hoạt động kiến trúc; khai thác, tiếp cận và sử dụng các thành quả về công nghệ để phục vụ công tác đào tạo, bồi dưỡng, nâng cao năng lực hoạt động nghề nghiệp và các hoạt động khác liên quan cho KTS.

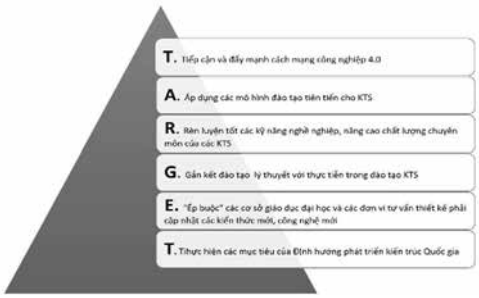
- Với các trường đại học đào tạo khối ngành kiến trúc quy hoạch, áp dụng các mô hình đào tạo tiên tiến để đào tạo, bồi dưỡng nguồn nhân lực trong lĩnh vực kiến trúc cho mục tiêu tạo nguồn lực chất lượng cao trong lĩnh vực nghiên cứu, tư vấn thiết kế, quản lý các lĩnh vực thuộc ngành.

- Đảm bảo mục tiêu rèn luyện các kỹ năng nghề nghiệp, nâng cao chất lượng chuyên môn cho các KTS nhằm đáp ứng các yêu cầu mới của thực tiễn đào tạo nguồn nhân lực.

- Gắn kết học và hành trong đào tạo KTS.

- Không ngừng cập nhật các kiến thức mới, công nghệ mới để phục vụ công tác đào tạo, bồi dưỡng, chuyển giao các công nghệ mới, tiên tiến trên thế giới trong lĩnh vực kiến trúc, phục vụ công cuộc công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.

- Thực hiện tốt các mục tiêu được đề cập tại Định hướng phát triển kiến trúc quốc gia đến 2030, tầm nhìn 2050.



Hình 4. Mục tiêu của việc đào tạo, bồi dưỡng nguồn nhân lực trong lĩnh vực kiến trúc

4.1. Đào tạo bồi dưỡng

Nếu như trước đây chúng ta quan niệm, chỉ cần tốt nghiệp đại học ngành kiến trúc là có thể tham gia hành nghề thì quan niệm này cần được thay đổi. Cụ thể, về mặt lý luận, các hoạt động đào tạo bồi dưỡng nguồn nhân lực trong lĩnh vực kiến trúc cần được coi là hoạt động gắn kết giữa học tập, nâng cao kiến thức, cập nhật các công nghệ mới theo một quy trình phù hợp., trong đó cần tối ưu hoa giữa hoạt động quản lý với hoạt động hành nghề của các KTS. Về mặt thực tiễn, bản chất của quản lý kiến trúc trong lĩnh vực đào tạo là quản lý chuẩn đầu ra, quản lý chương trình đào tạo, đảm bảo đáp ứng yêu cầu đào tạo nguồn nhân lực cho ngành, cho xã hội, phù hợp với khung giáo dục quốc gia.

Cần chú trọng các giải pháp cụ thể như: chủ động tham gia vào cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư; có chính sách phát triển cơ sở hạ tầng thiết yếu. Hình thành hệ thống trung tâm dữ liệu về đào tạo nguồn nhân lực trong lĩnh vực kiến trúc của quốc gia, các trung tâm dữ liệu vùng và địa phương kết nối đồng bộ và thống nhất.

- Các cơ sở đào tạo cần nắm vững những yêu cầu cốt lõi của luật Kiến trúc để nắm bắt xu hướng thị trường lao động trong lĩnh vực kiến trúc nhằm hướng tới tiêu chuẩn quốc tế. Các tiêu chuẩn này cần được đưa vào chương trình đào tạo theo các tiêu chí: tăng cường kỹ năng, thái độ làm việc, hành nghề; bồi dưỡng, cập nhật các kiến thức chuyên môn; nâng cao trình độ ứng dụng khoa học công nghệ, ngoại ngữ và các kỹ năng nghề nghiệp, kiến thức về văn hoá trong các hoạt động kiến trúc. Ngoài ra, quá trình rà soát cập nhật các chương trình đào tạo trong giai đoạn chuyển đổi từ quan điểm chỉ cấp một văn bằng tốt nghiệp cho một chương trình đào tạo sang quan điểm có thể cấp nhiều hơn một văn bằng cho một chương trình đào tạo đòi hỏi các cơ sở giáo dục đại học phải có những bước đi phù hợp trong xây dựng các khối lượng kiến thức cho từng nhu cầu, từng cấp độ theo các khối lượng kiến thức mà người học cần đáp ứng theo chuẩn đầu ra.

4.2. Quản lý hành nghề

Bộ Xây dựng, Bộ Giáo dục đào tạo cần phối hợp với Bộ Nội vụ hoàn thiện các chính sách, văn bản pháp luật liên quan đến các hoạt động đào tạo, hành nghề, chức danh nghề nghiệp.

Cần làm rõ chuẩn đầu ra giữa các bậc đào tạo cử nhân kiến trúc, KTS, thạc sỹ kiến trúc với những phân định cụ thể về kiến thức, kỹ năng. Phân biệt rõ giữa điều kiện để cấp bằng cử nhân kiến trúc, KTS với điều kiện để cấp chứng chỉ hành nghề

Thông qua việc nghiên cứu các chinh sách của Nhà nước về hoạt động kiến trúc theo luật Kiến trúc trong lĩnh vực đào tạo bồi dưỡng nguồn nhân lực, ứng dụng chuyển giao công nghệ với KTS nhằm xác định đúng phạm vi, bảo đảm tính đồng nhất, đồng bộ, hiệu quả của luật Kiến trúc và tương thích, đồng bộ với các văn bản quy phạm pháp luật khác trong lĩnh vực quản lý hành nghề KTS, đảm bảo tính thống nhất, đồng bộ với các văn bản quy phạm pháp luật khác; xử lý tốt các vấn đề chuyển tiếp.

4.3. Ứng dụng chuyển giao công nghệ

Các công tác cần tập trung gồm: Hoàn thiện hệ thống văn bản quản lý, tạo điều kiện thuận lợi cho các hoạt động kiến trúc trong lĩnh vực ứng dụng chuyển giao công nghệ. Khuyến khích các công trình nghiên cứu, các tác phẩm kiến trúc hướng tới phục vụ cho các nhiệm vụ quốc gia, cho các yêu cầu vê an ninh quốc phòng theo đặc thù từng vùng miền, từng khu vực.

Cần đầu tư các công nghệ tiên tiến trong lĩnh vực thiết kế kiến trúc, với trọng tâm là công nghệ thông tin và truyền thông, BIM, công nghệ CADCAM, công nghệ AI trong lĩnh vực quản lý và ứng dụng. Tăng cường phối hợp giữa các trường đại học trong lĩnh vực ứng dụng chuyển giao công nghệ, tạo cơ chế khai thác và sử dụng các kết quả nghiên cứu của nhau thông qua các nhóm nghiên cứu mạnh. Phát huy vai trò và sự tham gia của các tổ chức, huy động nguồn lực trong việc đưa các kết quả nghiên cứu ứng dụng vào trong thực tiễn.

5. KẾT LUẬN

Để hiện thực hóa và nâng cao tính khả thi của các giải pháp đào tạo nguồn nhân lực, ứng dụng chuyển giao công nghệ trong lĩnh vực kiến trúc, cần xác định đúng phạm vi, bảo đảm tính đồng nhất, đồng bộ, hiệu quả các giải pháp, đồng bộ với các văn bản quy phạm pháp luật khác trong lĩnh vực đào tạo bồi dưỡng nguồn nhân lực ứng dụng chuyển giao công nghệ. Các cơ sở đào tạo cần nắm vững những yêu cầu cốt lõi của các xu hướng kiến trúc, xu hướng thị trường lao động trong lĩnh vực kiến trúc nhằm hướng tới tiêu chuẩn quốc tế cũng như định hướng phát triển kiến trúc quốc gia. Các yêu cầu này cần được đưa vào chương trình đào tạo theo các tiêu chí: tăng cường kỹ năng, thái độ làm việc, hành nghề; bồi dưỡng, cập nhật các kiến thức chuyên môn; nâng cao trình độ ứng dụng khoa học công nghệ, ngoại ngữ và các kỹ năng nghề nghiệp, kiến thức về văn hoá trong các hoạt động kiến trúc. Phát huy đầy đủ vai trò của các cơ sở giáo dục đại học, các viện nghiên cứu, các tổ chức, cá nhân và xã hội trong hoạt động kiến trúc, đảm bảo lợi ích của Nhà nước, nhân dân và xã hội.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Luật Kiến trúc số 40/2019/QH14 của Quốc hội khoá 14

2. Luật Giáo dục đại học số 08/2012/QH13 của Quốc hội khoá 13

3. Nghị định hướng dẫn thi hành một số điều của luật sửa đổi, bổ sung một số điều của luật giáo dục đại học, số 99/2019/NĐ-CP

4. Nguyễn Ngọc Quỳnh (2020), Cơ chế chính sách quản lý hành nghề Kiến trúc sư, Tạp chí Kiến trúc - số 3/2020

5. Nguyễn Tất Thắng (2018), Mô hình đào tạo kiến trúc sư tại Việt Nam, Tạp chí Kiến trúc - Số 1/2019

6. Nguyễn Văn Tất (2020), Cần định vị nghề kiến trúc sư chuyên nghiệp tại Việt nam, Tạp chí Kiến trúc Việt Nam 11/2020

7. Nguyễn Trí Thành (2017), Những vấn đề trong đào tạo kiến trúc trên thế giới& thực trạng Việt Nam.

■Ngày nhận bài: 15/5/2023 ■Ngày sửa bài: 01/6/2023 ■Ngày chấp nhận đăng: 03/7/2023

Giải pháp công nghệ thích hợp xử lý nước mặt quy mô công suất vừa và nhỏ cấp cho các khu dân cư nông thôn tập trung

Appropriate technology solution for small and medium capacity surface water treatment in concentrated rural residential areas

> TS NGUYỄN VĂN HIỂN
Khoa KTHT&MTĐT, Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội

TÓM TẮT

Công nghệ xử lý nước mặt cấp cho các vùng nông thôn hiện nay (cụ thể quá trình trộn - phản ứng - lắng - lọc - khử trùng) ảnh hưởng không nhỏ tới diện tích xây dựng, giá thành quản lý, vận hành các trạm xử lý, chưa kể tới trình độ vận hành của các cán bộ kỹ thuật.

Trong khuôn khổ bài báo, tác giả đề xuất dây chuyền công nghệ xử lý nước mặt thích hợp cho vùng nông thôn tập trung đó là: Thiết bị trộn tĩnh - Bể lọc tiếp xúc keo tụ tự rửa - Bể lọc trọng lực - Khử trùng bằng Ôzôn với mục tiêu thay thế cụm bể (Trộn - phản ứng - lắng) trong dây chuyền công nghệ xử lý nước mặt bằng cụm (Thiết bị trộn tĩnh - bể lọc tiếp xúc keo tụ tự rửa vật liệu nổi), giúp giảm diện tích xây dựng, nâng cao chất lượng nước sau xử lý, giảm chi phí vận hành quản lý, đảm bảo chất lượng nước an toàn, phù hợp với trình độ của cán bộ vận hành, áp dụng cho các trạm xử lý nước mặt nông thôn tập trung, công suất vừa và nhỏ.

Từ khóa: Công nghệ thích hợp; xử lý nước cấp; quy mô vừa và nhỏ.

ABSTRACT

Water treatment technology for rural areas today (specifically the mixing - reaction - settling - filtration - disinfection process) has a significant impact on construction area, cost of management, operation of treatment stations, not to mention the technical expertise of personnel.

Within the scope of this article, the author proposes a suitable surface water treatment technology chain for concentrated rural areas: Static mixing device - Self - cleaning contact flocculation filter tank - Gravity filter tank - Ozone disinfection, aiming to replace the cluster of tanks (Mixing - Reaction - Settling) in the water treatment technology chain with a cluster (Static mixing device - self-cleaning contact flocculation floating media filter tank), reducing construction area, enhancing post-treatment water quality, lowering operation and management costs, ensuring safe water quality that aligns with the operating staff's expertise. This is applicable to small and medium-sized concentrated rural surface water treatment stations.

Keyword: Appropriate technology; water treatment; Small and medium scale.

1. TỔNG QUAN VỀ NƯỚC MẶT VÀ CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC MẶT QUY MÔ CÔNG SUẤT VỪA VÀ NHỎ

1.1. Thành phần, tính chất của nước mặt ở Việt Nam

Hệ thống sông ngòi ở nước ta có chiều dài khoảng 55.000 km, trong đó có 2372 sông nhánh thuộc 9 hệ thống sông chính (Hồng, Thái Bình, Kì Cùng - Bằng Giang, Mã, Cả, Thu Bồn, Ba, Đồng Nai và Mê Kông), với trữ lượng nước lớn, là nguồn nước mặt chủ yếu phục vụ cho sinh hoạt và sản xuất [5]. Tuy nhiên hàm lượng cặn lơ lửng của các hệ thống sông chính dao động từ (80 ÷180) mg/l vào mùa khô và (2000 ÷3000) mg/l vào mùa mưa.

Trong 9 hệ thống sông lớn ở Việt Nam, có hai hệ thống sông Hồng và Thái Bình có hàm lượng cặn lơ lửng dao động theo mùa lớn nhất, đặc biệt vào mùa lũ có độ đục cao (phổ biến từ tháng 4 đến tháng 11 trong năm), cụ thể: sông Hồng (180 ÷ 3000 mg/l), sông Thái Bình (170 ÷ 1500 mg/l). Với hàm lượng cặn lơ lửng cao vào mùa lũ như vậy sẽ không đáp ứng với công nghệ xử lý nước mặt cơ bản theo tiêu chuẩn hiện hành. Ngoài hàm lượng cặn lơ lửng, thành phần tính chất của nước mặt còn có các chỉ tiêu độ màu, chất hữu cơ, kim loại nặng của một số sông vượt quy chuẩn quy định. Bảng 1 thể hiện hàm lượng cặn lơ lửng của chín hệ thống sông của Việt Nam.

Bảng 1. Hàm lượng cặn lơ lửng và mực nước của các hệ thống sông [5]

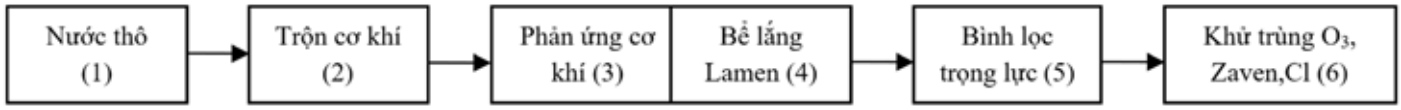
TT	Hệ thống sông	Hàm lượng cặn lơ lửng, mg/l		Mực nước, m			Ghi chú	Vị trí
		Max	Min	Max	TB	Min		
1	Kỳ Cùng - Bằng Giang	600	80	19.72		10.03		
2	Hồng	3000	180	14.8	6÷8	5.2	Cặn lơ lửng max từ tháng (6÷9)	Hà Nội
				14	6÷8	5		Điểm giao với sông Đà
3	Thái Bình	1500	170	5.29	1÷3	0.28	Cặn lơ lửng max từ tháng (6÷9)	Hải Dương
4	Mã	200	100	14.35		4.7	Nhiễm mặn 25km	
5	Cả	200	80	11.5		6.4	Nhiễm mặn sâu	
6	Thu Bồn	200	100	11.2		5.6	Nhiễm mặn 12km	
7	Ba(Đà Rằng)	200	100	10.1		4.5	Nhiễm mặn sâu	
8	ĐồngNai	500	100	9.5		5.7	Nhiễm mặn 140km	
9	Mê Kông (Cửu Long)	600	150	9.0		5.1	Nhiễm mặn 10km	

1.2. Công nghệ xử lý nước mặt quy mô công suất vừa và nhỏ trên thế giới

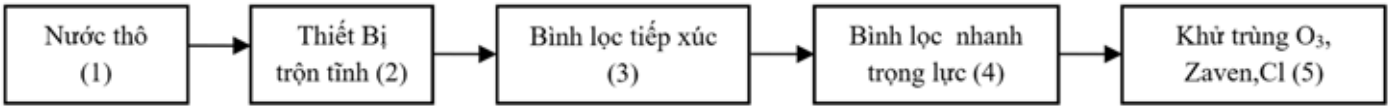
Hiện nay, trên thế giới sử dụng tới 70% lượng nước mặt cấp cho nhu cầu sinh hoạt, công nghiệp và các nhu cầu khác (nước ngầm và nước mưa chiếm khoảng 30% nhu cầu khai thác và sử dụng). Trong khi đó, nước dự trữ trên bề mặt, như nước từ các sông, hồ, đầm và các đập chứa, là các nguồn hữu hạn, chi phí khai thác cao, thường chịu ảnh hưởng của tình trạng ô nhiễm và biến đổi khí hậu như hạn hán, trong khi các phương pháp khai thác nguồn nước này lại kéo theo những hậu quả về sinh thái và xã hội. Liên hợp quốc (LHQ) ước tính mỗi năm lượng nước được sử dụng trên thế giới lại tăng 1% [8 - 12].

Như vậy, hiện nay hơn 2 tỷ người trên thế giới đang sống trong tình trạng thiếu nước sạch để sử dụng, trong đó tập trung vào một số nước như: Trung Quốc, Ấn Độ, Bangladesh, Pakistan, Nigeria, Mỹ và Châu Phi. Trong vài thập niên tới, thực trạng này thậm chí còn tồi tệ hơn khi thế giới liên tục hứng chịu nạn hạn hán ngày càng nghiêm trọng, ô nhiễm nguồn nước lan rộng, xâm nhập mặn và quản lý sử dụng nước bất cập [8 - 12].

Về công nghệ xử lý: theo tài liệu tổng kết của một số công ty chuyên sản xuất và cung cấp nước sạch trên thế giới (Hitachi của Nhật Bản; Veolia, Lyon và Degrémont của Pháp; Thames Water Utility của Anh, Watergen của Israel và SEQWater của Australia), công nghệ xử lý nước mặt thường đi theo hai sơ đồ công nghệ phổ biến (Hình 1 và 2) [8 - 12]:



Hình 1. Sơ đồ khối dây chuyền công nghệ xử lý nước mặt nông thôn dạng 1



Hình 2. Sơ đồ khối dây chuyền công nghệ xử lý nước mặt nông thôn dạng 2

(1) Nước nguồn: từ sông, hồ, kênh; (2) Bể trộn: bao gồm thiết bị trộn tĩnh, bể trộn thủy lực (bể trộn đứng) hoặc bể trộn cơ khí;

(3) Bể phản ứng: sử dụng bể phản ứng thủy lực (phản ứng có lớp cặn lơ lửng, phản ứng xoáy hình trụ) hoặc bể phản ứng cơ khí;

(4) Bể lắng: sử dụng chủ yếu bể lắng ngang thu nước bề mặt, bể lắng đứng hoặc bể lắng lamen;

(5) Bể lọc: chủ yếu sử dụng bể lọc nhanh trọng lực; (6) Khử trùng: sử dụng bằng clo, dung dịch nước zaven.

Đánh giá chung:

- Công nghệ xử lý nước mặt theo (Hình 1) sẽ khắc phục được một số nhược điểm như: cấp nước an toàn hơn, diện tích xây dựng nhà máy nước giảm đáng kể. Tuy nhiên chi phí vận hành vẫn ở mức cao (chi phí máy khuấy phản ứng và vận hành xả rửa bể lắng, lọc)

- Công nghệ xử lý nước mặt theo (Hình 2): có nhiều lợi thế và ưu điểm, khắc phục được gần như các nhược điểm của sơ đồ truyền thống, phù hợp với quy mô công suất vừa và nhỏ, áp dụng cho vùng nông thôn tập trung, vận hành đơn giản, giảm chi phí năng lượng vận hành, phù hợp với người vận hành có trình độ trung bình ở nông thôn, giá thành xây dựng đáp ứng điều kiện kinh tế của địa phương.

- Hiện nay, trên thế giới, bể lọc tiếp xúc keo tụ chủ yếu sử dụng vật liệu là cát thạch anh, cụ thể:

+ Cải tạo nhà máy nước ở thành phố NOVOCHERKASK Nga theo sơ đồ công nghệ keo tụ tiếp xúc, công suất lên tới 42.000 m^3/ngày, năm 2019;

+ Lọc tiếp xúc liên tục DynaSand (CCF) của Thụy Điển, được áp dụng vào các trạm cấp nước nông thôn từ năm 1950....v.v.

- Đánh giá chung: khi sử dụng công nghệ lọc tiếp xúc keo tụ, thấy rằng việc sử dụng hóa chất có thể giảm xuống 20-25%, năng lượng điện vận hành giảm khoảng 30-40%, diện tích công trình (Phản ứng và lắng) có thể giảm đến 60%.

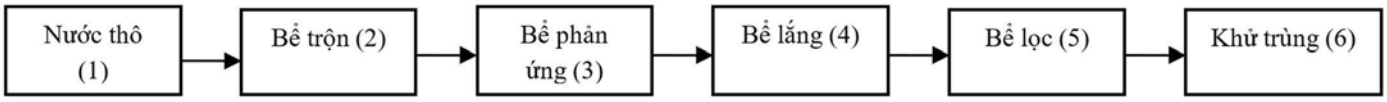
1.3. Công nghệ xử lý nước mặt quy mô công suất vừa và nhỏ tại Việt Nam

Theo Bộ NN&PTNT, toàn quốc có khoảng 84,5% người dân nông thôn được sử dụng nước sinh hoạt hợp vệ sinh. Trong đó,

vùng có số dân nông thôn được sử dụng nước hợp vệ sinh cao nhất là Đông Nam bộ với 94,5%, Đồng bằng sông Hồng với 91%, Đồng bằng sông Cửu Long với 88%. Tuy nhiên, theo kết quả báo cáo của Chương trình mục tiêu quốc gia Nông thôn mới, mặc dù tỉ lệ 84,5% người dân nông thôn được sử dụng nước hợp vệ sinh, song số hộ dân nông thôn thụ hưởng nước sạch đạt chuẩn của Bộ Y tế mới chỉ chiếm 42% [7].

Chương trình Quốc gia bảo đảm cấp nước an toàn giai đoạn 2016 - 2025, với mục tiêu phấn đấu đến năm 2025, tỉ lệ dân cư được cung cấp nước sạch, hợp vệ sinh đạt 90% - 95%; tỉ lệ hệ thống cấp nước khu vực đô thị được lập và thực hiện kế hoạch cấp nước an toàn đạt 45%; tỉ lệ hệ thống cấp nước khu vực nông thôn được lập và thực hiện kế hoạch cấp nước an toàn đạt 35%. Với tỉ lệ như vậy vẫn đạt ở mức trung bình và thấp [7].

Công nghệ xử lý nước của các nhà máy nước mặt nông thôn tập trung hiện nay chủ yếu sử dụng dây chuyền công nghệ như sau:



Hình 3. Sơ đồ khối dây chuyền công nghệ xử lý nước mặt nông thôn tập trung

(1) Nước nguồn: từ sông, hồ, kênh; (2) Bể trộn: bao gồm thiết bị trộn tĩnh, bể trộn thủy lực (bể trộn đứng) hoặc bể trộn cơ khí;

(3) Bể phản ứng: sử dụng bể phản ứng thủy lực (phản ứng có lớp cặn lơ lửng, phản ứng xoáy hình trụ) hoặc bể phản ứng cơ khí;

(4) Bể lắng: sử dụng chủ yếu bể lắng ngang thu nước bề mặt, bể lắng đứng hoặc bể lắng lamen;

(5) Bể lọc: chủ yếu sử dụng bể lọc nhanh trọng lực; (6) Khử trùng: sử dụng bằng clo, dung dịch nước zaven.

Với sơ đồ theo (hình 3) có nhiều nhà máy nước đã được đầu tư và đưa vào sử dụng, cụ thể được liệt kê trong Bảng 3.

Bảng 2. Thống kê điển hình một số nhà máy nước mặt nông thôn sử dụng công nghệ xử lý cơ bản theo (hình 3)

STT	Tên nhà máy	Công suất m^3/ngày	Công trình trộn	Bể phản ứng	Bể lắng	Bể Lọc	Khử trùng
1	Nhà máy nước Hoành Mô-Bình Liêu - Quảng Ninh	600	Thiết bị trộn tĩnh	Phản ứng có lớp cặn lơ lửng	Lamen	Nhanh trọng lực tự rửa	Dung dịch Zaven
2	NMN xã Đình Phùng-Kiến Xương-Thái Bình	720	Kết hợp ngăn phản ứng xoáy	Phản ứng xoáy hình trụ	Lắng đứng	Nhanh trọng lực	Clo
3	NMN Đồng Mây-Quảng Ninh	5000	Cơ khí	Phản ứng Cơ khí	Lamen	Nhanh trọng lực	Clo
4	NMN Bảo Minh-Nam Định	5000	Thiết bị trộn	Phản ứng có lớp cặn lơ lửng	Lamen	Nhanh trọng lực	Clo
5	NMN Mường Lay-Điện Biên	5000	Trộn đứng	Phản ứng có lớp căn lơ lửng	Lamen	Nhanh trọng lực	Clo
6	NMN Nông Sơn-Quảng Nam	400	Trộn đứng	Phản ứng có lớp căn lơ lửng	Lamen	Nhanh trọng lực 2 bậc	Clo
7	NMN Ngòi Hoa-Hòa Bình	3500	Thiết bị trộn	Phản ứng có lớp cặn lơ lửng	Lamen	Nhanh trọng lực tự rửa	Dung dịch Zaven
8	NMN Suối Hai-Ba Vì	500	Thiết bị trộn	Phản ứng có lớp cặn lơ lửng	Lamen	Nhanh trọng lực tự rửa	Dung dịch Zaven
9	Nhà máy xử lý nước khu Bãi Dong	300	Trộn đứng	Phản ứng có lớp căn lơ lửng	Lắng ngang thu nước bề mặt	Nhanh trọng lực	Clo
10	Nhà máy xử lý nước khu Bãi Ngự	1100	Trộn đứng	Phản ứng có lớp căn lơ lửng	Lắng ngang thu nước bề mặt	Nhanh trọng lực	Clo
11	Công trình cấp nước sạch tập trung xã Phú Mỹ huyện Giang Thành	1000	Trộn đứng	Phản ứng có lớp căn lơ lửng	Lắng ngang thu nước bề mặt	Nhanh trọng lực	Dung dịch Zaven

Nguồn: Tác giả đã tham gia khảo sát, thiết kế và thi công lắp đặt, thu thập số liệu

Đánh giá chung:

Với sơ đồ công nghệ xử lý đã nêu tại (Hình 3) và (Bảng 3) thấy rằng quy trình các bước xử lý là hợp lý, chủ yếu sử dụng phương pháp hóa học (như keo tụ - khử trùng), kết hợp cơ - hóa học (lắng - lọc). Chất lượng nước sau xử lý thường đạt QCVN01-1/2018/BYT [3]. Công nghệ xử lý hiện tại có một số ưu, nhược điểm sau:

- Ưu điểm:

+ Chất lượng nước sau xử lý đạt quy chuẩn hiện hành;

+ Có thể hợp khối các bể: Trộn - phản ứng - lắng;

+ Phù hợp với công suất xử lý quy mô vừa và nhỏ (Q ≤ 5000 m3/ngày).

- Nhược điểm:

+ Cụm bể trộn - phản ứng - lắng chiếm diện tích xây dựng nhiều;

+ Sử dụng Clo và dung dịch nước Zaven khử trùng gây ra các phản ứng phụ, ảnh hưởng đến sức khỏe người sử dụng về lâu dài;

+ Chi phí vận hành dây chuyền công nghệ cao (như chi phí điện năng chiếm phần lớn);

+ Đòi hỏi người vận hành phải có trình độ nhất định hoặc cao, khó phù hợp cho các khu vực nông thôn.

+ Năng lượng điện vận hành các trạm xử lý nằm trong khoảng 0,75 ÷ 1KW/1m^3 nước sạch cần xử lý.

Như vậy cần có giải pháp cải tiến dây chuyền công nghệ xử lý nước mặt cho các khu nông thôn tập trung, nhằm khắc phục một số nhược điểm trên.

2. CƠ SỞ LÝ LUẬN ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP THÍCH HỢP XỬ LÝ NƯỚC MẶT

2.1. Cơ sở pháp lý

Liên quan đến chủ trương, định hướng cấp nước nông thôn, các cơ quan ban hành từ Chính phủ tới các Bộ, Ban ngành đã ban hành các quyết định, quy chuẩn, quy chuẩn liên quan. Cụ thể như sau:

- Quyết định số 263/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ, ngày 22/02/2022, về việc phê duyệt Chương trình mục tiêu quốc gia xây dựng nông thôn mới giai đoạn 2021 - 2025. Như vậy. để thực hiện được chủ trương của Chính phủ, việc quy hoạch phát triển cơ sở hạ tầng kỹ thuật cho nông thôn mới (như giao thông, điện, cấp thoát nước, môi trường, cây xanh, nghĩa trang) là nhiệm vụ quan trọng, trong đó nhu cầu cấp nước sạch, an toàn, nâng cao chất lượng sống và sinh hoạt cho người dân được đặt lên hàng đầu;

- Quyết định số 1978/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ, ngày 24/11/2021, về việc Phê duyệt chiến lược Quốc gia cấp nước sạch và vệ sinh nông thôn đến năm 2030 và tầm nhìn đến 2045. Với mục tiêu "Đảm bảo người dân nông thôn được quyền tiếp cận sử dụng dịch vụ cấp nước sạch công bằng, thuận lợi, an toàn với chi phí hợp lý; đảm bảo vệ sinh hộ gia đình và khu vực công cộng, vệ sinh môi trường, phòng, chống dịch bệnh" và "Bảo vệ sức khỏe, giảm các bệnh liên quan đến nước và vệ sinh, nâng cao chất lượng cuộc sống, đảm bảo an sinh xã hội cho người dân nông thôn, thu hẹp khoảng cách giữa nông thôn với thành thị, góp phần xây dựng nông thôn mới";

- Bộ Xây dựng năm 2006 đã ban hành TCXDVN 33:2006 - Cấp nước - Mạng lưới đường ống và công trình, Tiêu chuẩn thiết kế;

- Bộ Xây dựng năm 2021 đã ban hành QCVN 01:2021 - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng;

- Bộ Y tế năm 2018 đã ban hành QCVN 01-1:2018/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt.

Các quyết định, tiêu chuẩn, quy chuẩn của Chính phủ và các cơ quan ban hành đã đáp ứng rất kịp thời xu hướng phát triển nông thôn mới, nông thôn kiểu mẫu đang diễn ra trên đất nước ta hiện tại và tương lai. Giúp các cơ quan, tổ chức cá nhân có căn cứ và công cụ để quản lý và phát triển cấp nước cho người dân, nâng cao chất lượng sống, bảo vệ môi trường, phát triển kinh tế, xã hội theo hướng bền vững.

2.2. Quy mô công suất

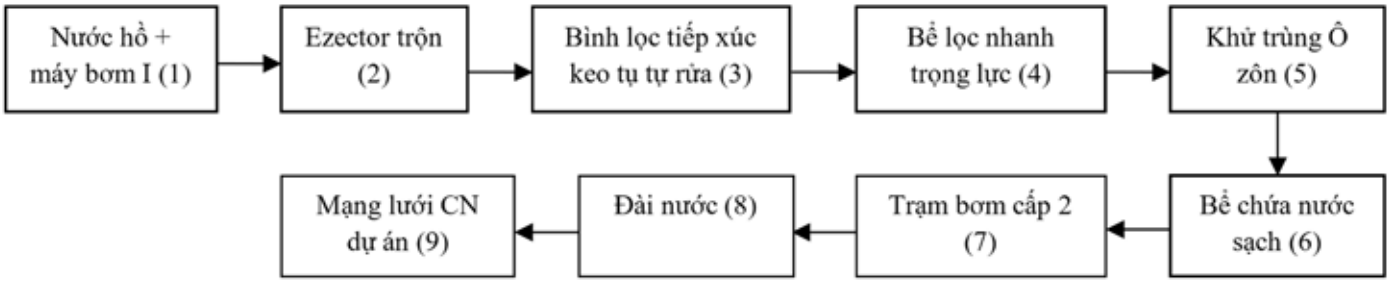
Các khu nông thôn tập trung, lượng nước sử dụng thường có công suất vừa và nhỏ, phổ biến từ 100 ÷ 3.000 m^3/ngày đêm. Trong đó tỉ lệ nước dân số được cấp nước từ 75% - 90%.

Với quy mô công suất như vậy sẽ phù hợp với xu hướng phát triển, đặc thù phân bố dân cư ở Việt Nam (như làng, xã, thị trấn..), đồng thời cũng phù hợp với điều kiện kinh tế địa phương, mức sống và tiện nghi sử dụng trang thiết bị vệ sinh của người dân.

3. ĐỀ XUẤT DÂY CHUYỀN XỬ LÝ NƯỚC MẶT THÍCH HỢP VÀ ỨNG DỤNG TRONG CÔNG TRÌNH THỰC TẾ TẠI VIỆT NAM

Với bài học kinh nghiệm các công trình xử lý nước mặt theo công nghệ mới, áp dụng cho những trạm xử lý nước mặt có quy mô công suất vừa và nhỏ trên thế giới, việc ứng dụng cụm công trình Thiết bị trộn tĩnh - bể lọc tiếp xúc keo tụ đã được tác giả cùng nhóm nghiên cứu đề xuất, tính toán thiết kế, thi công lắp đặt và hướng dẫn vận hành tại dự án Trung tâm điều hành đường cao tốc Cầu Giẽ - Ninh Bình (Vực Vòng, Duy Tiên, Hà Nam) với công suất 5 m^3/h. Nguồn nước khai thác từ hồ tự nhiên nằm trong khuôn viên Trung tâm.

Đề xuất Sơ đồ dây chuyền công nghệ xử lý thích hợp áp dụng cho dự án như sau (hình 4):



Hình 4. Sơ đồ khối dây chuyền công nghệ xử lý nước mặt Trung tâm điều hành đường cao tốc Cầu Giẽ - Ninh Bình

Với sơ đồ công nghệ xử lý áp dụng nêu trên, các thông số công nghệ thiết kế được thể hiện qua Bảng (3 và 4).

Bảng 3.Thông số công nghệ thiết kế, vận hành Trung tâm điều hành đường cao tốc Cầu Giẽ - Ninh Bình

Công suất m^3/h	Nguồn nước	Lượng phèn PAC	Thiết bị trộn tĩnh	Bể tiếp xúc keo tụ vật liệu nổi tự rửa	Lọc nhanh trọng lực	Khử trùng O3	Năng lượng điện vận hành
5	Hồ	8 mg/l	D50mm	DxH=1x3,8m	BxH=1,5x3m	0,2mg/l	0,3KW/1m^3

Hình 5. Hình ảnh vị trí dự án và Bể lọc tiếp xúc keo tụ vật liệu nổi tự rửa

Bảng 4.Thông số chất lượng nước đầu vào và ra [1; 3]

STT	Chỉ tiêu cơ bản của nước nguồn	Đơn vị	Kết quả đầu vào	Kết quả sau xử lý	QCVN01-1/2018/BYT
1	pH	-	7,3	7,1	6 - 8,5
2	NH4	mg/l	2,28	0,11	0,3
3	NO_3^{2-}	mg/l	0,05	0,01	0,05
4	NO^{3-}	mg/	0,54	0,33	2
5	Cl^- dư tự do	mg/l	0.01	0.08	0,2
6	Fe	mg/l	0,03	0,02	0,3
7	As	mg/l	0,004	0,001	0,01
8	Pd	mg/l	0,003	0,0012	0,01
9	Hg	mg/l	0.0003	0.00015	0,001
10	Coliform	CFU/100 mL	110	0	< 3
11	E.coli	CFU/100 mL	39	0	< 1
12	DO	mg/l	4,8	5,2	-
13	SS	mg/l	130,0	1,12	-
14	COD	mg/l	5,7	1,6	-
15	BOD_5	mg/l	2,5	1,04	-
16	$PO^{3-}{}_4$(P)	mg/l	0,5	0,1	-
17	DDTS	ug/l	< 0.03	< 0.03	-
18	Độ đục	NTU	5	< 1	2

Nguồn: Khảo sát và kiểm chứng chất lượng nước của nhóm nghiên cứu

Với các kết quả đã đề xuất và đã được ứng dụng trong thực tế ở nước ta, thấy rằng triển vọng áp dụng công nghệ xử lý nước mặt theo hướng đề xuất của tác giả, có tính khả thi rất cao.

Điểm mới của giải pháp đề xuất: trong sơ đồ dây chuyền công nghệ đề xuất trong Hình 4, có hai điểm mới về giải pháp xử lý, đó là sử dụng thiết bi trộn tĩnh thay cho bể trộn bằng thủy lực hoặc cơ khí; bể lọc tiếp xúc keo tụ vật liệu nổi tự rửa thay cho cụm bể phản ứng và lắng.

Thiết bị trộn tĩnh làm việc theo nguyên lý thủy lực, do tạo vật cản, sinh ra tổn thất thủy lực cục bộ, giúp trộn nhanh và đều hóa chất với nước. Thiết bị gọn nhẹ, dễ lắp đặt và thay thế, một số thông số kỹ thuật như sau (vận tốc thiết kế khoảng 1,5m/s, tổn thất thủy lực cục bộ 0,4m, thời gian trộn 3 giây, vật liệu sử dụng ống thép hoặc inox).

Bể lọc tiếp xúc keo tụ tự rửa: nguyên lý làm việc là cho dòng nước được trộn đều với hóa chất đi từ dưới lên trên, qua lớp vật liệu nổi tiếp xúc, giúp quá trình phản ứng thủy phân giữa phèn và các chất lơ lửng trong nước diễn ra nhanh hơn, đồng thời giữ lại bông căn trong lớp vật liệu lọc nổi. Thiết bị gọn nhẹ, dễ lắp đặt và thay thế, một số thông số kĩ thuật như sau (vận tốc lọc thiết kế khoảng 8 - 10m/h, thời gian lọc 15 - 30 phút, vật liệu lọc nổi sử dụng là polyme (hạt poly ethylen hoặc poly Styrene) có đường kính tương đương từ 1 - 2mm, chiều cao lớp vật liệu lọc từ 1,5 - 2m) [1 - 6].

4. KẾT LUẬN

Dây chuyền công nghệ xử lý nước mặt ứng dụng cụm (Thiết bị trộn tĩnh - bể lọc tiếp xúc keo tụ tự rửa vật liệu nổi) giúp giảm diện tích xây dựng công trình, nâng cao chất lượng nước sau xử lý, giảm chi phí vận hành quản lý, đảm bảo chất lượng nước an toàn, phù hợp với trình độ của cán bộ vận hành, áp dụng cho các trạm xử lý nước mặt nông thôn tập trung, công suất vừa và nhỏ. Đây là công nghệ có tính mới, lần đầu tiên được nghiên cứu, ứng dụng tại Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bộ Xây dựng (*2006*), TCXDVN 33:2006 - *Cấp nước - Mạng lưới đường ống và công trình: Tiêu chuẩn thiết kế*;

[2]. Bộ Xây dựng (*2021*), QCVN 01:2021 - *Quy chuẩn kĩ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng*;

[3]. Bộ Y tế (*2018*), QCVN 01-1:2018/BYT - *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt;*

[4]. Nguyễn Văn Hiển (*2014*), *Lọc tiếp xúc keo tụ - Giải pháp mới xử lý nguồn nước mặt cấp cho nhu cầu sinh hoạt*, Tạp chí Xây dựng;

[5]. Nguyễn Văn Hiển (*2017*), *Nghiên cứu giải pháp nâng cao hiệu quả xử lý sơ bộ nước mặt tại công trình thu nước bằng lắng lamen, lọc vật liệu nổi*, Luận án TSKT, ĐHKTHN;

[6]. Trần Thanh Sơn, Nguyễn Văn Hiển và nhóm NC (*2014*), *Nghiên cứu công nghệ tự rửa bể lọc vật liệu nổi xử lý nước cấp sinh hoạt*, Đề tài cấp Nhà nước, Bộ KH&CN;

[7]. Thủ tướng Chính phủ (*2021*), QĐ1978/QĐ-TTg, *chiến lược Quốc gia cấp nước sạch và vệ sinh nông thôn đến năm 2030 và tầm nhìn đến 2045;*

[8]. Avijit Mallik1*, Md. Arman Arefin1 (*2019),Clean Water:Design of an efficient and feasible water treatment plant for rural South-Bengal;*

[9] American Water Works Assn (*2017*), *Water Distribution Operator Training Handbook*;

[10] McGraw-Hill (*2015*), *Urban Water Supply Handbook*;

[11]. Nicholas G. Pizzi (*2014*), *Water Treatment Principles and Practices of Water Supply Operations Volume* 1;

[12]. Word bank (*2011*), *Rural Water Supply and Sanitation Challenges in Latin America for the Next Decade, Lessons from the "Cusco+10" International Seminar.*

■Ngày nhận bài: 02/5/2023 ■Ngày sửa bài: 15/6/2023 ■Ngày chấp nhận đăng: 12/7/2023

Xây dựng và so sánh các mô hình học máy để dự đoán khả năng chịu cắt của vách bê tông cốt thép

Comparison of machine learning models to forecast shear strength of reinforced concrete walls

KS CAO THÀNH NHÂN[1], TS TRƯƠNG ĐÌNH NHẬT[2*], THS LÊ THỊ THÙY LINH[3], THS TRẦN NGUYỄN THANH TÂM[4]

[1] HVCH Ngành Kỹ thuật xây dựng, Trường Đại học Kiến trúc TP. HCM; Email: caothanhnhanksxd23@gmail.com

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

[3] GV Khoa SP Công nghiệp, Đại học SP Kỹ thuật, Đại học Đà Nẵng; Email: lttlinh@ute.udn.vn

[4] Sở Xây dựng tỉnh Bạc Liêu; Email: ttamsxd@gmail.com

*Corresponding author

TÓM TẮT

Nghiên cứu này tập trung vào xây dựng và so sánh các mô hình học máy đơn và hỗn hợp để dự báo khả năng chịu cắt của vách bê tông cốt thép. Bốn mô hình đơn ANN, SVR, LR, CART và ba mô hình hỗn hợp Voting, Bagging, Stacking được đề xuất để giải quyết vấn đề này. Kết quả phân tích cho thấy rằng mô hình ANN trong mô hình hỗn hợp Bagging có độ chính xác cao hơn so với các phương pháp khác được đề cập trong tài liệu.

Từ khóa: Vách bê tông cốt thép; khả năng chịu cắt; mô hình học máy; tối ưu hóa; trình tối ưu hóa tìm kiếm sứa.

ABSTRACT

This research focuses on developing and comparing single and ensemble machine learning models to predict the shear strength of reinforced concrete walls. Four single models ANN, SVR, LR, CART and three ensemble models Voting, Bagging, Stacking are bulit to solve this issue. The analysis results show that the ANN model in the ensemble Bagging model has higher accuracy than other methods mentioned in the literature.

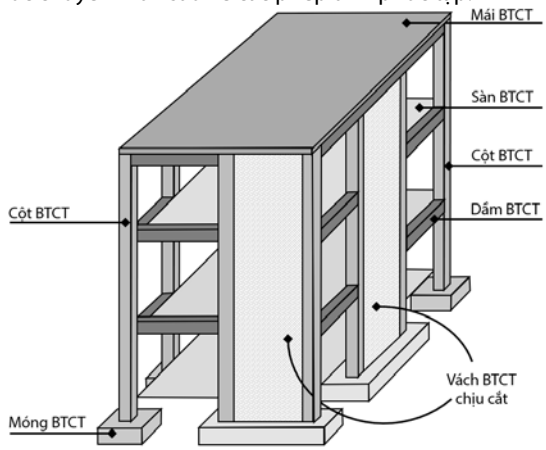
Keywords: Reinforced concrete, shear capacity; machine learning model; optimization; Jellyfish search optimizer.

1. GIỚI THIỆU

Vách bê tông cốt thép (BTCT) chịu cắt (hình 1) được sử dụng rộng rãi trong nhiều hệ thống kết cấu nhằm đảm bảo tính an toàn trước tải trọng động đất [1].

Một phương pháp hợp lý và đơn giản để dự đoán khả năng chịu cắt của vách BTCT là cần thiết để giảm tỉ lệ tính toán. Đã có nhiều phương pháp được đề xuất, tuy nhiên việc sử dụng các phương pháp này vẫn còn khá nhiều hạn chế. Mô hình giàn [3] và thanh chống, thanh giằng mềm [4] là một ví dụ, các phương pháp này đòi hỏi tính toán tương đối phức tạp và lặp đi lặp lại để xác định cường độ chịu cắt lớn nhất của vách BTCT. Do đó, cần phải có một phương pháp hiệu quả hơn vừa có thể cung cấp các giá trị chính xác về khả năng chịu cắt vừa đủ đơn giản để sử dụng.

Trong những năm gần đây, có rất nhiều nghiên cứu đã khẳng định việc sử dụng các mô hình trí tuệ nhân tạo (AI) là một phương pháp hiệu quả để dự đoán khả năng chịu cắt của các cấu kiện như kết cấu [5], địa kỹ thuật [6]. Việc sử dụng mô hình AI là cần thiết vì tính đơn giản và dễ phát triển, đặc biệt là khi so sánh với các mô hình dựa trên quy tắc cơ học và tính hợp lý [7]. Bên cạnh đó, việc sử dụng mô hình AI cũng giảm thiểu sự phụ thuộc vào tính toán phức tạp cho các kỹ sư, thậm chí người dùng không cần phải có kiến thức chuyên môn sâu về các phép tính phức tạp.



Hình 1. Các thành phần kết cấu cơ bản của nhà cao tầng

2. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

2.1 Phân loại vách BTCT

Vách BTCT chịu cắt thường được sử dụng trong các tòa nhà cao tầng để chịu tải trọng ngang do gió hoặc tải trọng động đất. Vách BTCT chịu cắt có thể được phân thành ba loại sau [8]:

• **Vách thấp:** là vách có tỉ lệ chiều cao trên chiều dài nhỏ hơn hoặc bằng hai. Đây là loại vách có khả năng chịu cắt tốt nhất và

khó bị uốn.

• **Vách trung bình:** là vách có tỉ lệ chiều cao trên chiều dài nằm trong khoảng từ hai đến ba. Loại vách này dễ bị phá hoại khi chịu uốn và chịu cắt.

• **Vách cao:** là vách có tỉ lệ chiều cao trên chiều dài lớn hơn hoặc bằng ba đây là loại vách có khả năng chịu uốn tốt nhất và phá hoại chủ yếu là do chịu uốn.

Nghiên cứu này tập trung chủ yếu vào các vách BTCT thấp.

2.2 Các nghiên cứu tương tự về khả năng chịu cắt của vách BTCT

Năm 2019, A.Siam và cộng sự [9] đã áp dụng các kỹ thuật ML để phân loại hiệu suất và dự đoán độ trôi của các bức vách chịu cắt bằng gạch xây. S.Mangalathu và cộng sự [10] năm 2020 đã phát triển một phương pháp dựa trên máy học (ML) để dự đoán các dạng phá hủy của vách BTCT chịu cắt dựa trên dữ liệu thực nghiệm liên quan đến vách chịu cắt. Cũng trong năm 2020, A.Gondia và cộng sự [11] đã đề xuất một mô hình lập trình di truyền để dự đoán độ bền cắt của các bức vách BTCT chịu cắt. Năm 2021, D-C. Feng và cộng sự [12] đã nghiên cứu xác định một số thuộc tính rất quan trọng của vách BTCT trong ước tính sức bền chịu cắt. Đặc biệt gần đây nhất vào năm 2022, J-S. Chou và cộng sự [13] đã nghiên cứu áp dụng các kỹ thuật ML nhằm để xuất ba trường hợp liên quan đến các biến đầu vào khác nhau để dự đoán khả năng chịu cắt của vách BTCT.

3. THU THẬP VÀ XỬ LÝ SỐ LIỆU

Hình 2 mô tả các thành phần của vách BTCT, các thành phần này được thu thập từ các nghiên cứu trước đây giúp cho việc tính toán khả năng chịu lực (lực cắt, mô men và lực dọc của vách BTCT) [14].

Bộ dữ liệu vách BTCT chịu cắt được thu thập từ cơ sở dữ liệu trong các nghiên cứu trước đây và được xử lý trước với các bước như sau:

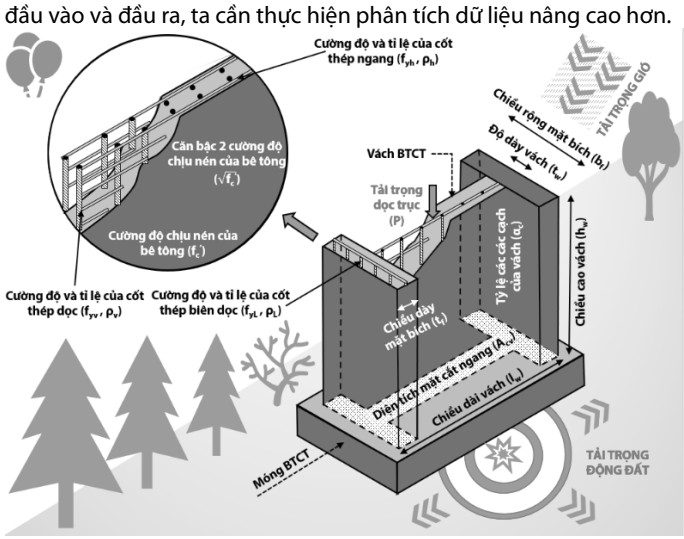
i.Sử dụng dữ liệu gốc từ D-C Feng và các cộng sự [12] nghiên cứu năm 2021. Dữ liệu liên quan đến 534 vách BTCT chịu cắt;

ii.Khi đó bộ dữ liệu của D-C Feng và các cộng sự [12] được lấy từ nghiên cứu của C-L Ning và B. Li [15] năm 2017 và L-M. Massone và F. Melo [16] năm 2018. Sự kết hợp bộ dữ liệu của hai nghiên cứu này đã tạo ra 100 dữ liệu bị trùng lặp nên đã bị xóa bỏ. Do đó còn lại 434 bộ dữ liệu;

iii.Bộ dữ liệu từ J. Chandra và các cộng sự [4] năm 2018 có 84 bộ dữ liệu, nhưng khi kết hợp với 434 bộ dữ liệu đã thu thập thì có 26 mẫu bị trùng lặp nên đã bị xóa đi, còn lại tổng cộng 492 bộ dữ liệu.

Bảng 1 trình bày các mô tả thống kê liên quan đến từng biến và hình 3 hiển thị hình ảnh trực quan về các phân phối thống kê liên quan đến các biến này.

Nhìn chung, các biến không tuân theo phân phối chuẩn và không đồng đều. Do đó, để xác định mối quan hệ giữa các biến đầu vào và đầu ra, ta cần thực hiện phân tích dữ liệu nâng cao hơn.



Hình 2. Các đại lượng đầu vào cần thiết cho thiết kế vách BTCT chịu cắt [13]

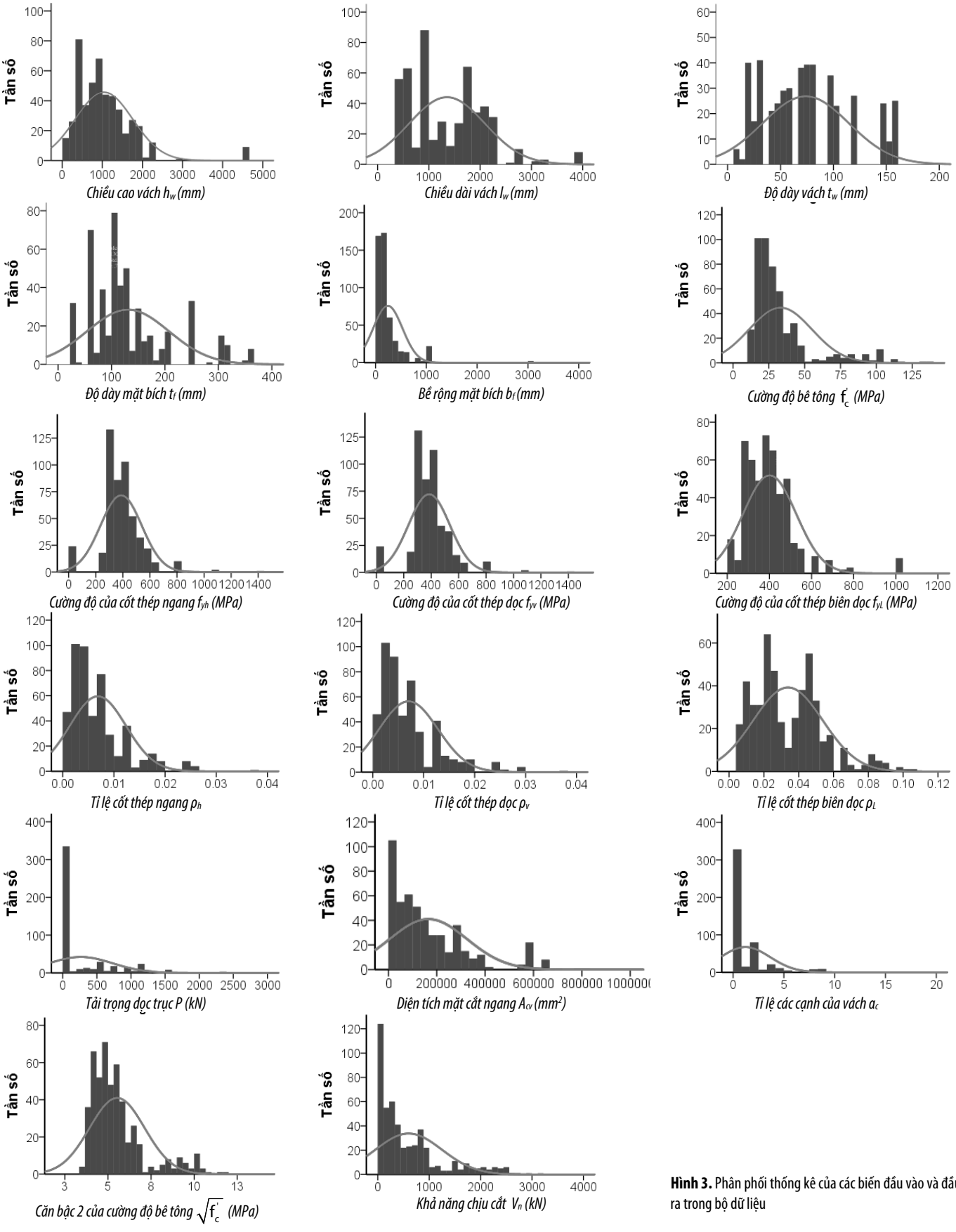
Do phạm vi giá trị của dữ liệu thô khá rộng, các hàm mục tiêu sẽ không hoạt động hiệu quả nếu không được chuẩn hóa trong một số thuật toán học máy [17]. Do đó, việc chuẩn hóa dữ liệu là một bước quan trọng giúp chuyển đổi các giá trị thuộc tính của bộ dữ liệu thành các giá trị nằm trong phạm vi [0, 1] theo công thức sau:

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

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

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

STT	Diễn giải nội dung	Biến số	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất	Giá trị trung bình	Độ lệch chuẩn
1	Chiều cao vách	X_1	h_w	mm	150	4572	1039.641	716.2902
2	Chiều dài vách	X_2	l_w	mm	420	3960	1352.025	741.9087
3	Độ dày vách	X_3	t_w	mm	10	160	73.79238	40.66748
4	Độ dày mặt bích	X_4	t_f	mm	30	360	130.7381	76.58449
5	Bề rộng mặt bích	X_5	b_f	mm	30	3045	241.1210	287.2892
6	Cường độ bê tông	X_6	f'_c	MPa	12.3	138	33.12080	21.92864
7	Cường độ của cốt thép ngang	X_7	f_{yh}	MPa	0	1420	387.3421	152.2247
8	Cường độ của cốt thép dọc	X_8	f_{yv}	MPa	0	1420	384.8493	150.9224
9	Cường độ của cốt thép biên dọc	X_9	f_{yL}	MPa	208.9	1009	401.0812	126.1964
10	Tỉ lệ cốt thép ngang	X_{10}	ρ_h	-	0	0.03667	0.006865	0.005496
11	Tỉ lệ cốt thép dọc	X_{11}	ρ_v	-	0	0.03667	0.007003	0.005798
12	Tỉ lệ cốt thép biên dọc	X_{12}	ρ_L	-	0.004	0.10583	0.033842	0.020022
13	Tải trọng dọc trục	X_{13}	P	kN	0	2617	264.8215	465.4279
14	Diện tích mặt cắt ngang	X_{14}	A_{cv}	mm^2	10800	825450	165018.4	159520.1
15	Tỉ lệ các cạnh của vách	X_{15}	α_c	-	0	19.72066	1.206469	2.425641
16	Căn bậc 2 của cường độ bê tông	X_{16}	$\sqrt{f'_c}$	MPa	3.50714	11.74734	5.529621	1.596655
17	Khả năng chịu cắt của vách BTCT	Y	V_n	kN	16.377	3138.128	599.9185	646.3667



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

4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

4.1 Phương pháp học máy

4.1.1 Mô hình đơn

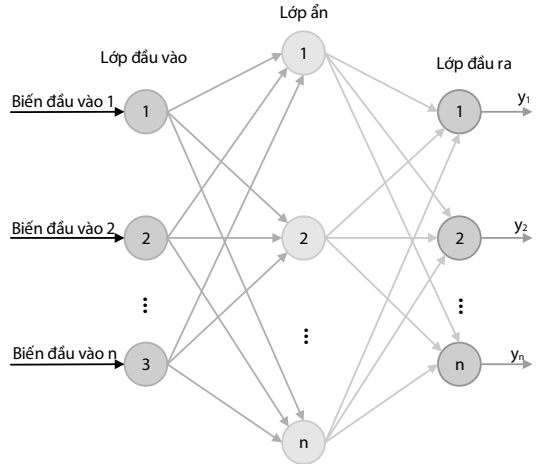
4.1.1.1 Mô hình mạng thần kinh nhân tạo ANN

Mạng ANN là một hệ thống gồm các đơn vị xử lý thông tin, tương tự như các nơ-ron trong não người, được giới thiệu lần đầu tiên vào năm 1943 bởi hai nhà nghiên cứu McCulloch và Pitts [18]. Trong mạng ANN, các nơ-ron nhân tạo được sắp xếp thành ba lớp bao gồm lớp vào, các lớp ẩn và lớp đầu ra (hình 4).

Công thức (2) sử dụng hàm sigmoid để kích hoạt mỗi nơ-ron trong một lớp đầu ra và thuật toán chuyển đổi liên hợp theo quy mô được sử dụng tính toán trọng số của mạng.

$$net_k = \sum w_{kj} O_j \quad và \quad y_k = f\left(net_k\right) = \frac{1}{1+e^{-net}} \tag{2}$$

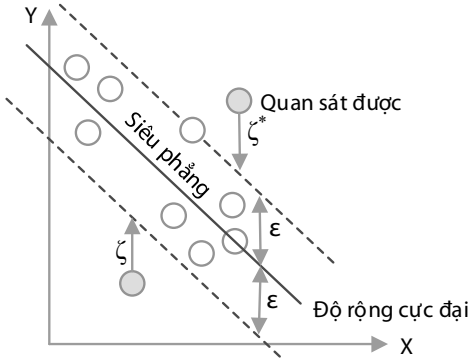
Trong đó net_k là sự kích hoạt của nơ-ron thứ k^{th}; j là tập hợp các nơ-ron ở lớp trước; w_{kj} là bộ trọng số của kết nối giữa nơ-ron k và nơ-ron j; O_j là đầu ra của nơ-ron j; y_k là hàm chuyển sigmoid hoặc hàm kích hoạt.



Hình 4. Mô hình mạng thần kinh nhân tạo ANN

4.1.1.2 Mô hình véc-tơ hỗ trợ hồi quy SVR

Thuật toán SVR là thuật toán học với cơ chế hồi quy của mô hình học máy véc-tơ hỗ trợ (Support Vector Machine - SVM) - một thuật toán học máy có giám sát được Vapnik và các cộng sự [19] giới thiệu năm 1995 (hình 5).



Hình 5. Mô hình SVR

SVR là mô hình dựa trên lý thuyết học thống kê và là một kỹ thuật được đề nghị để giải quyết cho các bài toán phân lớp và được sử dụng rộng rãi trong việc giải quyết các bài toán phi tuyến tính. Công thức (3) xác định mô hình chung của SVR.

$$f(x) = w^T \times \varphi(x) + b \tag{3}$$

Trong đó: f(x) là hàm hồi quy; φ(x) là hàm ánh xạ dữ liệu đầu vào lên không gian đa chiều; w^T là vectơ trọng số; b là hệ số thiên lệch.

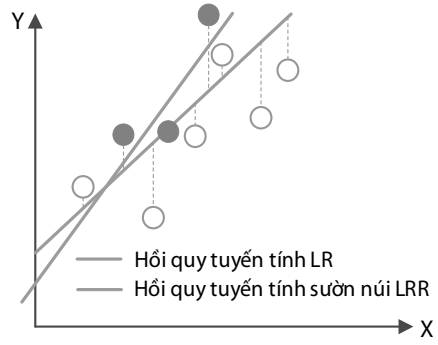
4.1.1.3 Mô hình hồi quy tuyến tính LR

Mô hình LR (*Linear Regression)* theo J. Neter và các cộng sự [20] là phiên bản nâng cao của mô hình hồi quy đơn giản, mô hình này xác định mối quan hệ giữa một biến phụ thuộc vô hướng (biến phản hồi) và hai hoặc nhiều biến độc lập (biến giải thích) bằng cách sử dụng hồi quy tuyến tính (hình 6).

Mô hình này chỉ rõ rằng một hàm thích hợp cho xác suất phù hợp của vấn đề cần giải quyết là một hàm tuyến tính với các giá trị quan sát của các biến giải thích có sẵn. Công thức chung cho các mô hình hồi quy nhiều lần như sau:

$$y = f(x) = \beta_0 + \sum_{j=1}^{n} \beta_j x_j + \varepsilon_1 \tag{4}$$

Trong đó y là biến phụ thuộc (biến phản hồi); β_0 là một hằng số; β_j là hệ số hồi quy (j = 1, 2, ..., n); ε_1 là một thuật ngữ lỗi; x_j là biến độc lập (biến giải thích) (j = 1, 2, ..., n).

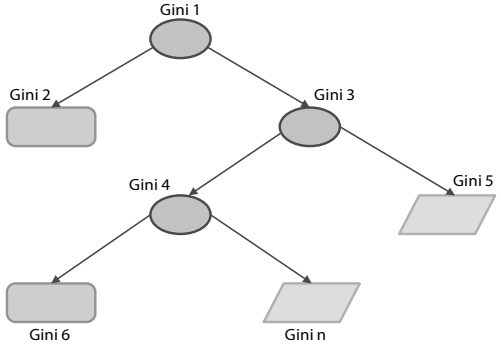


Hình 6. Mô hình LR

4.1.1.4 Mô hình cây phân loại và hồi quy CART

Mô hình *CART (Classification and Regression Tree)* được giới thiệu bởi Breiman và các cộng sự [21], là một trong những phương pháp học máy phổ biến để giải quyết cả bài toán phân loại và hồi quy. Mô hình này xây dựng một cây quyết định để phân loại hoặc dự đoán giá trị đầu ra dựa trên các thuộc tính của dữ liệu đầu vào.

Mô hình cây phân loại và hồi quy được mô tả như một cây mà trên đó mỗi nút bên trong (không phải lá) đại diện cho một phép thử của một thuộc tính, mỗi nhánh đại diện cho kết quả thử nghiệm và mỗi nút lá (hoặc đầu cuối) có một loại nhãn và loại kết quả (hình *7*).



Hình 7. Mô hình CART

Cây sẽ được "cắt tỉa" cho đến khi tổng sai số được giảm thiểu để tối ưu hóa độ chính xác dự đoán của cây bằng cách giảm thiểu số lượng cành. Mô hình CART được xây dựng thông qua hệ số Gini và các công thức như sau:

$$g(t) = \sum_{j \neq i} p\left(j|t\right) p\left(i|t\right) \tag{5}$$

Trong đó i và j là các biến phân loại theo mỗi mục.

$$p(j|t) = \frac{p(j,t)}{p(t)} \quad ; \quad p(j,t) = \frac{p(j) \times N_j(t)}{N_j} \tag{6}$$

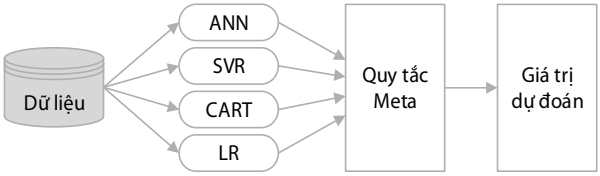
$$p(t) = \sum_j p(j|t) \quad và \quad Gini\ index = 1 - \sum_j p(j|t)$$

Trong đó $N_j(t)$ là số lượng nút t được ghi lại trong danh mục j; N_j là số lượng nút gốc được ghi lại trong danh mục j; p(j) là giá trị xác suất trước cho danh mục j.

4.1.2 Mô hình hỗn hợp - (Ensemble model)

4.1.2.1 Mô hình hỗn hợp bỏ phiếu

Mô hình bỏ phiếu (Voting) là phương pháp đơn giản nhất để kết hợp nhiều mô hình phân loại độc lập và các kết quả đầu ra của các mô hình đơn bằng cách sử dụng quy tắc meta [22]. Ý tưởng của mô hình này là sử dụng sức mạnh của nhiều mô hình để tạo ra một kết quả dự đoán tốt hơn. Hình 8 trình bày cơ chế của mô hình Voting.



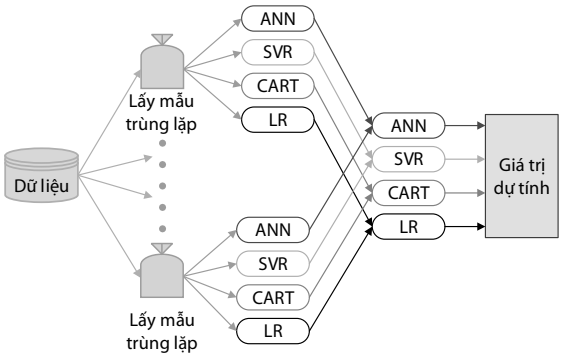
Hình 8. Cơ chế tổng quát của mô hình Voting

Giá trị trung bình các giá trị đầu ra của các mô hình đơn được sử dụng trong nghiên cứu này. Theo các mô hình học máy được thông qua, 11 mô hình voting được xây dựng trong nghiên cứu này, bao gồm: (1) ANN+SVR, (2) ANN+CART, (3) ANN+LRR, (4) SVR+CART, (5) SVR+LRR, (6) CART+LRR, (7) ANN+SVR+CART, (8) ANN+CART+LRR, (9) ANN+CART+LRR, (10) SVR+CART+LRR, (11) ANN+SVR+CART+LRR.

4.1.2.2 Mô hình hỗn hợp đóng gói

Mô hình đóng gói (Bagging) sao chép các mẫu dữ liệu một cách ngẫu nhiên thay thế tập dữ liệu ban đầu và mỗi mô hình hồi quy dự đoán các giá trị từ các mẫu dữ liệu một cách độc lập (hình 9) [23].

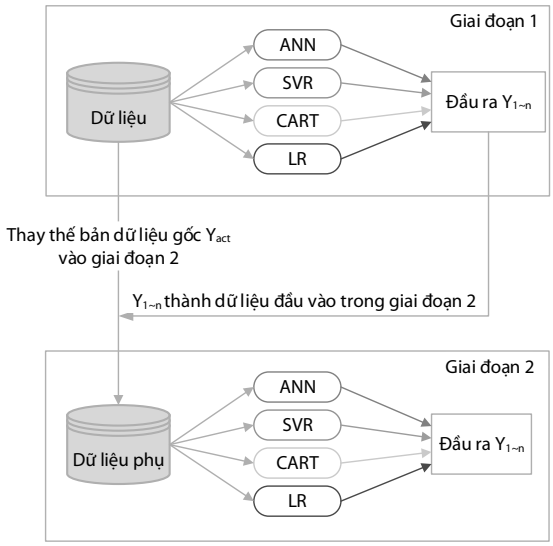
Kỹ thuật này được sử dụng để xây dựng nhiều mô hình dự báo độc lập trên các tập dữ liệu con được chọn ngẫu nhiên từ tập dữ liệu gốc. Mỗi mô hình được xây dựng trên một tập dữ liệu khác nhau, do đó các mô hình có thể đưa ra dự đoán khác nhau cho cùng một tập dữ liệu đầu vào.



Hình 9. Cơ chế tổng quát của mô hình Bagging.

4.1.2.3 Mô hình hỗn hợp xếp chồng

Mô hình xếp chồng (Stacking) là mô hình hai giai đoạn và hình 10 mô tả nguyên tắc của mô hình. Trong giai đoạn 1, mỗi mô hình đơn lẻ dự đoán một giá trị đầu ra. Sau đó, các kết quả đầu ra này được sử dụng làm đầu vào để đào tạo lại mô hình bằng các kỹ thuật học máy này nhằm đưa ra siêu dự đoán trong giai đoạn 2. Có bốn mô hình xếp chồng bao gồm: ANN (ANN, SVR, CART, LR); SVR (ANN, SVR, CART, LR); CART (ANN, SVR, CART, LR); LR (ANN, SVR, CART, LR).



Hình 10. Cơ chế tổng quát của mô hình Voting

4.1.3 Đánh giá mô hình

4.1.4 Xác thực chéo k-fold

Để giảm thiểu sai số liên quan đến việc sử dụng dữ liệu đào tạo và thử nghiệm, người ta thường sử dụng phương pháp xác nhận chéo k-lần để xác nhận hiệu suất dự đoán. Quá trình này sử dụng việc lấy mẫu ngẫu nhiên để đảm bảo tính ngẫu nhiên của các trường hợp riêng lẻ trong các nếp gấp khác nhau. Các nếp gấp này thường được phân tầng để đảm bảo tính khách quan của các kết quả. Trong lĩnh vực này, số lần gấp tối ưu thường được chọn là 10 [24].

4.1.5 Các chỉ số hiệu suất đánh giá mô hình

Trong nghiên cứu này, năm thước đo hiệu suất nổi tiếng được sử dụng để đánh giá khả năng dự đoán của hệ thống được đề xuất [25, 26] sử dụng để đánh giá độ chính xác của dự đoán.

Chúng là hệ số tương quan tuyến tính (R), sai số bình phương trung bình (RMSE), sai số trung bình tuyệt đối (MAE) và phần trăm sai số trung bình tuyệt đối (MAPE) được thể hiện từ công thức (8) đến (11). Chỉ số tổng hợp (SI) theo công thức (11) [27] định lượng độ chính xác dự đoán tổng thể của hệ thống được đề xuất bằng cách lấy trung bình của bốn thước đo (1-R, RMSE, MAE và MAPE). Giá trị SI là từ 0 đến 1 vì vậy giá trị SI gần bằng 0 cho biết mô hình dự đoán có độ chính xác cao và hiệu quả [27].

$$R = \frac{n\sum y.y' - \left(\sum y\right)\left(\sum y'\right)}{\sqrt{n\left(\sum y^2\right) - \left(\sum y\right)^2}\sqrt{n\left(\sum y'^2\right) - \left(\sum y'\right)^2}} \tag{7}$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(y' - y\right)^2} \tag{8}$$

$$MAE = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left|y - y'\right| \tag{9}$$

$$MAPE = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left|\frac{y - y'}{y}\right| \tag{10}$$

$$SI = \frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m}\left(\frac{P_i - P_{\min,i}}{P_{\max,i} - P_{\min,i}}\right) \tag{11}$$

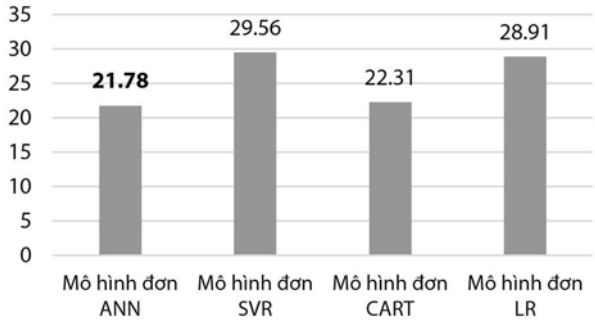
Trong đó y là giá trị thực tế; y′ là giá trị dự đoán; n là số mẫu của bộ dữ liệu; m là số lượng các biện pháp thực hiện; P_i là thước đo hiệu suất thứ i; $P_{min,i}$ và $P_{max,i}$ lần lượt là thước đo hiệu suất nhỏ nhất và lớn nhất thứ i.

5. PHÂN TÍCH VÀ SO SÁNH

5.1 So sánh và đánh giá mô hình các mô hình đơn

Theo bảng 2, ta thấy rằng mô hình đơn ANN đạt được kết quả tốt nhất khi xếp hạng nhất trong số các mô hình được đánh giá với các chỉ số hiệu suất như R = 0.974, MAE = 105.01 kN, RMSE = 150.02 kN, MAPE = 21.78%. Trong khi đó, mô hình đơn SVR đạt được kết quả kém nhất khi xếp hạng cuối cùng với các chỉ số hiệu suất như R = 0.919, MAE = 146.55 kN, RMSE = 277.45 kN, MAPE = 29.56%. Từ những kết quả này, chúng ta kết luận rằng mô hình ANN là mô hình đơn tốt nhất trong số các mô hình đơn được đánh giá trong việc dự đoán khả năng chịu cắt của vách BTCT với chỉ số SI xếp hạng nhất.

Để có cái nhìn trực quan hóa hơn hình 11 thể hiện biểu đồ của chỉ số hiệu suất MAPE của kết quả test cho các mô hình đơn.



Hình 11. Biểu đồ chỉ số hiệu suất MAPE (%) của các mô hình đơn ở giai đoạn test

Bảng 2: Chỉ số đánh giá hiệu suất và xếp hạng của các mô hình đơn.

Mô hình	Learning				Test				Chỉ số SI (Rank)
	R	MAE (kN)	RMSE (kN)	MAPE (%)	R	MAE (kN)	RMSE (kN)	MAPE (%)	
Mô hình đơn - single model									
ANN	**0.989**	**77.214**	**104.74**	**15.61**	**0.974**	**105.01**	**150.02**	**21.78**	**0.000 (1)**
SVR	0.930	116.09	240.34	23.48	0.919	146.55	277.45	29.56	1.000 (4)
CART	0.974	81.050	146.34	16.40	0.955	110.60	191.84	22.31	0.220 (2)
LR	0.948	136.01	205.64	27.51	0.939	143.34	222.26	28.91	0.761 (3)

Bảng 3: Chỉ số đánh giá hiệu suất và xếp hạng của các mô hình hỗn hợp.

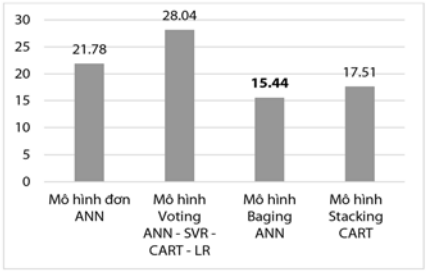
Mô hình	Learning				Test				Chỉ số SI (Rank)
	R	MAE (kN)	RMSE (kN)	MAPE (%)	R	MAE (kN)	RMSE (kN)	MAPE (%)	
Mô hình Voting									
ANN - SVR	0.973	182.10	257.02	36.82	0.969	189.29	267.34	38.18	0.715 (19)
ANN - CART	0.988	173.35	236.39	35.07	0.978	181.07	251.48	36.52	0.619 (16)
ANN - LR	0.980	184.40	252.34	37.30	0.973	186.68	257.16	37.65	0.672 (17)
SVR - CART	0.968	191.63	275.94	38.76	0.956	200.28	291.48	40.39	0.852 (22)
SVR - LR	0.944	205.46	298.76	41.56	0.934	208.90	305.39	42.13	1.000 (23)
CART - LR	0.973	189.28	265.24	38.28	0.962	197.55	280.66	39.84	0.797 (21)
ANN - SVR - CART	0.982	146.92	212.41	29.72	0.974	153.91	225.99	31.04	0.491 (11)
ANN - SVR - LR	0.970	157.73	230.23	31.90	0.964	161.00	236.58	32.47	0.577 (12)
ANN - CART - LR	0.984	144.75	204.53	29.28	0.976	151.80	218.00	30.62	0.458 (10)
SVR - CART - LR	0.966	160.82	239.90	32.53	0.955	169.17	254.74	34.12	0.675 (18)
ANN - SVR - CART - LR	**0.977**	**132.08**	**197.27**	**26.72**	**0.970**	**139.04**	**210.46**	**28.04**	**0.423 (9)**
Mô hình bagging									
ANN	**0.991**	**58.678**	**89.110**	**11.87**	**0.981**	**76.543**	**127.35**	**15.44**	**0.000 (1)**
SVR	0.930	114.17	238.64	23.09	0.925	120.14	246.68	24.23	0.597 (15)
CART	0.982	70.142	123.08	14.19	0.939	140.18	223.36	28.27	0.582 (13)
LR	0.947	132.81	208.14	26.86	0.968	92.121	162.77	18.58	0.171 (5)
Mô hình stacking									
ANN - (ANN, SVR, CART, LR)	0.989	89.07	122.66	18.00	0.968	138.98	187.86	28.03	0.396 (8)
SVR - (ANN, SVR, CART, LR)	0.988	69.12	104.62	13.98	0.978	90.197	137.78	18.19	0.083 (3)
CART - (ANN, SVR, CART, LR)	**0.983**	**75.36**	**120.63**	**15.24**	**0.977**	**86.835**	**141.65**	**17.51**	**0.081 (2)**
LR - (ANN, SVR, CART, LR)	0.989	67.88	98.77	13.73	0.978	94.928	140.01	19.15	0.106 (4)

Bảng 4: Tổng hợp các chỉ số đánh giá hiệu suất và xếp hạng của các mô hình tốt nhất trong từng nhóm mô hình.

Mô hình	Learning				Test				Chỉ số SI (Rank)
	R	MAE (kN)	RMSE (kN)	MAPE (%)	R	MAE (kN)	RMSE (kN)	MAPE (%)	
Mô hình đơn									
ANN	0.989	77.214	104.74	15.61	0.974	105.01	150.02	21.78	0.467 (3)
Mô hình voting									
ANN - SVR - CART - LR	0.977	132.08	197.27	26.72	0.970	139.04	210.46	28.04	1.000 (4)
Mô hình bagging									
ANN	**0.991**	**58.678**	**89.110**	**11.87**	**0.981**	**76.543**	**127.35**	**15.44**	**0.000 (1)**
Mô hình stacking									
CART - (ANN, SVR, CART, LR)	0.983	75.36	120.63	15.24	0.977	86.835	141.65	17.51	0.216 (2)

5.2 So sánh và đánh giá mô hình các mô hình hỗn hợp

Trong lĩnh vực học máy, các mô hình hỗn hợp như Voting, Bagging và Stacking đã được sử dụng để cải thiện độ chính xác và hiệu suất của dự đoán so với các mô hình đơn. Để đánh giá hiệu suất của các mô hình hỗn hợp, chúng ta cần sử dụng các chỉ số hiệu suất trong bảng 3.



Hình 12. Biểu đồ chỉ số hiệu suất MAPE (%) của từng mô hình tốt nhất ở giai đoạn test trong từng nhóm mô hình (theo bảng 4)

Trong các mô hình hỗn hợp Voting, mô hình ANN - SVR - CART - LR cho kết quả tốt nhất với các giá trị hiệu suất là R =0.970, MAE = 139.04 kN, RMSE = 210.46 kN và MAPE = 28.04%. Mặt khác, mô hình ANN đạt kết quả tốt nhất trong số các mô hình hỗn hợp Bagging với R = 0.981, MAE = 76.54 kN, RMSE = 127.35 kN và MAPE = 15.44%. Trong khi đó, trong mô hình hỗn hợp Stacking, mô hình CART - (ANN, SVR, CART, LR) đạt kết quả tốt nhất với các giá trị R MAE, RMSE và MAPE lần lượt là 0.977, 86.83 kN, 141.65kN và 7.51%.

Dựa trên các giá trị đã được liệt kê ở trên và bảng 4, chúng ta có thể kết luận rằng mô hình ANN trong mô hình hỗn hợp Bagging cho kết quả tốt nhất ở hầu hết các chỉ số đánh giá hiệu suất với xếp hạng 1 về chỉ số tổng hợp SI (0.000).

6. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này trình bày bốn mô hình đơn ANN, SVR, LR, CART và ba mô hình hỗn hợp Voting, Bagging, Stacking để dự đoán khả năng chịu cắt của vách BTCT với tổng cộng 492 bộ dữ liệu liên quan đến vách BTCT chịu cắt được thu thập từ nghiên cứu của J-S Chou và các cộng sự [13] năm 2022.

Xác thực chéo 10 lần và năm chỉ số hiệu suất được sử dụng để đánh giá hiệu suất của các mô hình đã phát triển và cho thấy rằng mô hình ANN trong mô hình hỗn hợp Bagging đạt được các giá trị MAPE, MAE, RMSE cực kỳ nhỏ cho cả quá trình học (learning) và thử nghiệm (test). Cụ thể, trong giai đoạn học, các giá trị MAPE, MAE và RMSE lần lượt là 11.87%, 58.678 kN và 89.110 kN. Trong giai đoạn thử nghiệm, các giá trị tương ứng lần lượt là 15.44%, 76.543 kN và 127.35 kN.

Mô hình ANN trong mô hình hỗn hợp Bagging đã chứng minh được sự ổn định do các giá trị hiệu suất của nó được đánh giá là tốt nhất (đứng đầu với chỉ số SI = 0.000) so với các mô hình đơn và hỗn hợp, điều này có nghĩa mô hình ANN trong mô hình hỗn hợp Bagging là một mô hình đáng tin cậy trong việc dự đoán khả năng chịu cắt của vách BTCT.

Các nhà nghiên cứu khác có thể sử dụng bộ dữ liệu để phát triển mô hình lai tối ưu hóa bằng các thuật toán khác nhau nhằm cải thiện và nâng cao độ chính xác của mô hình để dự đoán khả năng chịu cắt của vách BTCT.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] AYDIN, A.C. and B. BAYRAK, *Design and Performance Parameters of Shear Walls: A Review %J Architecture, Civil Engineering, Environment*. 2021. **14**(4): p. 69-94.

[2] Gallardo, J.A., et al., *Damage and sensitivity analysis of a reinforced concrete wall building during the 2010, Chile earthquake. Engineering Structures*, 2021. **240**: p. 112093.

[3] Chandra, J., K. Chanthabouala, and S. Teng, *Truss Model for Shear Strength of Structural Concrete Walls. Aci Structural Journal*, 2018. **115**: p. 323-335.

[4] Hwang, S.-J., et al., *Analytical Model for Predicting Shear Strengthof Squat Walls*. 2001. **127**(1): p. 43-50.

[5] Chou, J.-S., N.-T. Ngo, and A.-D. Pham, *Shear Strength Prediction in Reinforced Concrete Deep Beams Using Nature-Inspired Metaheuristic Support Vector Regression*. 2016. **30**(1): p. 04015002.

[6] Kiran, S., B. Lal, and S. Tripathy, *Shear Strength Prediction of Soil based on Probabilistic Neural Network. Indian Journal of Science and Technology*, 2016. **9**.

[7] Halevy, A., P. Norvig, and F. Pereira, *The Unreasonable Effectiveness of Data. IEEE Intelligent Systems*, 2009. **24**(2): p. 8-12.

[8] Jimmy Chandra, K.C. and T. Susanto, *Truss Model for Shear Strength of Structural Concrete Walls. ACI Structural Journal*. **115**(2).

[9] Siam, A., M. Ezzeldin, and W. El-Dakhakhni, *Machine learning algorithms for structural performance classifications and predictions: Application to reinforced masonry shear walls. Structures*, 2019. **22**: p. 252-265.

[10] Mangalathu, S., et al., *Data-driven machine-learning-based seismic failure mode identification of reinforced concrete shear walls. Engineering Structures*, 2020. **208**: p. 110331.

[11] Gondia, A., M. Ezzeldin, and W. El-Dakhakhni, *Mechanics-Guided Genetic Programming Expression for Shear-Strength Prediction of Squat Reinforced Concrete Walls with Boundary Elements*. 2020. **146**(11): p. 04020223.

[12] Feng, D.-C., et al., *Interpretable XGBoost-SHAP Machine-Learning Model for Shear Strength Prediction of Squat RC Walls*. 2021. **147**(11): p. 04021173.

[13] Chou, J.-S., et al., *Predicting nominal shear capacity of reinforced concrete wall in building by metaheuristics-optimized machine learning. J. of Building Engineering*, 2022. **61**: p. 105046.

[14] Committee, A.C.I., *318-19: Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary. Technical Documents*.

[15] Ning, C.-L. and B. Li, *Probabilistic development of shear strength model for reinforced concrete squat walls*. 2017. **46**(6): p. 877-897.

[16] Massone, L.M. and F. Melo, *General solution for shear strength estimate of RC elements based on panel response. Engineering Structures*, 2018. **172**: p. 239-252.

[17] Geeurickx, E., et al., *Recombinant extracellular vesicles as biological reference material for method development, data normalization and assessment of (pre-)analytical variables. Nature Protocols*, 2021. **16**(2): p. 603-633.

[18] McCulloch, W.S. and W. Pitts, *A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. The bulletin of mathematical biophysics*, 1943. **5**(4): p. 115-133.

[19] Cortes, C. and V. Vapnik, *Support-vector networks. Machine Learning*, 1995. **20**(3): p. 273-297.

[20] Neter, J., et al., *Applied linear statistical models*. 1996.

[21] Breiman, L., et al., *Classification and Regression Trees. 1st Editio*. 1984, Routledge

[22] Kittler, J., et al., *On combining classifiers. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelli*, 1998. **20**(3): p. 226-239.

[23] Breiman, L., *Bagging predictors. Machine learning*, 1996. **24**(2): p. 123-140.

[24] Kohavi, R. *A study of cross-validation and bootstrap for accuracy estimation and model selection*. in Ijcai. 1995. Montreal, Canada.

[25] Chou, J.-S., K.-H. Yang, and J.-Y. Lin, *Peak Shear Strength of Discrete Fiber-Reinforced Soils Computed by Machine Learning and Metaensemble Methods*. 2016. **30**(6): p. 04016036.

[26] de O. Santos Júnior, D.S., J.F.L. de Oliveira, and P.S.G. de Mattos Neto, *An intelligent hybridization of ARIMA with machine learning models for time series forecasting. Knowledge-Based Systems*, 2019. **175**: p. 72-86.

[27] Chou, J.-S., et al., *Evolutionary metaheuristic intelligence to simulate tensile loads in reinforcement for geosynthetic-reinforced soil structures. Computers and Geotechnics*, 2015. **66**: p. 1-15.

■Ngày nhận bài: 25/5/2023 ■Ngày sửa bài: 09/6/2023 ■Ngày chấp nhận đăng: 17/7/2023

Đánh giá ảnh hưởng các thông số đầu vào của hỗn hợp bê tông đến trường nhiệt độ trong bê tông khối lớn

Evaluation of the influence of the input parameters of the concrete mix on the temperature field in the mass concrete

> THS LÊ VĂN MINH[1], TS VŨ CHÍ CÔNG[2]
[1]Trường Đại học Xây dựng Hà Nội; Email: minhlv@huce.edu.vn
[2]Trường Đại học Xây dựng Hà Nội; Email: congvc@huce.edu.vn

TÓM TẮT

Bài báo trình bày ảnh hưởng của các thông số đầu vào như hàm lượng xi măng, nhiệt độ ban đầu của hỗn hợp bê tông đến sự phân bố nhiệt độ trong thân kết cấu bê tông khối lớn trong giai đoạn nhiệt thủy hóa. Hàm lượng xi măng và nhiệt độ ban đầu của hỗn hợp bê tông được sử dụng trong nghiên cứu được giới hạn trong khoảng (280 - 450)kg/m^3 và (15 - 30)^{0}C. Phân tích nhiệt được thực hiện bằng cách sử dụng phương pháp Phần tử hữu hạn dựa trên phần mềm Midas Civil. Sau đó, phương pháp quy hoạch lập thí nghiệm được sử dụng để thiết lập các hàm toán học cho phép xác định nhiệt độ tối đa và chênh lệch nhiệt độ tối đa trong thân kết cấu bê tông. Nghiên cứu chỉ ra rằng hàm lượng xi măng đóng vai trò quyết định so với nhiệt độ ban đầu của bê tông trong việc xác định nhiệt độ tối đa và chênh lệch nhiệt độ tối đa. Bên cạnh đó, các hàm toán học thu được đã phản ánh sự ảnh hưởng và tương quan của các thông số đã nêu đến sự thay đổi nhiệt độ và chênh lệch nhiệt độ của kết cấu bê tông khối lớn.

Từ khóa: Hàm lượng xi măng; nhiệt độ ban đầu; bê tông khối lớn; nhiệt thủy hóa; phần tử hữu hạn; nhiệt độ tối đa; chênh lệch nhiệt độ tối đa; mô hình hàm toán học.

ABSTRACT

The paper presents the influence of input parameters such as cement content, initial temperature of the concrete mixture on the temperature distribution in the body of a large concrete structure during the heat of hydration phase. The cement content and initial temperature of concrete mix used in the study are limited within (280 - 450)kg/m^3 and (15 - 30)^{0}C, in respect. Thermic analysis was performed using the Finas Element method based on Midas Civil software. Then, the experimental planning method is used to establish mathematical functions that allow the determination of the maximum temperature and maximum temperature difference in the body of the concrete structure. Research shows that the cement content plays a decisive role compared to the initial temperature of the concrete in determining the maximum temperature and maximum temperature difference. In addition, the obtained mathematical functions have reflected the influence and correlation of the mentioned parameters on temperature changes and temperature differences of large concrete structures.

Keywords: The cement content; initial temperature; mass concrete; heat of hydration; finite element; maximal temperature; maximum temperature difference; mathematical function model.

1. GIỚI THIỆU

Do nhiệt thủy hóa của xi măng trong kết cấu bê tông khối lớn trong giai đoạn xây dựng, độ dốc nhiệt độ cao giữa môi trường xung quanh và lõi của kết cấu khối được tạo ra khi nhiệt từ khối bê tông không thể tiêu tan nhanh chóng. Kết quả của cơ chế này là các vết nứt hình thành trên bề mặt bê tông do ứng suất nhiệt ở tuổi sớm của bê tông [1]. Hình 1.1 cho thấy cơ học của mặt cắt vết nứt nhiệt gây ra bởi gradien nhiệt độ cao từ quá trình hydrat hóa xi măng.

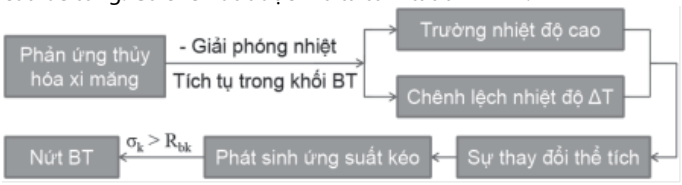
Nhiệt độ tối đa trong khối bê tông và sự thay đổi nhiệt độ của nó theo thời gian phụ thuộc vào các yếu tố sau [2]:

- Tính chất của hỗn hợp bê tông;
- Yếu tố khí hậu;
- Thời gian thi công;
- Chiều dày các lớp đổ;
- Nhiệt độ ban đầu của hỗn hợp bê tông;

Có một số cách để giảm nhiệt độ cao trong kết cấu bê tông khối lớn, chẳng hạn như giảm hàm lượng xi măng, sử dụng hỗn hợp bê tông sinh nhiệt thấp, làm mát trước bê tông, làm mát sau

bê tông bằng cách sử dụng ống làm mát, cách nhiệt bề mặt, hoặc sử dụng bê tông có chứa cốt liệu giãn nở nhiệt thấp.

Bê tông khối lớn có thể bị nứt do ứng suất phát sinh từ sự thay đổi thể tích không đều và bị kìm giữ của khối bê tông [3]. Sự thay đổi thể tích này phát sinh từ các yếu tố như: quá trình co khô, ngót, nở nhiệt của bê tông và độ chênh lệch nhiệt độ ΔT giữa các phần của bê tông. Cơ chế nứt được mô tả tóm tắt ở Hình 1.1



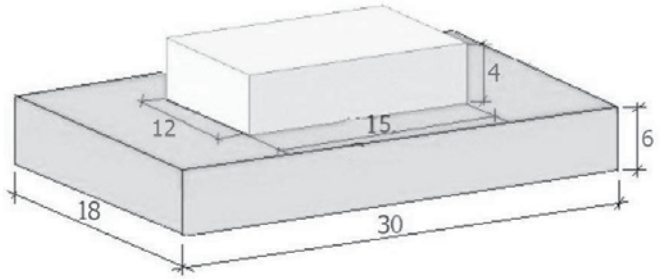
Hình 1.1. Cơ chế hình thành vết nứt nhiệt trong kết cấu bê tông khối lớn ở tuổi sớm.

Ngoài ra, sử dụng phương pháp quy hoạch thực nghiệm để thiết lập mô hình toán học cũng là một phương pháp thích hợp để khống chế nhiệt độ cực đại trong kết cấu bê tông khối lớn. Mô hình toán học được sử dụng để điều chỉnh hợp lý các thông số cấp phối bê tông nhằm khống chế hoàn hảo nhiệt độ cực đại xuất hiện trong bê tông khối lớn [4].

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu

Trong nghiên cứu, một mô hình 3D bao gồm một khối bê tông có kích thước: $12 \times 15 \times 4$ m đặt trên nền $18 \times 30 \times 6$ m .



Hình 1.2. Kích thước của mô hình khối bê tông khối

Nhiệt độ xung quanh ảnh hưởng đáng kể đến nhiệt độ tối đa. Nhiệt độ không khí thay đổi theo thời gian được tính theo phương trình sau [5]:

$$t_{air} = 20 + 5\sin\left(\frac{2\pi\tau}{24}\right) \quad (1)$$

Trong đó: t_{air} -Nhiệt độ không khí trung bình hằng ngày $°C$ τ -thời gian (giờ).

Trong nghiên cứu, nhiệt độ ban đầu của nền được giả định bằng 20°C. Ngoài ra, các tính chất của bê tông và nền được sử dụng làm dữ liệu đầu vào để xác định sự phân bố nhiệt độ trong khối bê tông, được trình bày trong Bảng 1.1 [6-7]

Bảng 1.1. Tính chất vật liệu của bê tông và móng

	Bê tông	Nền
Hệ số dẫn nhiệt ($W / m°C$)	2.7	1.7
Nhiệt dung riêng ($kJ° / kg°C$)	0.25	0.2
Tỷ trọng (kg / m^3)	2400	1800
Hệ số đối lưu ($W / m^{(2.)}°C$)	12	14
Nhiệt thủy hóa của bê tông (kJ / kg)	389	-

Mô hình toán học phụ thuộc tham số đầu vào của hỗn hợp bê tông.

Phương pháp quy hoạch thí nghiệm được sử dụng để xây dựng mô hình toán học. Ảnh hưởng của các thông số đầu vào của hỗn hợp bê tông đến trường nhiệt độ trong bê tông khối lớn được xem xét bằng cách thiết lập hàm mục tiêu. Hàm mục tiêu của mô hình thực nghiệm được biểu diễn bằng giá trị cực đại nhiệt độ T_i ($T_{\max}, °C$) và chênh lệch nhiệt độ cực đại $DeltaT_i$ ($Delta\ T_{\max}, °C$) của bê tông. Đây là hàm toán học phụ thuộc vào hàm lượng xi măng X_1 thay đổi trong khoảng 280-450 kg / m^3 và nhiệt độ ban đầu của hỗn hợp bê tông X_2, dao động từ 15-30 $°C$ [11]. Bảng 2 cho thấy mức độ biến thiên của các tham số được sử dụng trong quy hoạch.

Bảng 1.2. Mức độ biến động của các yếu tố đầu vào

Yếu tố đầu vào		Mức độ biến đổi			Khoảng thời gian τ
Tham số	Biến	-1	0	+1	
X_1	x_1	280	365	450	120
X_2	x_1	15	22.5	30	5

Số lượng thí nghiệm (N) được mô tả lập kế hoạch có thể xác định bởi [12]:

$$N = 2k + 1 \quad (2)$$

Trong đó: k - số lượng tham số được xét k=2; 1- Số thí nghiệm tại trung tâm.

Do đó, giá trị của N=5 được thử nghiệm.

Công thức toán học để xác định nhiệt độ cực đại và chênh lệch nhiệt độ cực đại trong khối bê tông có thể được biểu thị bằng đa thức bậc hai như sau :

$$T_{\max} = \alpha_o + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_{12} X_1 X_2 \quad (3)$$

$$deltaT_{\max} = \beta_o + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_{12} X_1 X_2 \quad (3a)$$

Phương trình (3) và (3a) được gọi là phương trình hồi quy với các hệ số α_i *và* β_i được xác định bằng phương pháp bình phương tối thiểu:

$$\alpha_i = \frac{\sum_{j=1}^{5} y_i X_{ij}}{5}; \beta_i = \frac{\sum_{j=1}^{5} y_i X_{ij}}{5} \quad (3b)$$

Phương pháp truyền nhiệt phần tử hữu hạn.

Phương trình truyền nhiệt chi phối trong hệ Carte sian toàn cầu có thể được mô tả bằng phương trình Fourier như trong phương trình [8-10]:

$$k\left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2}\right) + \frac{\partial Q_w}{\partial \tau} = \rho c \frac{\partial T}{\partial \tau}, \quad (4)$$

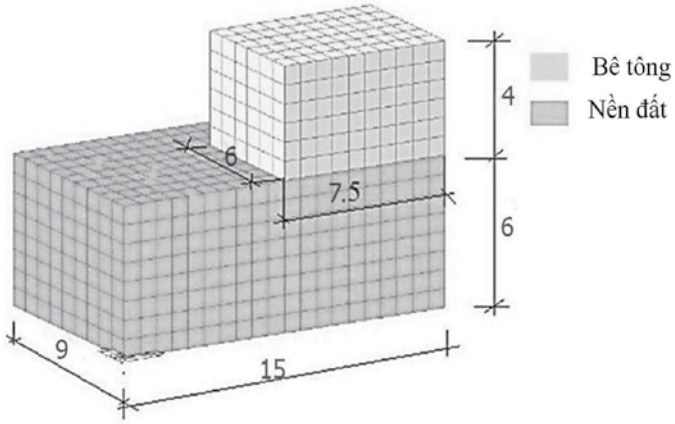
Trong đó: T - Nhiệt độ vật liệu $\left(^{\circ}\mathrm{C}\right)$; k - hệ số dẫn nhiệt của bê tông $\left(\mathrm{W / m^{\circ}C}\right)$; Q_w - Nhiệt lượng tích lũy bên trong tỏa ra theo thời gian $\left(\mathrm{J / m^3}\right)$; $\partial Q_w / \partial \tau$ - Suất sinh nhiệt bên trong trên 1 đơn vị thể tích $\left(\mathrm{W / m^3}\right)$; c - Nhiệt dung riêng $\left(\mathrm{J / kg^{\circ}C}\right)$; ρ - Trọng lượng riêng thể tích $\left(\mathrm{kg / m^3}\right)$; τ - thời gian (giờ).

Để giải phương trình (4), cần áp dụng phương trình hợp điều kiện biên, như điều kiện Dirichlet, điều kiện biên Neumann, điều kiện biên Robin và điều kiện biên hỗn hợp [8-10].

Để giải bài toán truyền nhiệt phức tạp như mô tả trong phương trình (4), phần mềm sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn - Midas Civil là một giải pháp phù hợp để phân tích kết cấu nhiệt ứng xử trong khối bê tông [6-7]. Sơ đồ thuật toán cho phân tích nhiệt được giới thiệu trong hình sau.

Hình 1.3. Thuật toán phân tích nhiệt theo phương pháp phần tử hữu hạn cho khối bê tông

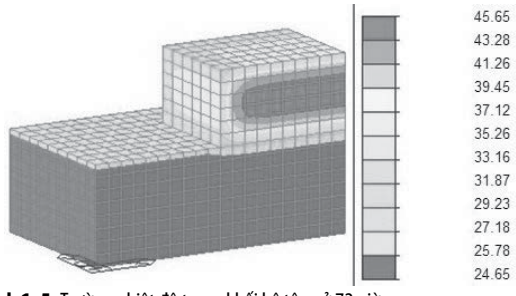
Vì mô hình có tính đối xứng nên sử dụng một phần tư kích thước mô hình thực tế để sử dụng trong mô hình phần tích theo phương pháp phần tử hữu hạn như trong Hình 1.4. Lưới của mô hình được chia với số lượng 1800 phần tử, tương ứng với 2352 nút, được sử dụng để mô phỏng phân tích.



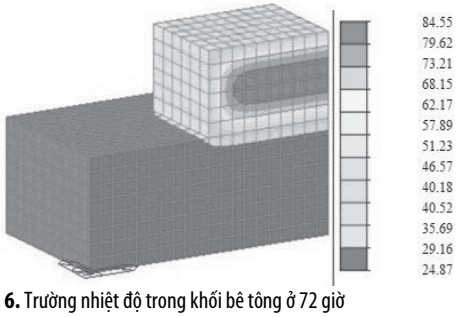
Hình 1.4. Kích thước của khối bê tông khối lớn sử dụng trong mô hình, đơn vị tính (m)

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

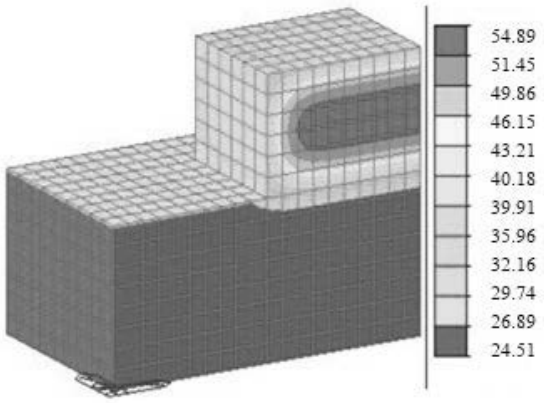
Nhiệt độ tối đa thu được từ phân tích kết quả được thể hiện trong hình 1.5-1.8 và tóm tắt trong Bảng 1.3 .



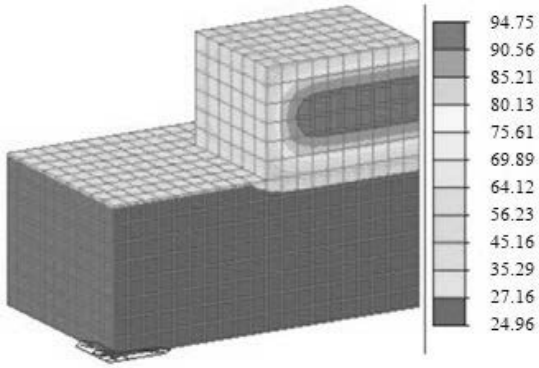
Hình 1. 5. Trường nhiệt độ trong khối bê tông ở 72 giờ $\left(X_1 = 280\ \text{kg/m}^3\ ;\ X_2 = 15^\circ\text{C}\right)$.



Hình 1. 6. Trường nhiệt độ trong khối bê tông ở 72 giờ $\left(X_1 = 450\ \text{kg/m}^3; X_2 = 15^\circ\text{C}\right)$.



Hình 1.7. Trường nhiệt độ trong khối bê tông ở 72 giờ $\left(X_1 = 280\ \text{kg/m}^3;\ X_2 = 30^\circ\text{C}\right)$.



Hình 1.8. Trường nhiệt độ trong khối bê tông ở 72 giờ $\left(X_1 = 450\ \text{kg/m}^3;\ X_2 = 30^\circ\text{C}\right)$.

Bảng 1.3. Nhiệt độ tối đa và chênh lệch nhiệt độ tối đa trong khối bê tông khối tương ứng với hàm lượng xi măng và nhiệt độ ban đầu khác nhau.

Biến mã hóa		Giá trị thực			
x_1	x_2	Hàm lượng xi măng X_1 (kG/m3)	Nhiệt độ ban đầu hỗn hợp bê tông X_2 (°C)	Nhiệt độ lớn nhất Tmax (°C)	Chênh lệch nhiệt độ lớn nhất deltaTmax (°C)
-1	-1	280	15	45.65	16.5
1	-1	450	15	84.55	44.1
-1	1	280	30	54.89	22.7
1	1	450	30	94.75	48.5
0	0	365	22.5	69.59	33.5

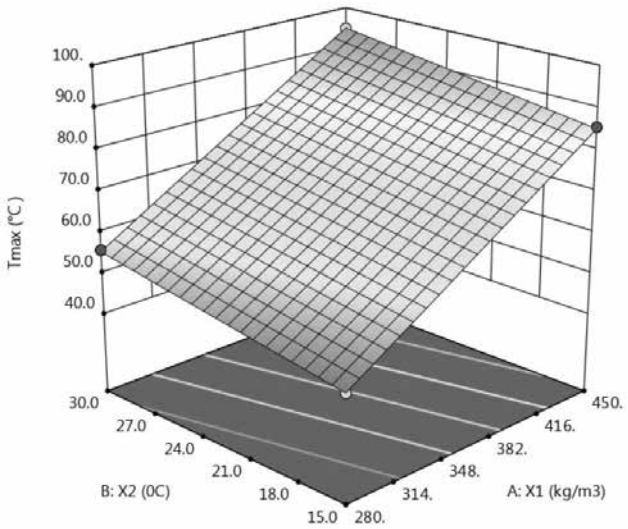
Có thể thấy rằng sự gia tăng hàm lượng xi măng làm tăng nhiệt độ tối đa nhiều hơn so với việc tăng nhiệt độ ban đầu của hỗn hợp bê tông. Như vậy, khi hàm lượng xi măng dao động trong khoảng 280 – 450 kg/m^{3}của hỗn hợp bê tông, thì độ gia tăng nhiệt độ lớn nhất là 39.86 °C và độ gia tăng chênh lệch nhiệt độ lớn nhất là 27.6 °C (so sánh Hình 1.5 với Hình 1.6 và Hình 1.7 với Hình 1.8). Ngược lại, nhiệt độ ban đầu của hỗn hợp bê tông thay đổi trong khoảng 15-30 °C chỉ góp phần tạo nên sự gia tăng nhiệt độ lớn nhất là 10.2 °C và độ gia tăng chênh lệch nhiệt độ lớn nhất là 6.2 °C (so sánh Hình 1.5 với Hình 1.7 và Hình 1.6 với Hình 1.8)

Kết quả của chương trình phân tích nhiệt bằng phương pháp phần tử hữu hạn dựa trên phần mềm - Midas Civil cho thấy nhiệt độ tối đa và chênh lệch nhiệt độ tối đa tương ứng với hàm lượng xi măng và nhiệt độ ban đầu có thể được tóm tắt trong Bảng 1.3. Sau đó, sử dụng phương pháp bình phương tối thiểu để xác định các hệ số trong phương trình (3), ta thu được các mô hình toán học dự đoán nhiệt độ tối đa và chênh lệch nhiệt độ tối đa trong khối bê tông được chỉ ra bởi phưởng trình (5), (6):

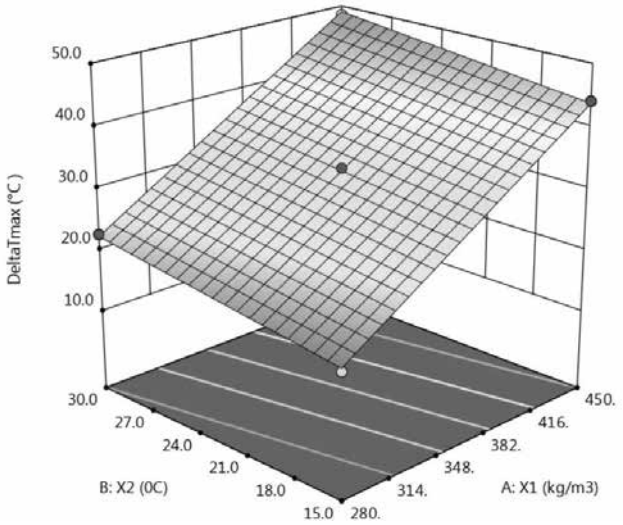
$$T_{\max} = 69.88 + 19.70x_1 + 4.87x_2 \quad (5)$$

$$DeltaT_{\max} = 33.06 + 13.35x_1 + 2.65x_2 \quad (6)$$

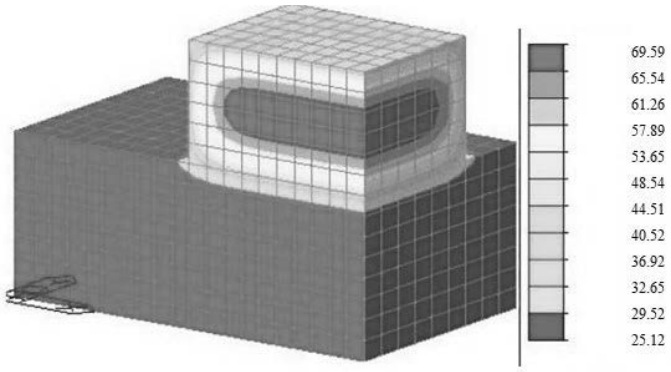
Kết quả thu được ở phưởng trình (5), (6) cho thấy tất cả các yếu tố trên có tác động khá lớn đến nhiệt độ cực đại và chênh lệch nhiệt độ cực đại của khối bê tông. Nhiệt độ và chênh lệch nhiệt độ chủ yếu phụ thuộc trên các thừa số x_1 (X_1). Bên cạnh đó, Hình 1.9 và Hình 1.10 cho phép nhanh chóng xác định nhiệt độ cực đại (T_{max}) và chênh lệch nhiệt độ cực đại (DeltaT_{max}) trong thể bê tông khối lớn, tại đó các thông số về hàm lượng xi măng và nhiệt độ ban đầu thay đổi trong phạm vi như đã đề cập trong Bảng 1.2 .



Hình 1.9. Biểu đồ được sử dụng để xác định nhiệt độ tối đa trong bê tông khối lớn.



Hình 1.10. Biểu đồ được sử dụng để xác định độ chênh nhiệt độ tối đa trong bê tông khối lớn.



Hình 1.11. Phân bố nhiệt độ trong thân bê tông ở 72 giờ

Kiểm chứng mô hình toán học thu được:

Trường hợp sử dụng hàm lượng xi măng $365\text{kg}/\text{m}^3$ và nhiệt độ ban đầu của hỗn hợp bê tông là $22.5^\circ\text{C}(x_1=0,x_2=0)$ để xác định nhiệt độ lớn nhất và chênh lệch nhiệt độ lớn nhất trong khối bê tông bằng phương pháp phần tử hữu hạn sử dụng phần mềm Midas Civil. Giá trị thu được của nhiệt độ tối đa $T_{\max}=69.59^\circ\text{C}$ và chênh lệch nhiệt độ tối đa $DeltaT_{\max}=33.5^\circ\text{C}$ đa sau 72 giờ kể từ khi bắt đầu xây dựng được thể hiện trong Hình 1.11.

($x_1=0;x_2=0$, hoặc $X_1=365\text{ kg}/\text{m}^3$; $X_2=22.5^\circ\text{C}$)

Hình 1.11 cho thấy nhiệt độ tối đa trong khối bê tông $T_{\max}=69.59^\circ\text{C}$ và chênh lệch nhiệt độ tối đa $DeltaT_{\max}=33.5^\circ\text{C}$ sau 72 giờ.

Với hàm lượng xi măng $365\text{kg}/\text{m}^3$ và nhiệt độ ban đầu của hỗn hợp bê tông là $22.5^\circ\text{C}(x_1=0,x_2=0)$ thay vào phương trình toán học(5), (6) thu được ở trên thì nhiệt độ tối đa $T_{\max}=69.88^\circ\text{C}$ và chênh lệch nhiệt độ tối đa $DeltaT_{\max}=33.06^\circ\text{C}$

Sai số tương đối của nhiệt độ tối đa là 0.4 % và chênh lệch nhiệt độ tối đa là 1.3% giữa kết quả thu được từ phương trình toán học và kết quả thu được từ phân tích mô phỏng số theo phương pháp phần tử hữu hạn với Midas Civil mang lại sự đáng tin cậy về độ chính xác của kết quả mô hình toán học thu được.

4. PHẦN KẾT LUẬN

Dựa trên kết quả nghiên cứu, có thể rút ra các kết luận sau:

- Phương pháp quy hoạch thí nghiệm sử dụng trong mô hình phản ánh mối tương quan và ảnh hưởng giữa hàm lượng xi măng và nhiệt độ ban đầu của bê tông đến sự phân bố nhiệt độ và độ chênh nhiệt độ lớn nhất trong thân kết cấu bê tông khối lớn tuổi đầu.

- Hàm toán học T_{max} và Delta T_{max} có thể được sử dụng để tính toán nhiệt độ tối đa và chênh lệch nhiệt độ tối đa trong thân bê tông khối lớn với hàm lượng xi măng và nhiệt độ ban đầu của hỗn hợp bê tông thay đổi trong khoảng $280-450\text{kg}/\text{m}^3$ bê tông và $15-30^\circ\text{C}$ tương ứng.

- Hàm lượng xi măng đóng vai trò quyết định trong việc tạo ra nhiệt độ cực đại và chênh lệch nhiệt độ cực đại trong thân bê tông khối lớn khi so sánh với nhiệt độ ban đầu của hỗn hợp bê tông. Do đó, cần xem xét cẩn thận hàm lượng xi măng trong hỗn hợp bê tông khi kiểm soát nhiệt độ tối đa trong kết cấu bê tông khối lớn.

Lời cảm ơn

Tác giả chân thành cảm ơn sự hỗ trợ tài chính của Trường Đại học Xây dựng Hà Nội cho đề tài có mã số 03-2023/KHXD-TĐ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. American Concrete Institute (ACI) (1996), *ACI 207.1R-96 -Mass Concrete*.

2. Malkawi, A.H., Mutasher, S.A., Qiu, T.J. (2003), "*Thermal-structural modeling and temperature control of roller compacted concrete gravity dam*", *J Perform. Constr. Facilities, 17*(4), tr. 177-187. doi: 10.1061/(ASCE)0887-3828(2003)17:4(177).

3. Nguyễn Tiến Đích (2010), *Công tác bê tông trong điều kiện khí hậu nóng ẩm Việt Nam*, NXB Xây Dựng, Hà Nội.

4. Adler Y P Markova E V Granovsky Y V 1976 Experiment planning in search of optimum conditions *M.: Nauka* p. 70-92

5. Toan, L.Q, Te, V.T, Hung, V.H (2015), "Additional properties to perfect temperature and software ansys thermal stresses of the rcc dam in Vietnam", *J. Water Res. and Environ*. n. Sci., 50, tr. 9-15.

6. Vũ Chí Công, Hồ Ngọc Khoa, Lê Văn Minh (2022), "So sánh chỉ số nứt nhiệt được xác định bằng 2 phương pháp: Đánh giá đơn giản và phần tử hữu hạn của cống hộp bê tông cốt thép", Tạp chí Khoa học công nghệ xây dựng, (1).

7. Vũ Chí Công, Lê Văn Minh, Hồ Ngọc Khoa (2023), "Phân tích xác suất nứt do nhiệt của kết cấu trụ cầu trong quá trình nhiệt thủy hóa xi măng bằng mô phỏng số", Tạp chí Vật liệu và xây dựng, (13).

8. J.E Akin (1994), *Finite Element for Analysis and Design*, Academic Press.

9. P. P. Bamforth, D.Chisholm, J.Gibbs, T.Harrison (2008), *Properties of Concrete for use in Eurocode 2*, The Concrete centre.

10. B. Gebhart (1993), *Heat Condtion and Mass Diffusion*, McGraw-Hill.

11. Japan Concrete Institute (2011), "Guideline for control of cracking of mass concrete".

12. Lam, T.V., Bulgakov, B.I., Aleksandrova, O.V., Larsen, O.A., Anh, P.N (2018), "Effect of rice husk ash and fly ash on the compressive strength of high performance concrete", *E3S Web of Conf. 33, 02030. doi: 10.1051/e3sconf/20183302030*.

■Ngày nhận bài: 17/5/2023 ■Ngày sửa bài: 23/6/2023 ■Ngày chấp nhận đăng: 06/7/2023

Dự đoán co ngót bê tông tuổi sớm dựa trên nhiệt độ và độ ẩm bên trong

Predict shrinkage of early-age concrete based on internal temperature and humidity

> THS NGUYỄN KHÁNH HÙNG[1], PGS.TS PHẠM THANH TÙNG[2], PGS.TS NGUYỄN TUẤN TRUNG[2], THS TRẦN THÁI DƯƠNG[1]

[1]Khoa Kỹ thuật công trình, Trường Đại học Lạc Hồng.
Email: nguyenkhanhhung@lhu.edu.vn, duongtt@lhu.edu.vn
[2]Khoa Xây dựng Dân dụng & Công nghiệp, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội.
Email: tungpt@nuce.edu.vn, trungnt@nuce.edu.vn

TÓM TẮT

Bài báo trình bày mô hình dự đoán co ngót của bê tông ở tuổi sớm. Mô hình này dựa trên lý thuyết về sức căng mao dẫn được tạo ra trong các lỗ mao dẫn trong bê tông, sử dụng độ ẩm và nhiệt độ bên trong bê tông làm thông số chính. Các kết quả dự đoán của mô hình về sự phát triển của biến dạng co ngót được so sánh với kết quả thực nghiệm và cho thấy sự phù hợp tốt.

Từ khóa: Bê tông tuổi sớm; độ ẩm bên trong; co ngót ; mô hình.

ABSTRACT

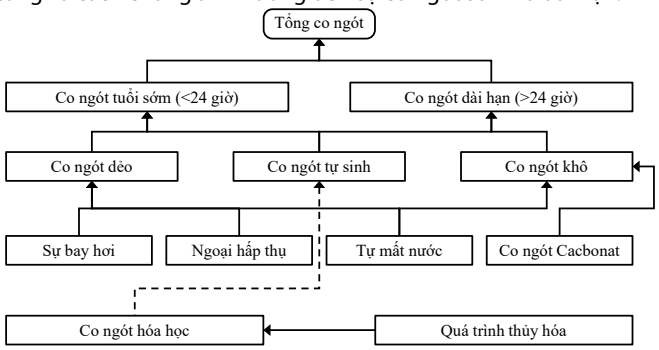
This paper presents a model to predict shrinkage of concrete at an early age. This model is based on the theory of capillary tension generated in capillary pores in concrete, using moisture and temperature inside the concrete as key parameters. The predicted results for the development of shrinkage strain were compared with the experimental results and showed good agreement.

Keywords: Early; age concret; Internal relative humidity; shrinkage; model.

1. GIỚI THIỆU

Bê tông là vật liệu xây dựng được sử dụng rộng rãi nhất trên thế giới. Tuổi thọ của bê tông được xem là đồng nghĩa với cường độ, độ bền và khả năng phục vụ lâu dài. Việc lựa chọn thành phần và tỷ lệ cấp phối thích hợp là rất quan trọng để tạo ra bê tông có thể đáp ứng các yêu cầu về cường độ và độ bền. Tuy nhiên, để đạt được bê tông chất lượng cao cần chú ý đến các đặc tính, đặc biệt trong giai đoạn tuổi sớm. Do đó, sự hiểu biết đầy đủ về ứng xử của bê tông ngay từ giai đoạn tuổi sớm là rất cần thiết để đảm bảo an toàn trong quá trình xây dựng, cũng như độ bền và các đặc tính lâu dài. Định nghĩa về tuổi sớm của bê tông chưa được định nghĩa thống nhất và phụ thuộc vào các đặc tính cần nghiên cứu. Nói cách khác, thời gian cần thiết để đạt được một mức độ nhất định của một đặc tính đang khảo sát được xem là giai đoạn đầu [1]. Nói chung, giai đoạn sớm là vài giờ hoặc vài ngày đầu tiên sau khi đổ bê tông được đặc trưng bởi hai quá trình chính: ninh kết (mất dần tính lưu động) và đông cứng (tăng cường độ). Trong các quá trình này, cấu trúc đa pha (dạng lỏng) của bê tông tươi chuyển thành cấu trúc cứng do tiến trình của các phản ứng hydrat hóa, dẫn đến sự phát triển các tính chất cơ học, giải phóng nhiệt và biến dạng [2]. Sự giải phóng nhiệt và mất nước này, do bay hơi hoặc tiêu hao bởi các phản ứng hydrat hóa, dẫn đến biến dạng bên trong/bên ngoài. Do đó, sự kết hợp giữa các đặc tính nhiệt và cơ học của bê tông ở tuổi sớm là quan trọng hơn so với bê tông trưởng thành. Hơn nữa, bảo dưỡng thích hợp sau khi đổ là rất quan trọng để duy trì độ ẩm thỏa đáng và nhiệt độ thích hợp trong bê tông trong giai đoạn đầu này để các đặc tính mong muốn có thể phát triển sau này [3].

Tổng độ co ngót mà bất kỳ phần tử bê tông nào trải qua trong suốt tuổi thọ của nó được gây ra bởi các cơ chế co ngót khác nhau. Ngoài ra, các hiện tượng như bay hơi, hydrat hóa, cacbonat hóa có thể góp phần vào sự co ngót toàn phần của vật liệu xi măng [4]. Tuy nhiên, ảnh hưởng của những hiện tượng này đối với độ co ngót toàn phần của bê tông phụ thuộc rất nhiều vào thời gian và do đó, độ co ngót toàn phần của bê tông có thể được chia thành: (1) độ co ngót sớm thể hiện độ co ngót trong 24 giờ đầu tiên sau khi trộn, và (2) độ co ngót dài hạn trong thời gian sau đó [4]. Hình 1 minh họa các cơ chế chủ đạo trong co ngót toàn phần trong bê tông và cách chúng ảnh hưởng đến sự co ngót sớm và dài hạn.

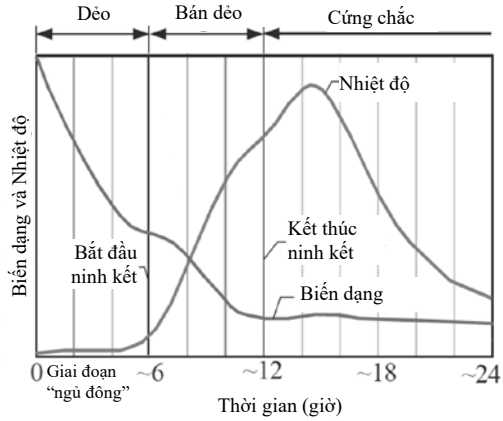


Hình 1. Các cơ chế co ngót trong bê tông [4]

Theo [4, 5], bê tông tươi trải qua ba giai đoạn (trạng thái) kết cấu khác nhau trong 24 giờ đầu sau khi trộn: (1) Trạng thái dẻo (***plastic***): bê tông ở giai đoạn này vẫn ở thể lỏng, dẻo, và đàn dẻo. (2) Trạng thái bán dẻo (***semi-plastic***): bắt đầu sau khi ninh kết ban

đầu, khi khung xương cứng bắt đầu hình thành và bê tông dần trở nên cứng chắc. (3) Trạng thái cứng chắc (***rigid***): bắt đầu sau điểm đông kết cuối cùng. Ở giai đoạn này, nhiệt thủy hóa tối đa có thể đạt được và cường độ của bê tông tăng lên do quá trình thủy hóa diễn ra liên tục.

Do phản ứng hóa học giữa xi măng và nước, một khung chịu lực tự hình thành bên trong bê tông dẫn đến quá trình hóa rắn của hỗn hợp. Ninh kết ban đầu của bê tông được định nghĩa là ranh giới giữa pha dẻo và bán dẻo, khi bê tông bắt đầu hóa rắn. Quá trình ninh kết hoàn thành khi hỗn hợp chuyển từ trạng thái bán dẻo sang trạng thái cứng. Hình 2 minh họa mối quan hệ giữa nhiệt thủy hóa, biến dạng ban đầu và thời gian ninh kết (bắt đầu và kết thúc) của hỗn hợp bê tông trong 24 giờ đầu tiên sau khi trộn trong các thí nghiệm do Esping và Löfgren thực hiện [6]. Khoảng thời gian sau khi trộn hỗn hợp đến khi bắt đầu ninh kết được gọi là giai đoạn "ngủ đông". Trong giai đoạn này, tốc độ hydrat hóa rất thấp, theo đó, cơ chế gây nứt ở giai đoạn này hoàn toàn là cơ chế vật lý do mất nước, chủ yếu do bay hơi.



Hình 2. Các giai đoạn chuyển pha trong bê tông [6]

Co ngót của bê tông là một trong những cơ chế chính dẫn đến sự hình thành vết nứt ban đầu trong kết cấu bê tông. Bê tông co lại khi độ ẩm bị mất đi do điều kiện môi trường hoặc do tự mất nước. Các ứng suất sinh ra có thể vượt quá cường độ chịu kéo và làm cho bê tông bị nứt. Các vết nứt trong cấu kiện bê tông làm giảm khả năng chịu tải của kết cấu; hoặc làm cho các tác nhân ăn mòn hóa học tiếp xúc với cốt thép, dẫn đến ăn mòn và suy yếu cốt thép. Khi độ ẩm môi trường thấp hơn độ ẩm bên trong bê tông, nước trong bê tông bốc hơi và phát sinh hiện tượng co ngót của bê tông, gọi là co ngót khô. Một quá trình khác dẫn đến mất độ ẩm là thông qua quá trình hydrat hóa xi măng, quá trình này được gọi là quá trình tự mất nước và co ngót tương ứng được gọi là co ngót tự sinh. Co ngót khô đã được nghiên cứu sâu từ những năm 40 của thế kỷ trước và co ngót tự sinh là một chủ đề được tập trung nghiên cứu trong thập kỷ qua với sự phát triển của bê tông tính năng cao. Trong thực tế, quá trình thủy hóa xi măng và mất độ ẩm ra môi trường diễn ra đồng thời, do đó, nghiên cứu tổng hợp về co ngót tự sinh và co khô của bê tông là rất cần thiết để dự đoán ứng suất do co ngót gây ra và đánh giá nguy cơ nứt.

Theo [7], các hệ thống đo biến dạng có thể chia thành sáu nhóm:

- Sử dụng chốt định vị, xuyên qua mặt bích ở cuối đầu dầm, một đầu được nhúng hoàn toàn trong bê tông.
- Sử dụng mặt bích di động với các jack cắm trong dầm bê tông.
- Sử dụng thanh ngang xuyên qua dầm đặt trước trong khuôn đúc.
- Sử dụng các thanh đứng cắm vào mẫu dạng tấm.
- Sử dụng cảm biến đo biến dạng đặt trong mẫu thử.
- Sử dụng các tấm kim loại đặt trên ống mềm hình trụ.

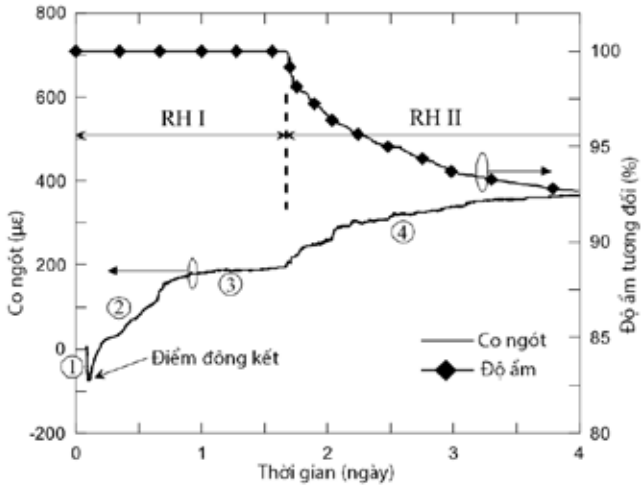
Khi sử dụng đầu dò nhúng, đinh tán, cảm biến hoặc lưới bên ngoài, các phép đo không đáng tin cậy do liên kết không đảm bảo giữa hệ thống đo và bê tông vẫn còn ướt. Vấn đề này đã dẫn đến sự phát triển của các phương pháp đo quang học, không tiếp xúc, có ưu điểm là hạn chế hoặc tránh hoàn toàn sự xáo trộn đối với bê tông tươi. Trong các hệ thống tương quan hình ảnh 2D, một camera được sử dụng và chỉ đo biến dạng trong mặt phẳng. Hơn nữa, sự khúc xạ ánh sáng do nước tách ra không được tính đến trong phân tích tương quan hình ảnh; điều này có thể tạo ra các ảnh hưởng đến các biến dạng thu được.

Để đo biến dạng tự sinh của vật liệu gốc xi măng (đặc biệt là hồ xi măng), có thể sử dụng phương pháp biến dạng thể tích hoặc phương pháp biến dạng một chiều [8-10]. Cho đến nay, phương pháp thử nghiệm để đo đồng thời cả biến dạng và độ ẩm bên trong đối với bê tông vẫn còn hạn chế. Zhang và cộng sự [11] đã phát triển một phương pháp thử nghiệm để đo đồng thời cả biến dạng và độ ẩm bên trong của bê tông bắt đầu từ thời điểm đông kết, các kết quả thí nghiệm đã chỉ ra mối liên hệ cao tồn tại giữa co ngót và độ ẩm bên trong bê tông ở tuổi sớm.

2. BIẾN DẠNG VÀ ĐỘ ẨM BÊN TRONG BÊ TÔNG Ở GIAI ĐOẠN TUỔI SỚM

Theo nghiên cứu của các tác giả trước đây [11-14], sự phát triển biến dạng và độ ẩm bên trong có thể được mô tả trong Hình 3. Theo đó, quy luật phát triển biến dạng của bê tông đặc trưng bởi sự giãn nở ban đầu và co lại sau đó. Điểm cuối của biến dạng giãn nở có thể được định nghĩa là thời điểm đông kết của bê tông, tương đương với điểm chuyển tiếp từ trạng thái lỏng sang trạng thái rắn. Biến dạng tự do của bê tông sau khi đổ có thể chia thành bốn giai đoạn: 1) Giai đoạn dẻo. Bê tông mới đổ có tính dẻo, khi ở trạng thái tự do, biến dạng tuyến tính của nó biểu hiện bằng sự giãn nở ban đầu. Dưới phản ứng thủy hóa xi măng, các sản phẩm thủy hóa tăng lên và tạo ra các tinh thể dạng rắn chồng lên nhau. Khi cường độ tổng thể của bê tông đủ để hỗ trợ trọng lượng của chính bê tông, quá trình giãn nở dừng lại và biến dạng bắt đầu chuyển thành co ngót, giai đoạn dẻo kết thúc. 2) Giai đoạn co rút nhanh. Do khung không gian vật liệu đang được hình thành nên độ cứng của bản thân bê tông thấp. Sự co ngót biểu hiện đặc trưng bởi sự gia tăng nhanh chóng. 3) Giai đoạn chậm phát triển. Khi các sản phẩm thủy hóa chồng lên các hạt rắn bên trong bê tông tạo thành một mạng lưới hoàn chỉnh thì độ cứng của bê tông càng lớn, hạn chế biến dạng. 4) Giai đoạn co ngót khô. Khi độ ẩm bên trong bê tông không bão hòa, áp suất âm mao dẫn bên trong đá xi măng được hình thành và bê tông tiếp tục co lại dưới tác động của lực căng mao dẫn.

Ở giai đoạn đầu của quá trình đổ bê tông, bề mặt của các hạt rắn và các khoảng trống của chúng được lấp đầy bởi nước, tạo thành mạng lưới nước lỏng liên tục và độ ẩm tương đối bên trong bê tông là 100%. Khi tuổi càng cao, quá trình thủy hóa xi măng tiếp tục tiêu tốn nước, đồng thời các sản phẩm thủy hóa xi măng chồng lên pha rắn của các hạt rắn, cắt đứt dần mạng nước lỏng ban đầu để hình thành mạng pha rắn, lúc này, độ ẩm tương đối bên trong bê tông bắt đầu giảm xuống. Do đó, sự phát triển độ ẩm bên trong của bê tông tuổi sớm có thể được chia thành: Giai đoạn I). Độ ẩm tương đối là 100%, thời kỳ bão hòa độ ẩm. Giai đoạn II). Độ ẩm tương đối bên trong bê tông giảm dần. Thời điểm độ ẩm tương đối bên trong bê tông bắt đầu giảm được gọi là thời điểm chuyển (t_c); mức độ thủy hóa ứng với thời điểm này là mức độ thủy hóa chuyển (α_c).



Hình 3. Co ngót và độ ẩm bên trong ở giai đoạn tuổi sớm

3. MỘT SỐ MÔ HÌNH DỰ ĐOÁN CO NGÓT BÊ TÔNG TUỔI SỚM

Mặc dù ngày càng có nhiều nghiên cứu về co ngót tự sinh nhưng cơ chế co ngót của bê tông vẫn chưa được làm sáng tỏ hoàn toàn và chưa có sự thống nhất về tiêu chuẩn đo lường co ngót tự sinh [15]. Lý thuyết về sự co ngót của bê tông đã được cải thiện rất nhiều và các lý thuyết thường được sử dụng gồm: (1) lý thuyết sức căng mao dẫn; (2) lý thuyết áp lực tách liên kết; (3) lý thuyết sức căng bề mặt; (4) lý thuyết nước xen kẽ. Trong các lý thuyết trên, mô hình giả thuyết đàn hồi dựa trên lý thuyết sức căng mao dẫn được áp dụng rộng rãi để tính toán độ co ngót tự sinh của hồ xi-măng [16, 17]; nhưng đối với bê tông, chưa có mô hình co ngót tự sinh dựa trên lý thuyết được chấp nhận rộng rãi .

Đối với co ngót tự sinh thường có hai loại mô hình: (1) mô hình phân tích (*Analysis*), thiết lập mối quan hệ giữa hiện tượng khách quan và cơ chế xảy ra của vật liệu bê tông, nắm bắt hiện tượng khách quan từ các đặc điểm bản chất; và (2) mô hình thực nghiệm (*Empirical*), dựa trên phân tích thống kê của một số lượng lớn dữ liệu thực nghiệm để thiết lập các phương trình thực nghiệm. Trong mục này, một số mô hình điển hình được lựa chọn từ các mô hình co ngót tự sinh của bê tông được cập nhật gần đây.

3.1. Các mô hình thực nghiệm

Mô hình AS3600-2018

Mô hình này xuất phát từ Tiêu chuẩn Úc do Ủy ban BD-002 ban hành. Trong mô hình này, phần biến dạng co ngót tự sinh có thể được dự đoán bằng biểu thức (1).

$$\varepsilon_e = \varepsilon_e^* \left(1 - e^{-0{,}07t}\right) \tag{1}$$

trong đó: ε_e là biến dạng co ngót tự sinh của bê tông (μm/m); ε_e^* là giá trị cực hạn co ngót tự sinh (μm/m); *t* là thời gian kể từ thời điểm đông kết (ngày).

Mô hình B4 cải tiến

Mô hình B4 được đề xuất bởi Hubler và cộng sự năm 2014 [18]. Trong những năm tiếp theo, Rasoolinejad và cộng sự đã cải thiện mô hình B4 một lần nữa bằng cách sử dụng cơ sở dữ liệu mới được tại Đại học Northwestern [19]. Mô hình B4 cải tiến có thể được mô tả bằng biểu thức (2).

$$\varepsilon_{au} = k_y k_s C\left(t/1\right)^n \tag{2}$$

trong đó: ε_{au} là biến dạng co ngót tự sinh của bê tông (μm/m); k_γ, k_s là thông số liên quan đến loại xi-măng và hệ số ảnh hưởng của silica fume, xỉ; *n* và *C* là các tham số liên quan đến N/X; là; *t* là thời gian kể từ thời điểm đông kết (ngày).

3.2. Các mô hình lý thuyết về co ngót tự sinh

Mô hình giả thiết đàn hồi (Elastic hypothesis model-EHM)

Mô hình được đề xuất trên cơ sở giả thiết rằng vật liệu có tính đàn hồi và đẳng hướng [20]. Lura và cộng sự [17] đã sử dụng nó để tính toán độ co ngót tự sinh sớm của hồ xi-măng và kết quả dự đoán phù hợp tốt với dữ liệu đo được khi RH > 97%. Mô hình giả thuyết đàn hồi có thể được biểu thị bằng biểu thức (3) [21].

$$\varepsilon = \frac{S\sigma_{cap}}{3}\left(\frac{1}{K_s} - \frac{1}{K}\right) \tag{3}$$

trong đó: ε là biến dạng co ngót tự sinh (μm/m); S là tỉ lệ bão hòa; σ_{cap} là áp suất mao dẫn (MPa); K_s và K là mô đun khối của khung vật liệu và hồ xi-măng (GPa)

Co ngót tự sinh tuyến tính của hồ xi-măng được tính toán theo sức căng mao dẫn, tỷ lệ bão hòa và mô đun đàn hồi.

Mô hình giả thuyết từ biến (Creep hypothesis model-CHM)

Nhiều nhà nghiên cứu nhận thấy rằng việc sử dụng mô hình giả thuyết đàn hồi để dự đoán độ co ngót tự sinh của vật liệu gốc xi-măng thường cho kết quả dự đoán thấp hơn so với dữ liệu đo được[22]. Theo [23, 24], biến dạng từ biến của xi-măng portland thông thường (OPC) và xi-măng xỉ lò cao (BFS) bằng khoảng 2-3 lần biến dạng đàn hồi, trong khi ở vật liệu hoạt tính kiềm (AAMs), biến dạng từ biến thậm chí có thể gấp 5 lần biến dạng đàn hồi [25]. Sự co ngót tự sinh của hồ xi-măng có thể được dự đoán theo biểu thức (4) [26].

$$\varepsilon\left(t,\tau\right) = \varepsilon_{el}\left(\tau\right) + \varepsilon_{cr}\left(t,\tau\right) \tag{4}$$

trong đó: $\varepsilon(t,\tau)$ là tổng co ngót tự sinh (μm/m); $\varepsilon_{el}(\tau)$ là thành phần đàn hồi (μm/m); $\varepsilon_{cr}(t,\tau)$ là thành phần từ biến (μm/m), được tính bằng cách chia thời gian *t* thành *n* khoảng; τ là tuổi tải (ngày).

Mô hình Pickett mở rộng (Extended Pickett model-ExPickett)

Li và cộng sự đã tính đến độ nhớt đàn hồi của hồ xi-măng và cải tiến mô hình Pickett [26, 27]. Mô hình này rất thích hợp cho mô phỏng co ngót của bê tông hoặc vữa, mô hình có thể được mô tả qua các biểu thức (5), (6).

$$\varepsilon_m = \varepsilon_p\left(1-g\right)^\beta \tag{5}$$

$$\beta = f\left(\sigma, E_p, E_s\right) \tag{6}$$

trong đó: ε_m và ε_p lần lượt là co ngót tự sinh của vữa và hồ xi-măng (μm/m); β là một tham số bị ảnh hưởng bởi các thuộc tính của cốt liệu và hồ xi-măng; *g* là tỷ lệ thể tích của cốt liệu; σ là ứng suất hữu hiệu; E_p và E_s lần lượt là mô đun đàn hồi của hồ xi-măng và cốt liệu.

3.3. Mô hình dự đoán biến dạng co ngót theo độ ẩm bên trong

Trong giai đoạn độ ẩm bão hòa, quá trình thủy hóa xi măng gây ra hiện tượng co ngót hóa học, lượng nước bên trong bê tông vẫn có thể tạo thành mạng lưới liên kết và độ ẩm bên trong là 100%. Khi bê tông đã đông kết, sự hình thành độ cứng bản thân khiến nó có khả năng chống biến dạng nhất định và chỉ một phần giảm thể tích do co ngót hóa học được chuyển thành co ngót biểu kiến, và mức độ chuyển đổi có liên quan đến mô đun đàn hồi của bê tông. Giả thiết rằng hệ số ảnh hưởng đến độ cứng của bê tông (η) là một hàm của mô đun đàn hồi của bê tông (E), và có thể được biểu thị bởi biểu thức (7), với k_1, k_2 là các hệ số thực nghiệm.

$$\eta = k_1 E^{k_2} \tag{7}$$

Đối với mẫu bê tông dạng lăng trụ, mối quan hệ giữa co ngót hóa học và co ngót biểu kiến có thể được biểu thị bởi biểu thức (8)

$$\eta\left(V_{cs}-V_{cs0}\right)=1-(1-\varepsilon)^3 \quad (8)$$

trong đó: ε là biến dạng co ngót của bê tông; V_{cs} là độ giảm thể tích đơn vị do co ngót hóa học; V_{cs0} là co ngót hóa học của bê tông tại thời điểm mà độ ẩm bên trong bắt đầu giảm từ 100%.

Như vậy, xét đến độ cứng của bê tông và co ngót hóa học, co ngót thời kỳ bão hòa ẩm của bê tông có thể tính theo biểu thức (9).

$$\varepsilon=1-\sqrt[3]{1-\eta\left(V_{cs}-V_{cs0}\right)} \quad (9)$$

Trong bê tông tươi, tất cả các lỗ rỗng giữa xi măng và các hạt rắn khác ban đầu chứa đầy nước và một ít bọt khí. Sau khi bê tông tươi ninh kết, một khung xương cứng được hình thành và co ngót hóa học do quá trình thủy hóa xi măng tạo ra không thể chuyển hoàn toàn thành co ngót vĩ mô của bê tông. Do đó, với việc tiếp tục thủy hóa xi măng, một số lỗ mao dẫn giữa các hạt xi măng dần dần được hình thành và các mặt khum tương ứng được tạo ra để bù lại sự giảm thể tích. Trong giai đoạn độ ẩm bên trong giảm dần, Zhang và cộng sự [11], dựa trên các nghiên cứu trước đó ([10, 20, 28]), đề xuất tính biến dạng theo biểu thức (10).

$$\varepsilon_w=\frac{S\nu_p\rho RT}{3M}\left(\frac{1}{K_s}-\frac{1}{K}\right)\ln(RH) \quad (10)$$

trong đó: *RH* là độ ẩm bên trong; *M* là khối lượng mol của nước (*M*=0,01802 kg/mol); S là tỷ lệ bão hòa nước mao dẫn; ρ là khối lượng riêng của nước; *R* là hằng số khí lý tưởng; *T* là nhiệt độ; *K* là mô đun khối của toàn bộ thể tích xốp; K_s là mô đun khối của vật liệu rắn; v_p là hệ số ảnh hưởng lỗ rỗng; *E* là mô đun đàn hồi; ν là hệ số Poisson.

Kết hợp hai biểu thức (9) và (10), mô hình tính toán co ngót của bê tông được đề xuất theo biểu thức (11).

$$\varepsilon_w=\begin{cases}1-\sqrt[3]{1-\eta\left(V_{cs}-V_{cs0}\right)} & ;RH=1\\ \varepsilon_{w,c}+\dfrac{S\nu_p\rho RT}{3M}\left(\dfrac{1}{K_s}-\dfrac{1}{K}\right)\ln(RH) & ;RH<1\end{cases} \quad (11)$$

trong đó: $\varepsilon_{w,c}$ là biến dạng khi độ ẩm bên trong bắt đầu giảm dưới 100%, tính theo biểu thức (9).

4. THÍ NGHIỆM XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ

Để tính co ngót theo biểu thức (11), các thông số cần được xác định bao gồm: 1) Thời điểm đông kết và thời điểm độ ẩm bên trong bắt đầu giảm xuống dưới 100%. 2) Mức độ thủy hóa của bê tông theo thời gian. 3) Sự phát triển của mô đun đàn hồi. 4) Tỷ lệ bão hòa nước mao dẫn. 5) Hệ số ảnh hưởng lỗ rỗng.

4.1. Xác định mức độ thủy hóa từ thí nghiệm đo độ tăng nhiệt độ đoạn nhiệt

Theo [29, 30], quan hệ giữa mức độ thủy hóa và nhiệt lượng tích lũy tại thời điểm *t* được biểu thị bởi biểu thức (12).

$$\alpha(t)=\frac{H(t)}{H_u} \quad (12)$$

trong đó: *α(t)* là mức độ thủy hóa tại thời điểm t; *H(t)* là tổng nhiệt lượng tỏa ra tính đến thời điểm *t* (J/g); H_u là tổng nhiệt lượng tỏa ra ở thời điểm cuối cùng của quá trình thủy hóa (J/g).

Dựa trên thí nghiệm tăng nhiệt độ đoạn nhiệt của bê tông, giả sử nhiệt dung riêng của bê tông là không đổi, độ thủy hóa α(t) của xi măng có thể được biểu thị bởi biểu thức (13).

$$\alpha(t)=\frac{\Delta T_{(t)}}{\Delta T_{\infty}} \quad (13)$$

trong đó: $\Delta T_{(t)}$ là giá trị độ tăng nhiệt độ đoạn nhiệt của mẫu tăng nhiệt độ bê tông ở tuổi *t*, ℃; ΔT_{∞} là giá trị độ tăng nhiệt đoạn nhiệt đạt được khi thủy hóa hoàn toàn, ℃.

Trên thực tế, xi măng trong bê tông không thể thủy hóa hoàn toàn. Khi độ tăng nhiệt độ đoạn nhiệt của bê tông đạt ΔT_{max}, quá trình hydrat hóa xi măng gần như đã hoàn thành và mức độ hydrat hóa cuối cùng α_u của xi măng có thể được biểu thị bởi biểu thức (14).

$$\alpha_u=\frac{\Delta T_{\max}}{\Delta T_{\infty}} \quad (14)$$

Mức độ thủy hóa tới hạn, α_u, có thể được tính theo biểu thức (15) [30], trong đó *w/cm* là tỷ lệ nước/chất kết dính; p_{fa}, p_{sl} là tỷ lệ khối lượng của tro bay, xỉ trên tổng khối lượng chất kết dính.

$$\alpha_u=\frac{1,031w/cm}{0,194+w/cm}+0,5p_{fa}+0,3p_{sl} \quad (15)$$

Từ (13) và (14), mối quan hệ giữa độ thủy hóa $\alpha_{(t)}$ của xi măng ở tuổi *t* và độ thủy hóa cuối cùng α_u của xi măng có thể được biểu thị bởi biểu thức (16).

$$\alpha(t)=\alpha_u\frac{\Delta T_{(t)}}{\Delta T_{\max}} \quad (16)$$

trong đó $\Delta T(t)$ và ΔT_{max} có thể thu được từ đường cong tăng nhiệt độ đoạn nhiệt.

Về mặt lý thuyết, thời gian thí nghiệm tăng nhiệt độ đoạn nhiệt càng dài thì giá trị ΔT_{max} đo được càng chính xác. Tuy nhiên, trong các lịch sử nhiệt độ khác nhau của cùng một tỷ lệ hỗn hợp, mức độ thủy hóa bên trong xi măng khác nhau ở cùng một tuổi. Dựa trên lý thuyết về mức độ trưởng thành (*maturity*) [31], khái niệm tuổi tương đương được đề xuất để loại bỏ ảnh hưởng của lịch sử nhiệt độ của bê tông đối với quá trình thủy hóa (tuổi *t* cần thiết cho quá trình thủy hóa xi măng trong bê tông ở các lịch sử nhiệt độ khác nhau tương đương với tuổi t_e cần thiết cho bê tông ở nhiệt độ chuẩn (thường là 20°C), và được tính bởi biểu thức (17) .

$$t_e=\sum_{i=1}^{n}\exp\left[-\frac{E_a}{R}\left(\frac{1}{273+T_c}-\frac{1}{273+T_r}\right)\right]\Delta t_i \quad (17)$$

trong đó: E_a là năng lượng kích hoạt biểu kiến, (J/mol); *R* là hằng số khí lý tưởng, *R*= 8,314 J/K-mol; T_c là nhiệt độ trung bình của bê tông trong khoảng thời gian Δt_i, (°C); T_r là nhiệt độ tham chiếu (thông thường 20°C hoặc 23°C).

Năng lượng kích hoạt biểu kiến E_a là thước đo độ nhạy nhiệt của phản ứng hydrat hóa phản ứng, có thể xác định theo công thức thực nghiệm [32] theo biểu thức (18).

$$E_a=41230+1416000\left(p_{C_3A}+p_{C_4AF}\right)p_{cem}p_{SO_3}-347000p_{Na_2O_{eq}}$$
$$-19,8Blaine+29600p_{FA}p_{FA-CaO}+16200p_{slag}-51600p_{SF} \quad (18)$$

trong đó: p_{FA} là tỷ lệ tro bay theo hàm lượng chất kết dính; $p_{FA\text{-}CaO}$ là tỷ lệ CaO có trong tro bay; p_{slag} là tỷ lệ xỉ theo hàm lượng chất kết dính; p_{SF} là tỷ lệ silica fume theo hàm lượng chất kết dính; *Blaine* là độ mịn của xi măng, trong nghiên cứu này lấy bằng 375 (m^2/kg); p_X là tỷ lệ hàm lượng của chất X (cem = xi măng, C_3A, C_4AF, SO_3) có trong toàn bộ xi măng; p_{Na2Oeq} là tỷ lệ phần trăm Na_2O tương đương có trong xi măng.

Theo [2], mối quan hệ giữa độ thủy hóa *α* và tuổi tương đương t_e được biểu thị bởi biểu thức (19).

$$\alpha\left(t_e\right)=\alpha_u\exp\left(\frac{A}{t_e}\right)^B \quad (19)$$

trong đó: các hằng số của *A* và *B* thu được từ thực nghiệm bằng phương pháp bình phương tối thiểu.

4.2. Xác định thời điểm ninh kết và thời điểm độ ẩm bên trong giảm.

Từ quá trình thiết lập mô hình trên, có hai thời điểm đặc trưng quan trọng trong đường cong co ngót và biến dạng của bê tông. Thứ nhất là thời gian ninh kết của bê tông. Từ thời điểm này, cường độ và mô đun đàn hồi của bê tông bắt đầu phát triển. Thứ hai là thời điểm độ ẩm tương đối bên trong bê tông bắt đầu giảm xuống (thời điểm chuyển). Việc xác định hai thời điểm đặc trưng này dựa trên kết quả đo đạc thực nghiệm. Để loại trừ ảnh hưởng của yếu tố nhiệt độ, thời gian ninh kết và thời gian chuyển của bê tông được biểu thị bằng tuổi tương đương ($t_{e,0}$ và $t_{e,c}$). Theo dữ liệu thực nghiệm của Zhang và cộng sự, cả hai có thể được biểu thị gần đúng dưới dạng hàm tuyến tính của tỷ lệ nước/chất kết dính (*w/cm*) theo biểu thức (20) và (21).

$$t_{e,0} = 20,8 - 76,0w/cm + 117,3(w/cm)^2 \quad (20)$$

$$t_{e,c} = 336,7 - 1884,3w/cm + 3053,8(w/cm)^2 \quad (21)$$

4.3. Xác định sự phát triển Mô đun đàn hồi

Theo [33], mô đun khối của thể tích rắn xốp (ở đây là vữa), *K*, có thể được tính từ mô đun đàn hồi *E* và hệ số Poisson ν bởi biểu thức (22). Theo [34], mô đun khối của khung không gian, K_S = 44 Gpa. Ảnh hưởng của việc lựa chọn K_S đối với biến dạng co ngót không đáng kể, sự thay đổi của K_S từ 40 đến 50 GPa dẫn đến sự thay đổi 6% trong biến dạng co ngót được tính toán.

$$K = \frac{E}{3(1-2\nu)} \quad (22)$$

Mô đun đàn hồi của bê tông là một thông số quan trọng để tính toán co ngót. Sau khi ninh kết, mô đun đàn hồi của bê tông bắt đầu tăng từ 0. Có thể mô hình sự phát triển của mô đun đàn hồi của bê tông theo mức độ thủy hóa bởi biểu thức (23) [35].

$$E(\alpha) = 1,05E_{28}\left(\frac{\alpha-\alpha_0}{\alpha_u-\alpha_0}\right)^b \quad (23)$$

trong đó: E_{28} là mô đun đàn hồi ở 28 ngày trong điều kiện bảo dưỡng ở nhiệt độ chuẩn; α_0 là độ thủy hóa khi bê tông ninh kết; và *b* là hằng số có thể được xác định bằng dữ liệu thực nghiệm.

Để xác định các hệ số trong biểu thức (23), cần đo mô đun đàn hồi của bê tông ở các độ tuổi 1, 3, 5, 7, 14, 21 và 28 ngày.

4.4. Hệ số bão hòa nước mao dẫn

Theo mô hình Powers [36], giả sử mức độ thủy hóa của xi măng là *α* và tổng thể tích của các hạt xi măng và nước là 1, thành phần pha (*phase composition*) của hồ xi măng portland (bao gồm co ngót hóa học V_{cs}, thể tích nước lỗ rỗng mao dẫn V_{cw}, thể tích gel nước V_{gw}, thể tích gel rắn V_{gs} và thể tích xi măng không ngậm nước V_c) có thể được tính toán theo biểu thức (24).

$$\begin{aligned} V_{cs} &= 0,2(1-p)\alpha \\ V_{cw} &= p - 1,3(1-p)\alpha \\ V_{gw} &= 0,6(1-p)\alpha \\ V_{gs} &= 1,5(1-p)\alpha \\ V_c &= (1-p)(1-\alpha) \\ p &= \frac{w/c}{w/c + \rho_w/\rho_c} \end{aligned} \quad (24)$$

trong đó: *w* và *c* là khối lượng nước và xi măng; ρ_w và ρ_c là khối lượng riêng của nước và xi măng.

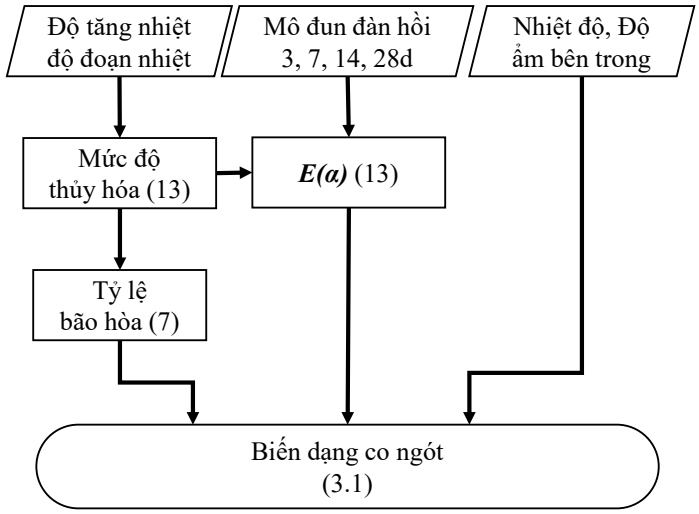
Tỷ lệ bão hòa *S* có thể được tính toán theo biểu thức (25).

$$S = \frac{p - 0,7(1-p)\alpha}{p - 0,5(1-p)\alpha} \quad (25)$$

4.5. Xác định hệ số ảnh hưởng lỗ rỗng

Hệ số ảnh hưởng lỗ rỗng (ν_p) thể hiện đặc điểm phân bố cấu trúc lỗ rỗng trong bê tông. Kiểm tra sự xâm nhập của thủy ngân (MIP) là một phương pháp phổ biến để đo cấu trúc lỗ rỗng của vữa và vữa sạch. Trong nghiên cứu của Zhang và cộng sự [11], vữa được tách ra khỏi hỗn hợp bê tông, sau đó được bảo dưỡng trong 1, 3, 7 và 28 ngày. Thử nghiệm xâm nhập thủy ngân được thực hiện và giá trị của hệ số được xác định theo xác suất phân bố lỗ rỗng và bán kính lỗ rỗng tại từng mức độ ẩm khác nhau.

Sơ đồ tính toán biến dạng co ngót được thể hiện trong Hình 4.



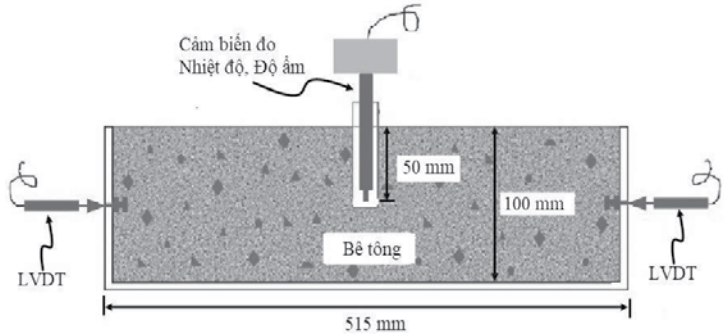
Hình 4. Sơ đồ tính biến dạng co ngót

5. THÍ NGHIỆM VÀ TÍNH TOÁN CO NGÓT THEO NHIỆT ĐỘ VÀ ĐỘ ẨM BÊN TRONG

5.1. Kết quả thí nghiệm [37]

5.1.1. Thí nghiệm đo co ngót và nhiệt độ, độ ẩm bên trong bê tông

Thí nghiệm được thực hiển bởi Jin và cộng sự [37]. Sơ đồ thí nghiệm được mô tả trong Hình 5. Thành phần cấp phối bê tông được thể hiện trong Bảng 1. Kích thước của mẫu bê tông 100 mm × 100 mm × 515 mm. Cảm biến nhiệt-ẩm được đặt tại vị trí trung tâm của mẫu thử, có thể thu thập nhiệt độ và độ ẩm bên trong của bê tông. Hai cảm biến chuyển vị (LVDT) được lắp đặt tại hai đầu khuôn để thu thập biến dạng co ngót. Tất cả dự liệu được thu thập được lưu trữ tự động trên máy tính.



Hình 5. Sơ đồ thí nghiệm đo co ngót và nhiệt độ-độ ẩm bên trong bê tông

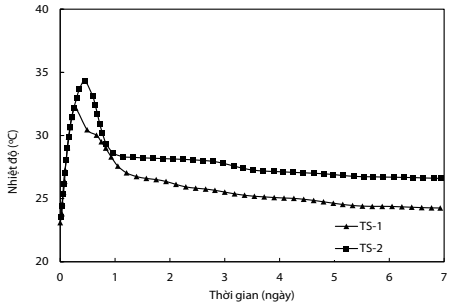
Bảng 1. Thành phần cấp phối bê tông.

Mẫu	Xi măng (kg/m³)	Nước (kg/m³)	Cát (kg/m³)	Đá (kg/m³)	Xỉ (kg/m³)	Tro bay (kg/m³)	Phụ gia siêu dẻo (kg/m³)	*N/X*
TS-1	250,0	170,0	920,0	930,0	65,0	65,0	6,0	0,45
TS-2	270,0	157,0	830,0	930	85,0	95,0	8,0	0,35

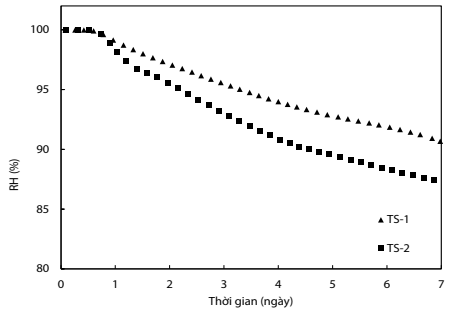
Kết quả đo co ngót thể hiện trong Bảng 2. Kết quả đo nhiệt độ và độ ẩm bên trong thể hiện trong Hình 6, Hình 7.

Bảng 2. Kết quả đo co ngót theo thời gian (με).

BT	1 ngày	3 ngày	5 ngày	7 ngày
TS-1	121	181	215	238
TS-2	173	214	249	271



Hình 6. Nhiệt độ theo thời gian

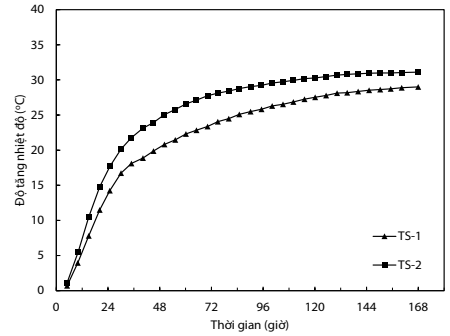


Hình 7. Độ ẩm bên trong bê tông theo thời gian

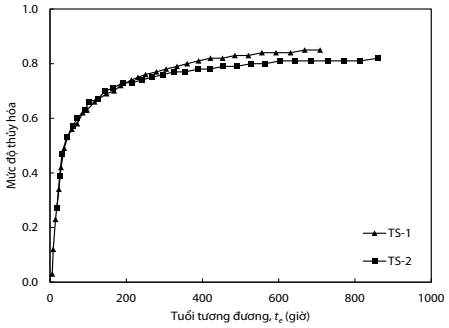
5.1.2. Thí nghiệm đo độ tăng nhiệt độ đoạn nhiệt

Thí nghiệm đo độ tăng nhiệt độ đoạn nhiệt được tiến hành cho các hỗn hợp bê tông với thành phần cấp phối được thể hiện trong Bảng 1. Các mẫu bê tông có thể tích 50L. Ở giai đoạn đầu của thí nghiệm, nhiệt độ tăng đoạn nhiệt được ghi lại sau mỗi 0,5 giờ. Sau 24 giờ cho đến khi kết thúc, tần suất lấy mẫu là 5 giờ. Thí nghiệm đo độ tăng nhiệt độ đoạn nhiệt được kéo dài trong 7 ngày.

Kết quả thí nghiệm được thể hiện trong Hình 8. Dựa trên độ tăng nhiệt độ đoạn nhiệt và các biểu thức (12)-(19) (mục 4.1), mức độ thủy hóa theo tuổi tương đương được tính toán và thể hiện trong Hình 9. Các hệ số (α_u, *A*, *B*) sử dụng trong mô hình, biểu thức (19), được thể hiện trong Bảng 3.



Hình 8. Độ tăng nhiệt độ đoạn nhiệt của các hỗn hợp bê tông



Hình 9. Mức độ thủy hóa theo tuổi tương đương

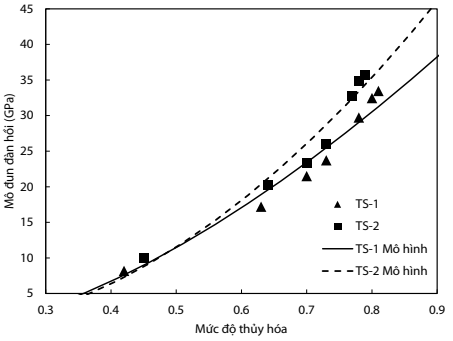
5.1.3. Thí nghiệm đo mô đun đàn hồi

Thí nghiệm đo mô đun đàn hồi cho các hỗn hợp bê tông TS-1, TS-2 được tiến hành tại các độtrêt tuổi 1, 3, 5, 7, 14, 21 và 28 ngày.

Dựa trên kết quả thí nghiệm, mô hình phát triển của mô đun đàn hồi theo mức độ thủy hóa, biểu thức (23), có thể được thiết lập với các hệ số (α_u, α_0, *b*) được thể hiện trong Bảng 3. Kết quả thí nghiệm được thể hiện trong Hình 10.

Bảng 3. Các tham số mô hình.

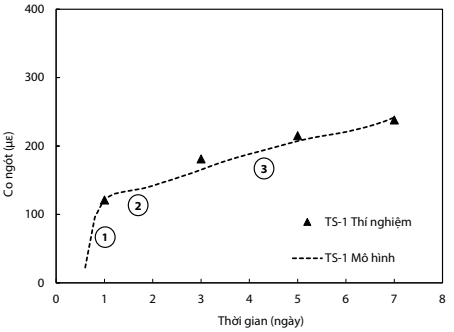
Mẫu	α_0	α_u	*A*	*B*	*b*
TS-1	0,152	0,858	14,49	0,76	1,575
TS-2	0,125	0,821	13,02	0,81	1,910



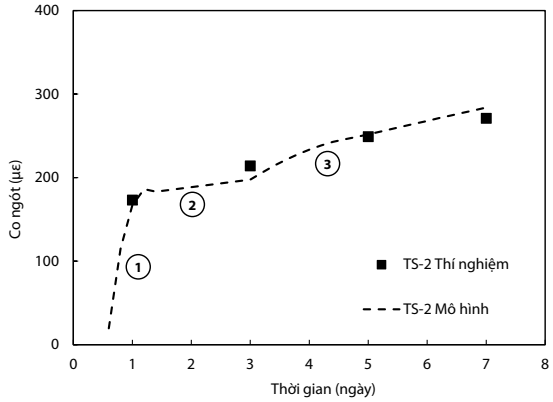
Hình 10. Mô đun đàn hồi theo mức độ thủy hóa

5.2. Dự đoán co ngót

Trên cơ sở các kết quả thí nghiệm thu được từ mục 5.1, mô hình tính toán co ngót theo biểu thức (11) được thực hiện. Kết quả tính toán cho 2 hỗn hợp bê tông TS-1 và TS-2 được thể hiện trong Hình 11 và Hình 12.



Hình 11. Co ngót mẫu TS-1



Hình 12. Co ngót mẫu TS-2

Mô hình thể hiện đặc trưng của biến dạng co ngót ở tuổi sớm (từ sau khi đông kết) [11-14], với các giai đoạn: phát triển nhanh (1), chậm phát triển (2) và co ngót khô (3). Co ngót tại các thời điểm 1, 3, 5 và 7 ngày khá gần với kết quả thí nghiệm của Jin và cộng sự [37].

6. KẾT LUẬN

Bài báo trình bày mô hình dự đoán co ngót của bê tông trong giai đoạn tuổi sớm dựa trên lý thuyết về sức căng mao dẫn. Để xác định các thông số trong mô hình, các dữ liệu cần thu thập và phân tích bao gồm: độ ẩm và nhiệt độ bên trong mẫu thử; độ tăng nhiệt độ đoạn nhiệt của hỗn hợp bê tông; mô đun đàn hồi (1, 3, 5, 7, 14, 21 và 28 ngày) và thời gian đông kết của hỗn hợp bê tông.

Xu hướng phát triển của biến dạng co ngót theo mô hình phù hợp với mô tả của các nghiên cứu trước đây, đồng thời kết quả tính toán từ mô hình tương đồng cao với kết quả đo đạc thực nghiệm. Để sử dụng mô hình, cần thí nghiệm xác định các thông số cụ thể đối với các hỗn hợp bê tông tại địa phương.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Mehta PK, Monteiro PJ. Concrete: microstructure, properties, and materials: McGraw-Hill Education; 2014.

[2]. Pane I, Hansen W. Concrete hydration and mechanical properties under nonisothermal conditions. Materials Journal. 2002;99(6):534-42.

[3]. Huo XS, Wong LU. Experimental study of early-age behavior of high performance concrete deck slabs under different curing methods. Construction and Building Materials. 2006;20(10):1049-56.

[4]. Esping O. Early age properties of self-compacting concrete-Effects of fine aggregate and limestone filler: Chalmers University of Technology; 2007.

[5]. Holt EE. Early age autogenous shrinkage of concrete: University of Washington; 2001.

[6]. Esping O, Löfgren I. Cracking due to plastic and autogenous shrinkage-Investigation of early age deformation of self-compacting concrete-Experimental study. Chalmers University of Technology; 2005.

[7]. Hammer TA. Deformations, strain capacity and cracking of concrete in plastic and early hardening phases: Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi; 2007.

[8]. Paulini P, editor A weighing method for cement hydration. Proceedings of the 9th International Congress on the Chemistry of Cement; 1992: National Council for Cement and Building Materials, New Dlhi, India.

[9]. Mejlhede Jensen O, Freiesleben Hansen P. A dilatometer for measuring autogenous deformation in hardening Portland cement paste. Materials and structures. 1995;28:406-9.

[10]. Jensen OM, Hansen PF. Autogenous deformation and RH-change in perspective. Cement and Concrete Research. 2001;31(12):1859-65.

[11]. Zhang J, Hou D, Han Y. Micromechanical modeling on autogenous and drying shrinkages of concrete. Construction Building Materials. 2012;29:230-40.

[12]. Bentur A, Igarashi S-i, Kovler K. Prevention of autogenous shrinkage in high-strength concrete by internal curing using wet lightweight aggregates. Cement and concrete research. 2001;31(11):1587-91.

[13]. Sule M, van Breugel K. Cracking behaviour of reinforced concrete subjected to early-age shrinkage. Materials and Structures. 2001;34:284-92.

[14]. Zhang J, Qi K, Huang Y. Calculation of moisture distribution in early-age concrete. Journal of engineering mechanics. 2009;135(8):871-80.

[15]. Wyrzykowski M, Hu Z, Ghourchian S, Scrivener K, Lura P. Corrugated tube protocol for autogenous shrinkage measurements: review and statistical assessment. Materials and Structures. 2017;50:1-14.

[16]. Montanari L, Amirkhanian AN, Suraneni P, Weiss J. Design methodology for partial volumes of internal curing water based on the reduction of autogenous shrinkage. Journal of Materials in Civil Engineering. 2018;30(7):04018137.

[17]. Lura P, Jensen OM, Van Breugel K. Autogenous shrinkage in high-performance cement paste: An evaluation of basic mechanisms. Cement concrete research. 2003;33(2):223-32.

[18]. Hubler MH, Wendner R, Bažant ZP. Statistical justification of Model B4 for drying and autogenous shrinkage of concrete and comparisons to other models. Materials and Structures. 2015;48:797-814.

[19]. Rasoolinejad M, Rahimi-Aghdam S, Bažant ZP. Prediction of autogenous shrinkage in concrete from material composition or strength calibrated by a large database, as update to model B4. Materials and Structures. 2019;52:1-17.

[20]. Bentz DP, Garboczi EJ, Quenard DA. Modelling drying shrinkage in reconstructed porous materials: application to porous Vycor glass. Modelling and Simulation in Materials Science and Engineering. 1998;6(3):211.

[21]. Hu Z, Wyrzykowski M, Scrivener K, Lura P. Prediction of autogenous shrinkage of cement pastes as poro-visco-elastic deformation. Cement and Concrete Research. 2019;126:105917.

[22]. Grasley ZC, Leung CK. Desiccation shrinkage of cementitious materials as an aging, poroviscoelastic response. Cement and Concrete Research. 2011;41(1):77-89.

[23]. Uppalapati S, Vandewalle L, Cizer Ö. Autogenous shrinkage of slag-fly ash blends activated with hybrid sodium silicate and sodium sulfate at different curing temperatures. Construction and Building Materials. 2020;265:121276.

[24]. Lu T, Li Z, van Breugel K. Modelling of autogenous shrinkage of hardening cement paste. Construction and Building Materials. 2020;264:120708.

[25]. Abate SY, Park S, Kim H-K. Parametric modeling of autogenous shrinkage of sodium silicate-activated slag. Construction and Building Materials. 2020;262:120747.

[26]. Tianshi L. Autogenous shrinkage of early age cement paste and mortar. Delft University of Technology, Delft, The Netherlands. 2019.

[27]. Lu T, Li Z, Huang H. Restraining effect of aggregates on autogenous shrinkage in cement mortar and concrete. Construction and Building Materials. 2021;289:123166.

[28]. Mackenzie J. The elastic constants of a solid containing spherical holes. Proceedings of the Physical Society Section B. 1950;63(1):2.

[29]. Van Breugel K. Simulation of hydration and formation of structure in hardening cement-based materials. 1993.

[30]. Schindler AK, Folliard KJ. Heat of hydration models for cementitious materials. ACI materials journal. 2005;102(1):24.

[31]. Rastrup E. Heat of hydration in concrete. Magazine of concrete research. 1954;6(17):79-92.

[32]. Poole JL. Modeling temperature sensitivity and heat evolution of concrete: The University of Texas at Austin; 2007.

[33]. Di Bella C. Drying shrinkage of cementitious materials at early age: ETH Zurich; 2016.

[34]. Lura P. Autogenous deformation and internal curing of concrete. 2003.

[35]. Gutsch A. Properties of fresh concrete, experiments and modeling: Ph. D. thesis, Braunschweig Univ. of Technology, Brunswick, Germany; 1998.

[36]. Powers TC, Brownyard TL, editors. Studies of the physical properties of hardened Portland cement paste. Journal Proceedings; 1946.

[37]. Jin C, Liu J, Wang Z, Li Y. Early Cracking Risk Prediction Model of Concrete under the Action of Multifield Coupling. Advances in Materials Science and Engineering. 2021;2021:1-14.

■Ngày nhận bài: 03/5/2023 ■Ngày sửa bài: 23/6/2023 ■Ngày chấp nhận đăng: 18/7/2023

Phân tích các nhân tố ảnh hưởng tính pháp lý bất động sản nghỉ dưỡng

Analysis of factors affecting Resort real estate legislation

> NGUYỄN BẢO THÀNH[1], NGUYỄN CHÍ TRÍ[2]
[1]Khoa Xây dựng, Trường Đại học Mở TP.HCM; Email: thanh.nb@ou.edu.vn
[2]HVCH ngành Kỹ thuật xây dựng, Trường Đại học Mở TP.HCM; Email: trinc.188c @ou.edu.vn

TÓM TẮT

Những năm gần đây, bất động sản (BĐS) nghỉ dưỡng ở Việt Nam phát triển mạnh mẽ. Tuy nhiên, việc phát triển quá mạnh mẽ như vậy dẫn đến nhiều rủi ro tìm ẩn. Do đó, việc xác định các yếu tố ảnh hưởng đến pháp lý BĐS nghỉ dưỡng tại Việt Nam là cần thiết và mang ý nghĩa thực tiễn rất lớn. Nghiên cứu này được tiến hành qua 2 giai đoạn. Giai đoạn 1, 31 yếu tố được yêu cầu đánh giá mức độ ảnh hưởng pháp lý đến hoạt động quản lý, đầu tư, kinh doanh BĐS nghỉ dưỡng, dựa trên thông tin thu thập được từ 155 nhà quản lý, nhà đầu tư, đơn vị kinh doanh có nhiều năm kinh nghiệm trong lĩnh vực BĐS nghỉ dưỡng thông qua 05 nhóm yếu tố chính (i) pháp lý; (ii) hợp đồng; (iii) thị trường; (iv) vị trí; (v) chủ đầu tư. Tiến hành phân tích giá trị trung bình (Mean) để đánh giá mức độ ảnh hưởng, sau đó kiểm định độ tin cậy thang đo Cronbach's Alpha, phân tích nhân tố khám phá EFA để rút gọn các yếu tố và xác định được 21 yếu tố có ảnh hưởng đến pháp lý dự án BĐS nghỉ dưỡng. Giai đoạn 2, để đánh giá mức độ khả thi và hiệu quả của các yếu tố ảnh hưởng đến pháp lý dự án BĐS nghỉ dưỡng, tiến hành lập bảng khảo sát theo thang đo Likert 05 mức độ, tiến hành phỏng vấn tiếp 20 chuyên gia tại các dự án kinh doanh BĐS nghĩ dưỡng tại tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu và tỉnh Bình Thuận, sau đó phân tích giá trị trung bình của mức độ khả thi và hiệu quả và tích 2 giá trị này chọn ra những giải pháp nào có giá trị **giá trị trung bình** lớn nhất (vừa đáp ứng tốt về tính khả thi vừa đáp ứng tốt về tính hiệu quả).

Kết quả tìm ra được 10 giải pháp có ảnh hưởng đến pháp lý dự án BĐS nghỉ dưỡng, qua đó giúp cho chủ đầu tư dự án, nhà đầu tư thứ cấp, hạn chế những rủi ro pháp lý khi đầu tư kinh doanh BĐS nghỉ dưỡng.

Từ khóa: Bất động sản nghỉ dưỡng; yếu tố ảnh hưởng; giá trị trung bình; Condotel

ABSTRACT

In recent years, resort real estate in Vietnam has developed strongly. However, such aggressive development leads to many hidden risks. Therefore, the identification of factors affecting the legality of resort real estate in Vietnam is necessary and has great practical significance. This study was conducted in 2 phases. In phase 1, 31 factors are required to assess the level of legal impact on resort real estate management, investment and business activities, based on the collection from 155 managers, investors and business units with many years of experience in the field of resort real estate through 05 main groups of factors (i) legal; (ii) contracts; (iii) markets; (iv) location; (v) the Investor. Analyzing the average value to assess impact, then verify the reliability of Cronbach's Alpha scale, as well as factor of exploring EFA in order to make the factors in short and identify 21 factors that affect resort real estate project legality. In phase 2, to assess the feasibility and effectiveness of factors affecting the legality of resort real estate projects, conduct a survey according to the scale of Likert 05 levels, conduct further interviews with 20 experts at resort real estate business projects in Ba Ria – Vung Tau province and Binh Thuan province, Then analyze the average value of feasibility and efficiency and integrate these 2 values, select which solutions have the largest **average value** (both good in feasibility and good in efficiency);

The results found 10 solutions that affect the legality of resort real estate projects, thereby helping project investors, secondary investors, limit legal risks when investing in resort real estate business.

Keyword: Resort real estate; predisposing factors; average value; condotel.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thị trường BĐS tại Việt Nam trong những năm gần đây xuất hiện loại hình BĐS nghỉ dưỡng đã thu hút sự quan tâm của nhà đầu tư và khách hàng, trong năm 2022, cả nước đón nhận hơn 19.124 sản phẩm BĐS du lịch - nghỉ dưỡng mới. Nguồn cung chủ yếu đến từ khu vực miền Trung với gần 8.000 sản phẩm, tương đương khoảng 42% lượng cung toàn thị trường. Cũng trong năm 2022, cả nước chỉ có thêm 12 dự án BĐS du lịch, nghỉ dưỡng được cấp phép mới, bằng khoảng 23% so với năm 2021. Đáng chú ý, lượng tiêu thụ cả năm chỉ đạt trên 30% tổng nguồn cung.

Trong bối cảnh BĐS du lịch nghỉ dưỡng phát triển thiếu vắng hành lang pháp lý cho loại hình này từ cơ quan quản lý Nhà nước, đã làm ảnh hưởng không nhỏ đến sự phát triển của thị trường này bên cạnh đó cũng làm ảnh hưởng đến quyền lợi của nhà đầu tư thứ cấp khi đầu tư vào phân khúc này. Ở giai đoạn này, nhiều ý kiến trái chiều liên quan đến pháp lý BĐS nghỉ dưỡng như quy chuẩn, tiêu chuẩn xây dựng (tiêu chuẩn căn hộ, biệt thự…). Trong công tác cấp giấy chứng nhận quyền sở hữu các công trình này cũng gặp nhiều khó khăn, vướng mắc về thời hạn sở hữu, quy định sử dụng đất thương mại, quy định về quản lý vận hành căn hộ Condotel, quy định tín dụng cho vay cho loại hình này, quy định hợp đồng khi giao dịch…, cũng gây nhiều khó khăn, trở ngại khi nhà đầu tư thứ cấp đầu tư vào BĐS nghỉ dưỡng.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Quy trình nghiên cứu

Căn cứ các nghiên cứu trước, quy trình thực hiện nghiên cứu bao gồm các bước như sau:

- **Bước 1**: Xác định vấn đề nghiên cứu, tức là các yếu tố ảnh hưởng đến pháp lý dự án bất động sản nghỉ dưỡng

- **Bước 2**: Tổng quan các khái niệm, lý thuyết và các nghiên cứu trước để lọc ra các yếu tố sơ bộ ảnh hưởng đến pháp lý dự án bất động sản nghỉ dưỡng

- **Bước 3**: Lập đề cương nghiên cứu.

- **Bước 4**: Thiết kế bảng câu hỏi khảo sát, khảo sát thử và thu thập dữ liệu sơ bộ.

- **Bước 5**: Hiệu chỉnh bảng câu hỏi và tiến hành khảo sát và thu thập dữ liệu chính thức.

- **Bước 6**: Phân tích số liệu khảo sát theo giá trị MEAN của các yết tố.

- **Bước 7**: Đánh giá kết quả phân tích. Từ đó đề xuất các khuyến nghị.

2.2. Thu thập dữ liệu

Thu thập dữ liệu đóng vai trò quan trọng trong quá trình nghiên cứu. Công việc này cần phải có thời gian, chi phí và công sức để thực hiện. Các yếu tố sơ bộ được lọc ra từ việc căn cứ Luật kinh doanh bất động sản (2014) và các pháp luật khác có liên quan và kế thừa các nghiên cứu trước đây. Từ đó, một bảng câu hỏi khảo sát chính thức đã được phát đến các đối tượng đã có kinh nghiệm trong các dự án đầu tư kinh doanh bất động sản nghỉ dưỡng.

Quá trình thu thập dữ liệu được thực hiện từ tháng 9/2022 đến tháng 10/2022. Thu được **175** bảng câu hỏi nhưng sau đó đã loại bỏ **20** bảng bởi vì 20 bảng này đã được trả lời bởi những đối tượng có kinh nghiệm **dưới 5 năm** và **không tham gia vào dự án đầu tư kinh doanh BĐS nghỉ dưỡng.** Do đó, cuối cùng chỉ còn lại **155** bảng được đưa vào phân tích.

2.3. Các biến trong bảng câu hỏi

Căn cứ Luật Kinh doanh BĐS (2014), pháp luật khác có liên quan đến BĐS và kế thừa các nghiên cứu trước như (Thắng &Nguyễn,2018; Khoa, ctg., 2022 ; Xi,2017; Trinh, Hà , 2012; Lâm,ctg.,2020; R.G.Ariyawansa và A.G.P.I. Udayanthika, 2016; J.M.A.I.K . Jayalath, 2016; Mwfeq Haddad, Mahfuz Judeh and Shafig Haddad, 2011), 31 yếu tố (biến quan sát) ảnh hưởng pháp lý dự án kinh doanh BĐS nghỉ dưỡng đã được nhận dạng sơ bộ. Các nhân tố này được nhóm thành 05 nhóm như trong Bảng 1.

Bảng 1. 31 nhân tố ảnh hưởng đến pháp lý dự án đầu tư kinh doanh BĐS nghỉ dưỡng

STT	Ký hiệu	YẾU TỐ
I	**PL**	**Nhóm yếu tố pháp lý cho sản phẩm Condotel**
1	PL1	Các yếu tố pháp lý gắn liền với bất động sản cho sản phẩm Condotel (quy hoạch,sổ hồng, giấy chứng nhận quyền sở hữu)
2	PL2	Quy định về xây dựng, kiến trúc gắn với bất động sản cho sản phẩm Condotel
3	PL3	Quyền sở hữu nhà và công trình xây dựng gắn liền với bất động sản cho sản phẩm Condotel
4	PL4	Tình trạng tranh chấp quyền sử dụng đất, quyền sở hữu nhà và hạn chế quyền sở hữu chung và riêng cho sản phẩm Condotel
5	PL5	Thủ tục xin cấp phép đầu tư và cấp phép xây dựng nhiêu khê
6	PL6	Quyền sở hữu (lâu dài hoặc có thời hạn)
7	PL7	Thời gian thuê đất cho sản phẩm Condotel
8	PL8	Chính sách cho phép người Việt Nam ở nước ngoài mua sản phẩm Condotel tại Việt Nam
II	**HD**	**Nhóm yếu tố liên quan đến hợp đồng mua bán cho sản phẩm Condotel**
9	HD1	Quy trình thủ tục mua bán (hợp đồng mua bán chuyển nhượng sản phẩm cơ sở lưu trú du lịch trong đó có sản phẩm Condotel)
10	HD2	Thời gian xử lý hợp đồng mua bán
11	HD3	Mua, bán sản phẩm Condotel hình thành trong tương lai
12	HD4	Thông tin đưa đến khách hàng từ các bên tham gia vào dự án (chủ đầu tư, đơn vị kinh doanh)
III	**TT**	**Nhóm yếu tố về thị trường cho sản phẩm condotel**
13	TT1	Tỷ lệ % cho vay từ ngân hàng để cho vay mua sản phẩm Condotel
14	TT2	Lãi suất và thời gian cho vay của ngân hàng mua sản phẩm Condotel
15	TT3	Bảo lãnh của ngân hàng khi mua bán sản phẩm Condotel
16	TT4	Tính hữu dụng và khả năng khai thác của sản phẩm Condotel
17	TT5	Chính sách tài chính áp dụng đối với đối tượng Nhà nước giao đất, cho thuê đất cho sản phẩm Condotel
18	TT6	Chính sách thu hút đầu tư không rõ ràng, minh bạch

19	TT7	Chính sách thu hút đầu tư thay đổi
IV	**VT**	**Nhóm yếu tố đến vị trí sản phẩm Condotel**
20	VT1	Dự án nằm ở trung tâm lâu đời hay quy hoạch mới của địa phương
21	VT2	Hạ tầng kỹ thuật của dự án chưa phát triển đồng bộ
22	VT3	Sự cạnh tranh của loại hình bất động sản khác như khách sạn, homestay, minihotel…
23	VT4	Khoảng cách từ sản phẩm Condotel đến đầu mối vận chuyển khi đi nghỉ dưỡng
24	VT5	Tiện ích của sản phẩm Condotel
V	**CDT**	**Nhóm yếu tố liên quan đến chủ đầu tư của dự án**
25	CDT1	Uy tín, năng lực của đối tác chiến lược ở giai đoạn vận hành của sản phẩm Condotel
26	CDT2	Cam kết lợi nhuận từ chủ đầu tư khi mua sản phẩm Condotel
27	CDT3	Mức phí bảo trì và vận hành sản phẩm Condotel
28	CDT4	Hình thức hợp tác của dự án (chủ đầu tư cam kết chi trả hoặc tự vận hành kinh doanh)
29	CDT5	Cam kết của Chủ đầu tư với quyền người mua (về sử dụng căn hộ của khách hàng, sử dụng chuỗi dịch vụ của chủ đầu tư
30	CDT6	Thương hiệu đơn vị quản lý vận hành sản phẩm Condotel

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Sau sàng lọc, dữ liệu từ 155 bảng trả lời hợp lệ được đưa vào phần mềm SPSS để đánh giá độ tin cậy thang đo và thực hiện phân tích MEAN.

3.1 Xếp hạng các nhân tố theo MEAN

Kết quả xếp hạng các yếu tố theo từng nhóm được trình bày trong tại Bảng 2

Bảng 2. Bảng xếp hạng các yếu tố ảnh hưởng đến pháp lý dự án BĐS nghỉ dưỡng

STT	Ký hiệu	Nội dung	Giá trị trung bình	Xếp hạng
1	PL1	Các yếu tố pháp lý gắn liền với BĐS cho sản phẩm Condotel (quy hoạch, sổ hồng, giấy chứng nhận quyền sở hữu)	4.0065	4
2	PL2	Quy định về xây dựng, kiến trúc gắn với BĐS cho sản phẩm Condotel	4.0387	3
3	PL3	Quyền sở hữu nhà và công trình gắn liền với BĐS cho sản phẩm Condotel	4.0839	2
4	PL4	Tình trạng tranh chấp quyền sử dụng đất, quyền sở hữu nhà và hạn chế quyền sở hữu chung và riêng cho sản phẩm Condotel	3.871	12
5	PL5	Thủ tục xin cấp phép đầu tư và cấp phép xây dựng nhiêu khê	3.9484	9
6	HD1	Quy trình thủ tục mua bán (hợp đồng mua bán chuyển nhượng sản phẩm cơ sở lưu trú du lịch trong đó có sản phẩm Condotel)	3.9419	10
7	HD2	Thời gian xử lý hợp đồng mua bán	3.9871	5
8	HD3	Mua, bán sản phẩm Condotel hình thành trong tương lai	3.929	11
9	TT1	Tỷ lệ % cho vay từ ngân hàng để cho vay mua sản phẩm Condotel	3.7355	15
10	TT2	Lãi suất và thời gian cho vay của ngân hàng mua sản phẩm Condotel	3.6516	19
11	TT3	Bảo lãnh của ngân hàng khi mua bán sản phẩm Condotel	3.6903	18
12	TT4	Tính hữu dụng và khả năng khai thác của sản phẩm Condotel	3.5032	21
13	TT5	Chính sách tài chính áp dụng đối với đối tượng Nhà nước giao đất, cho thuê đất cho sản phẩm Condotel	3.5484	20
14	VT1	Dự án nằm ở trung tâm lâu đời hay quy hoạch mới của địa phương	3.7355	15
15	VT2	Hạ tầng kỹ thuật của dự án chưa phát triển đồng bộ	3.729	17
16	VT3	Sự cạnh tranh của loại hình BĐS khác như khách sạn, homestay, minihotel…	3.7935	14
17	VT4	Khoảng cách từ sản phẩm Condotel đến đầu mối vận chuyển khi đi nghỉ dưỡng	3.9742	6
18	CDT1	Uy tín, năng lực của đối tác chiến lược ở giai đoạn vận hành của sản phẩm Condotel	3.9742	6
19	CDT2	Cam kết lợi nhuận từ chủ đầu tư khi mua sản phẩm Condotel	3.8516	13
20	CDT3	Mức phí bảo trì và vận hành sản phẩm Condotel	4.2323	1
21	CDT5	Cam kết của chủ đầu tư với quyền người mua (về sử dụng căn hộ của khách hàng sử dụng chuỗi dịch vụ của chủ đầu tư)	3.9677	8

Bảng 2. Xếp hạng 21 yếu tố ảnh hưởng có giá trị trung bình (mean) > 3, các giá trị trung bình (mean) < 3, không đưa vào kiểm định độ tin cậy thang đo Cronbach's Alpha và phân tích nhân tố EFA.

3.2. Kết quả phân tích độ tin cậy của thang đo

Sau khi phân tích độ tin cậy thang đo, hệ số Cronbach's Alpha của tất cả các nhóm yếu tố đều lớn hơn từ 0,6 trở lên. Nhóm biến có giá trị Cronbach's Alpha nhỏ nhất là 0,673. Vì vậy thang đo đã chọn là thích hợp.

3.3. Kết quả phân tích nhân tố khám phá EFA

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.697
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1457.548
	df	210
	Sig.	.000

Hệ số KMO=0,697 >0,5, vậy phân tích nhân tố là phù hợp, Sig. (Bartlett's Test) = 0,000 (sig <0,05), vậy các BQS tham gia vào phân tích EFA có tương quan với nhau.

Có **5 nhân tố** được trích dựa vào **tiêu chí eigenvalue** là **1,502 >1**, như vậy **05 nhân tố** này tóm tắt thông tin **21 biến quan sát** đưa vào EFA một cách tốt nhất. Tổng **phương sai trích là 64,249 % > 50%**, biến thiên dữ liệu của **21 biến quan sát** tham gia vào EFA. Các nhân tố được trích tương ứng các cột nhân tố được thể hiện tại Bảng 3.

Bảng 3. Ma trận xoay khi phân tích EFA

Ký hiệu	Component				
	1	2	3	4	5
TT4	.835				
TT3	.829				
TT1	.816				
TT2	.815				
TT5	.751				
PL5		.850			
PL4		.842			
PL2		.824			
PL3		.778			
PL1		.512			
VT1			.862		
VT2			.819		
VT3			.770		
VT4			.739		
HD2				.873	
HD1				.863	
HD3				.751	
CDT2					.793
CDT3					.788
CDT1					.614
CDT5					.540
Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.					
a. Rotation converged in 5 iterations.					

Hệ số tải Factor Loading của các biến quan sát trong **ma trận xoay tất cả > 0,5**, như vậy các biến quan sát (BQS) này đều có ý nghĩa đóng góp vào mô hình.

3.4 Kết quả tính giá trị số trung bình (mean) giữa mức độ khả thi và mức độ hiệu quả

Để có cái nhìn khách quan trong việc đưa ra các biện pháp giúp chủ đầu tư, khách hàng khi mua căn hộ Condotel ngăn ngừa, hạn chế mức độ ảnh hưởng của các yếu tố, nghiên cứu tiến hành lập bảng câu hỏi khảo sát nhằm thu thập ý kiến đánh giá của những người có nhiều năm kinh nghiệm làm việc trong ngành bất động sản phân khúc căn hộ Condotel.

Bảng câu hỏi liên quan đến các giải pháp gồm có hai tiêu chí đánh giá: tính khả thi và tính hiệu quả, sử dụng thang đo 5 mức độ, mỗi mức độ biểu thị một **mức khả thi** /**mức hiệu quả** khác nhau của các giải pháp, cụ thể như sau:

Mức độ khả thi	Mức độ hiệu quả
1. Không khả thi	1. Không hiệu quả
2. Ít khả thi	2. Ít hiệu quả
3. Khả thi trung bình	3. Hiệu quả trung bình
4. Khá khả thi	4. Khá hiệu quả
5. Rất khả thi	5. Rất hiệu quả

Bảng câu hỏi được gửi tới 20 người có trên 5 năm kinh nghiệm làm việc. Kết quả khảo sát cho thấy cả 20 phiếu trả lời đều hợp lệ. Dữ liệu khảo sát được nhập vào phần mềm SPSS để xử lý. Giá trị mean của các biến quan sát được sử dụng để đánh giá mức độ khả thi/mức độ hiệu quả của từng giải pháp đề xuất.

Để đánh giá mức độ khả thi và hiệu quả của các giải pháp, ta tính tích của 2 giá trị mean tương ứng của từng giải pháp (sau khi phân tích giá trị trung bình (mean) của từng giải pháp và đặt $Mean_1$ là mean khả thi và $Mean_2$ là mean hiệu quả) và đặt tích số đó là $\mathbf{mean_3 = mean_1 \times mean_2}$. Sau đó, ta chỉ việc chọn những giải pháp có giá trị **Mean3** lớn nhất (vừa đáp ứng tốt về tính khả thi vừa đáp ứng tốt về tính hiệu quả). Kết quả được thể hiện tại Bảng 4.

Bảng 4. Kết quả tích giá trị trung bình của mức độ khả thi và hiệu quả

STT	Các giải pháp	$Mean_3$
1	Quy trình thủ tục mua bán (hợp đồng mua bán chuyển nhượng sản phẩm cơ sở lưu trú du lịch trong đó có sản phẩm Condotel)	13,6675
2	Các yếu tố pháp lý gắn liền với bất động sản cho sản phẩm Condotel (quy hoạch, sổ hồng, giấy chứng nhận quyền sở hữu)	12,7800
3	Quy định về xây dựng, kiến trúc gắn với bất động sản cho sản phẩm Condotel	12,5925
4	Mức phí bảo trì và vận hành sản phẩm Condotel	11,7250
5	Thủ tục xin cấp phép đầu tư và cấp phép xây dựng nhiêu khê	11,2200
6	Uy tín, năng lực của đối tác chiến lược ở giai đoạn vận hành của sản phẩm Condotel	10,2375
7	Lãi suất và thời hạn cho vay của ngân hàng mua sản phẩm Condotel	9.9225
8	Tình trạng tranh chấp quyền sở hữu nhà và hạn chế quyền sở hữu chung và riêng cho sản phẩm Condotel	9,7350
9	Cam kết lợi nhuận từ chủ đầu tư khi mua sản phẩm Condotel	9,6100
10	Mua bán sản phẩm Condotel hình thành trong tương lai	9,4250
11	Cam kết của chủ đầu tư với quyền người mua (về sử dụng căn hộ của khách hàng sử dụng chuỗi dịch vụ của chủ đầu tư)	**9,2750**
12	Bảo lãnh của ngân hàng khi mua bán sản phẩm Condotel	**8,4100**
13	Tỷ lệ % cho vay từ ngân hàng để cho vay mua sản phẩm Condotel	**8,3475**
14	Dự án nằm ở trung tâm lâu đời hay quy hoạch mới của địa phương	**8,0825**
15	Hạ tầng kỹ thuật của dự án chưa phát triển đồng bộ	**7,4100**
16	Thời gian xử lý hợp đồng mua bán	**6,7375**
17	Tính hữu dụng và khả năng khai thác của sản phẩm Condotel	**6,2275**
18	Quyền sở hữu nhà và công trình xây dựng gắn liền với bất động sản cho sản phẩm Condotel	**6,1250**
19	Chính sách tài chính áp dụng đối với đối tượng Nhà nước giao đất, cho thuê đất cho sản phẩm Condotel	**6,0750**
20	Khoảng cách từ sản phẩm Condotel đến đầu mối vận chuyển khi đi nghỉ dưỡng	**5,9800**
21	Sự cạnh tranh của loại hình bất động sản khác như khách sạn, homestay, minihotel	**5,3550**

4. KẾT LUẬN

Các yếu tố pháp lý ảnh hưởng đến pháp lý bất động sản (BĐS) loại hình Condotel là một trong những vấn đề lớn ảnh hưởng tới hoạt động kinh doanh BĐS nói chung và loại hình Condotel nói riêng. Vì vậy tính chất pháp lý của loại hình đầu tư và kinh doanh BĐS này là một vấn đề tất yếu để phát triển thị trường du lịch. Kết quả nghiên cứu cho thấy, có **10 yếu tố** pháp lý đến việc phát triển thị trường Condotel *(i) Quy trình thủ tục mua bán (hợp đồng mua bán chuyển nhượng sản phẩm cơ sở lưu trú du lịch trong đó có sản phẩm Condotel); (ii) Các yếu tố pháp lý gắn liền với bất động sản cho sản phẩm Condotel (quy hoạch, sổ hồng, giấy chứng nhận quyền sở hữu); (iii) Quy định về xây dựng, kiến trúc gắn với bất động sản cho sản phẩm Condotel; (iv) Mức phí bảo trì và vận hành sản phẩm Condotel; (v) Thủ tục xin cấp phép đầu tư và cấp phép xây dựng nhiêu khê; (vi) Uy tín, năng lực của đối tác chiến lược ở giai đoạn vận hành của sản phẩm Condotel; (vii) Lãi suất và thời hạn cho vay của ngân hàng mua sản phẩm Condotel; (viii) Tình trạng tranh chấp quyền sở hữu nhà và hạn chế quyền sở hữu chung và riêng cho sản phẩm Condotel; (ix) Cam kết lợi nhuận từ chủ đầu tư khi mua sản phẩm Condotel; (x) Mua bán sản phẩm Condotel hình thành trong tương lai.*

Do đó, để phát triển thị trường BĐS du lịch, nghỉ dưỡng tại Việt Nam, theo ý kiến của tác giả, cần quan tâm tới các vấn đề sau:

Thứ nhất, thay đổi tư duy phát triển; cần có chính sách định hướng, phát triển BĐS du lịch, nghỉ dưỡng, và mô hình này coi đây là lĩnh vực kinh tế, kinh doanh để phát triển kinh tế xã hội để phục vụ người dân khi đi du lịch nghỉ dưỡng…Theo đó, cần lồng ghép chính sách phát triển BĐS du lịch nghỉ dưỡng, trong các cơ chế chính sách phát triển chung của ngành Du lịch. Xây dựng quy hoạch BĐS du lịch, nghỉ dưỡng tổng thể trong dài hạn đặc biệt là Việt Nam có những bờ biển trải dài từ Bắt đến Nam. Chính phủ cần xem xét những chính sách ưu đãi phù hợp với BĐS du lịch, nghỉ dưỡng như ưu đãi về đầu tư, tiền thuê đất, thuế, chính sách tín dụng….

Thứ hai, Chính phủ cần sớm điều chỉnh, bổ sung, hoàn thiện khung pháp lý cho BĐS nghỉ dưỡng như: *(i) định danh chính thức các loại hình kinh doanh BĐS du lịch, nghỉ dưỡng trong Luật kinh doanh BĐS; (ii) Điều chỉnh, bổ sung những quy định cụ thể đối với mô hình kinh doanh BĐS du lịch, nghỉ dưỡng trong hoạt động đầu tư xây dựng, và tín dụng như sau:*

- Về Luật đầu tư: trình tự thủ tục xin cấp phép đầu tư.
- Luật đất đai: cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất.
- Luật kinh doanh BĐS: chuyển nhượng hợp đồng mua bán BĐS du lịch, nghỉ dưỡng trong tương lai.
- Luật tín dụng: cần có quy định cụ thể về tín dụng BĐS du lịch, nghỉ dưỡng, quy định về huy động vốn đầu tư phát triển BĐS du lịch nghỉ dưỡng trên thị trường cổ phiếu, trái phiếu, tín dụng, đầu tư.

(iii) Cần có, quy định chế tài cụ thể đối với chủ đầu tư (CĐT) dự án BĐS du lịch, nghỉ dưỡng và các bên liên quan trong việc cam kết lợi nhuận của CĐT với nhà đầu tư thứ cấp; (iv) cần tháo gỡ các thủ tục vướng mắc, chồng chéo thiếu đồng bộ và nhất quán

Thứ ba, cần phải có chính sách phát triển đồng bộ cơ sở hạ tầng kỹ thuật đô thị tại các vùng có tiềm năng du lịch và đẩy mạnh liên kết vùng, quy hoạch, chiến lược phát triển đồng bộ các khu vực ven biển, khu đô thị sinh thái, khu du lịch trọng điểm gắn với hình thành trung tâm kinh tế biển.

Thứ tư, tăng cường đào tạo, phát triển nguồn nhân lực, cần xem xét, đánh giá tổng thể hiện trạng nguồn nhân lực BĐS du lịch, nghỉ dưỡng hiện nay. Xây dựng trương trình đào tạo nâng cấp, các cán bộ quản lý, nhân viên kinh doanh BĐS du lịch, nghỉ dưỡng; cần chuẩn hóa chương trình đào tạo, quy định cấp chứng chỉ hành nghề môi giới BĐS du lịch, nghỉ dưỡng; nâng cao vai trò của Hiệp hội BĐS.

Thứ năm, Cải cách thủ tục hành chính và thời gian xác hạch hồ sơ cấp Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất ở (gắn liền tài sản), giấy phép xây dựng, v..v…, thu tiền sử dụng đất kịp thời và nhanh chóng, tránh gây thất thoát cho nhà nước và gây thiệt hại cho dân cũng như là các nhà đầu tư.

Thứ sáu, Chính phủ cần quan tâm phát triển lành mạnh tài chính BĐS như (i) thị trường vốn; (ii) thuế ; (iii) phí; (iv) quỹ đầu tư…cho phù hợp, cùng với việc xây dựng cơ sở dữ liệu thông tin cho thị trường BĐS nói chung và BĐS du lịch nghỉ dưỡng nói riêng để quản lý qua đó thúc đẩy phát triển chuyển đổi số trong lĩnh vực BĐS.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quốc hội (2014). " Luật kinh doanh bất động sản", số 66/2014/QH13, ngày 25/11/2014.
2. Quốc hội (2013). "Luật đất đai", số 45/2013/QH13, ngày 29/11/2013.
3. Quốc hội (2014). "Luật nhà ở", số 65/2014/QH13, ngày 25/11/2014.
4. Quốc hội (2017). "Luật Du lịch", số 09/2017/QH14, ngày 19/06/2017.
5. Nguyễn Quyết Thắng - Dương Thanh Tùng (2018) "Các yếu tố ảnh hưởng đến phát triển thị trường Condotel - Nghiên cứu trường hợp tại Phú Quốc, Kiên Giang " Tạp chí Du lịch Việt Nam, tr 161-164
6. Nguyễn Phúc Khoa, ctg.,(2022) "Các nhân tố ảnh hưởng đến quyết định đầu tư bất động sản của khách hàng cá nhân tại TP Đông Hà, tỉnh Quảng Trị" Tạp chí khoa học Đất, số (67), ISSN 2525-2216, tr 165-169.
7. Lê Va Xi (2017). "Các yếu tố ảnh hưởng đến ý định mua căn hộ nhà chung cư của người tiêu dùng Việt Nam tại các đô thị quy mô trung bình: Nghiên cứu tại TP Hải Phòng", Tạp chí Công Thương, ngày 14/03/2017.
8. Ngô Mạnh Lâm, ctg., (2020). " Phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến quyết định mua căn hộ chung cư tại TP Vũng Tàu", Tạp chí Công Thương, số (26), tháng 11/2020, tr 108-112.
9. Phạm Thị Vân Trinh, Nguyễn Minh Hà (2012). "Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định mua căn hộ cao cấp tại TP.HCM", Tạp chí khoa học Trường Đại học Mở TP.HCM, số 7 (2) 2012, tr 27-38.
10. R. G. Ariyawansa and A. G. P. I. Udayanthika (2016), "Living in high-rise: An analysis of demand for condominium properties in Colombo", *internationalscholarsjournals*, Vol 5 (5), pp 001-007.
11. J.M.A.I.K . Jayalath (2016) "Determinants of Market Value for Condominium Properties: Case study in Dehiwala, Comlobo", 13th International Conference on Business Management, pp 892-907.
12. Mwfeq Haddad, Mahfuz Judeh and Shafig Haddad (2011), Factors Affecting Buying Behavior of an Apartment an Empirical Investigation in Amman, Jordan, *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 3(3): 234-239, 2011, ISSN: 2040-7467.

■Ngày nhận bài: 24/5/2023 ■Ngày sửa bài: 22/6/2023 ■Ngày chấp nhận đăng: 05/7/2023

Tài nguyên nước dưới đất tỉnh Nam Định - những thách thức và giải pháp

The groundwater resources of nam dinh province Challenges and solutions

> TS PHẠM VĂN DƯƠNG[1]; TS ĐÀO HUY HOÀNG[2]; THS LƯƠNG PHƯỚC THUẬN[2]
[1]Khoa KTHTvà MTĐT, Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội; Email:duongpv@hau.edu.vn
[2]Trường Đại học Xây dựng Miền Tây; Email: daohuyhoang@mtu.edu.vn

TÓM TẮT

Nước dưới đất (NDĐ) ở Đồng bằng Bắc bộ trong đó có tỉnh Nam Định tồn tại chủ yếu trong các thành tạo bở rời trầm tích Đệ tứ và Nogen. Do điều tra nghiên cứu chưa đầy đủ, khai thác sử dụng chưa hợp lý, tài nguyên NDĐ đang biến động mạnh mẽ. NDĐ ở một số nơi đang bị suy giảm cả về trữ lượng và chất lượng. Bài báo giới thiệu kết quả đánh giá hiện trạng tài nguyên NDĐ về sự phân bố các tầng chứa nước (TCN), trữ lượng tiềm năng NDĐ, hiện trạng khai thác sử dụng tỉnh Nam Định, đồng thời phân tích sự biến động tài nguyên nước về số lượng và chất lượng trong thời gian qua, đánh giá các nguyên nhân gây ra những biến động đó và đề xuất các giải pháp phục vụ khai thác bền vững tài nguyên NDĐ tỉnh Nam Định. Nhằm mục tiêu khai thác sử dụng NDĐ hiệu quả, cần có sự chung tay đóng góp của các cấp, các ngành, các đơn vị khai thác và người dân sử dụng nước. Cần có các biện pháp về quản lý tài nguyên nước, nâng cao hiệu quả sử dụng ứng với mục tiêu phát triển bền vững. Tổ chức thực hiện quy hoạch tổng thể điều tra cơ bản tài nguyên nước trong đó quy hoạch khai thác hợp lý, điều chỉnh phương án khai thác nước dưới đất hiện tại cho phù hợp, đảm bảo tổng lượng khai thác không vượt quá trữ lượng của NDĐ, không vượt ngưỡng giới hạn khai thác an toàn.

Từ khóa: Nước dưới đất; trữ lượng; chất lượng; khai thác hiệu quả.

ABSTRACT

Groundwater in the Northern Delta, including Nam Dinh province, exists mainly in quaternary and Nogen sedimentary disjoint formations. Due to incomplete investigation, inappropriate exploitation and use, groundwater resources are fluctuating strongly. Groundwater in some places is declining in both quantity and quality. The article introduces the results of assessment of the current status of underground water resources on the distribution of aquifers, potential reserves of underground water, current status of exploitation and use of Nam Dinh province, and at the same time analyzes the changes in resources. water resources in terms of quantity and quality in recent years, assess the causes of such fluctuations and propose solutions for sustainable exploitation of groundwater resources in Nam Dinh province. In order to effectively exploit and use underground water, it is necessary to have the contribution of all levels, sectors, mining units and people using water. It is necessary to take measures to manage water resources, improve the efficiency of use in accordance with the goal of sustainable development. Organize the implementation of the master plan on basic survey of water resources, in which the exploitation planning is reasonable, adjust the current underground water exploitation plan accordingly, ensuring that the total exploitation volume does not exceed the reserve. of groundwater, not exceeding the threshold of safe exploitation.

Keywords: Groundwater; reserves; quality; efficient exploitation.

MỞ ĐẦU

Trong những năm gần đây trên địa bàn tỉnh Nam Định do ảnh hưởng của việc khai thác nước dưới đất nhiều dẫn đến suy giảm cả về mực nước và chất lượng NDĐ.

Việc khai thác nước diễn ra tại các khu vực huyện Hải Hậu, Nghĩa Hưng… nơi thấu kính nước nhạt ở tầng chứa nước TCN Pleistocen *qp* có chất lượng tốt.

Ngoài ra, một số địa bàn tại khu vực nông thôn vẫn còn nhiều hộ đang sử dụng nước giếng khoan UNICEP cho các mục đích khác nhau, nhiều hộ gia đình tự thuê khoan giếng để sử dụng. Việc kiểm soát hoạt động khai thác, sử dụng, bảo vệ tài nguyên nước tại các hộ gia đình này đến nay chưa được chặt chẽ; công tác điều tra, đánh giá tài nguyên NDĐ, hiện trạng khai thác, sử dụng tài nguyên NDĐ chưa được thực hiện. Do đó góp phần làm hạn chế việc quản lý, bảo vệ nguồn tài nguyên NDĐ.

1. TRỮ LƯỢNG KHAI THÁC TIỀM NĂNG NDĐ

Trữ lượng khai thác tiềm năng: là lượng NDĐ có thể khai thác được từ các tầng chứa nước trong một khoảng thời gian

nhất định mà không biến đổi về lưu lượng, chất lượng và tác động không đáng kể đối với môi trường. Bao gồm các thành phần trữ lượng động tự nhiên, trữ lượng tĩnh (bao gồm trữ lượng tĩnh đàn hồi, trữ lượng tĩnh trọng lực, trữ lượng cuốn theo và các thành phần khác), được xác định bằng công thức:

$$Q_{kt} = Q_{tn} + \frac{V_{dh}}{t} + \frac{\alpha V_{tl}}{t} + Q_{ct}$$

Trong đó: Q_{kt}: trữ lượng khai thác tiềm năng, m^3/ng; Q_{tn}: trữ lượng động tự nhiên, m^3/ng; V_{dh}: trữ lượng tĩnh đàn hồi, m^3; V_{tl}: trữ lượng tĩnh trọng lực, m^3; α: hệ số xâm phạm vào trữ lượng tĩnh trong lực tự nhiên (lấy bằng 30% đối với các tầng chứa nước không áp và 0% đối với tầng chứa nước có áp lực); Q_{ct}: trữ lượng cuốn theo, m^3/ng; t: thời gian khai thác, thường được lấy bằng 27 năm (10^4 ngày) [7,8].

Kết quả tính trữ lượng khai thác tiềm năng NDĐ tỉnh Nam Định được tính toán chi tiết trong Đề án chúng tôi đang thực hiện [1] và tổng trữ lượng khai thác tiềm năng tính toán cho toàn tỉnh là **892.552,8** m^3/ngày; trong đó, trữ lượng động tự nhiên là 580.447,3 (m^3/ngày), trữ lượng tĩnh là 312.105,5 (m^3/ngày) .

2. HIỆN TRẠNG KHAI THÁC, SỬ DỤNG TÀI NGUYÊN NDĐ

Tỉnh Nam Định là một tỉnh thuộc lưu vực sông Hồng - Thái Bình có ba TCN chính đang được khai thác sử dụng, đó là các tầng chứa nước Holocen (qh), Pleistocen (qp) và Neogen (n); ngoài ra, tầng chứa nước Triat (t) phân bố tại phía Tây Bắc (khu vực thuộc huyện Ý Yên) hiện đang được khai thác sử dụng nhưng tương đối ít.

Tổng lượng khai thác NDĐ trên địa bàn tỉnh Nam Định vào khoảng **104.005**m^3/ngày, trong đó:

** Theo tầng chứa nước:*

- Khai thác tầng Holocen (qh) là 2.338 m^3/ngày;
- Khai thác tầng Pleistocen (qp) là 93.743 m^3/ngày;
- Khai thác tầng khác là 7.924 m^3/ngày;

** Theo lĩnh vực kinh tế:*

- Đối với sinh hoạt: Độ sâu các giếng đào trên địa bàn tỉnh từ 5-15m, giếng khoan thường sâu từ 90-130m. Tổng lượng khai thác NDĐ của người dân (hơn 1,78 triệu người) thuộc khu vực nghiên cứu ước tính khoảng 92.875 m^3/ngày, khai thác tập trung ở 03 tầng nước Holocen, Pleistocen và Neogen. Ngoài ra, hầu hết các huyện, thành phố (trừ huyện Hải Hậu chưa có nguồn nước sạch thay thế và 01 phần huyện Nghĩa Hưng, huyện Trực Ninh do đang trong quá trình đấu nối với hệ thống cấp nước tập trung và sẵn sàng cung cấp nước sạch vào thời gian tới) đều có nguồn nước sạch cung cấp cho các hoạt động kinh tế tại địa phương nên chủ yếu NDĐ được sử dụng vào mục đích không dùng cho ăn uống.

- Đối với lĩnh vực công nghiệp: Đa số các công trình khai thác đã được cấp phép đều sử dụng nước với mục đích phục vụ cho sản xuất và các hoạt động sinh hoạt của công ty [2]. Một đơn vị khai thác sử dụng ít nhất là 1 giếng và nhiều nhất là 12 giếng, công suất khoảng từ 30-600m^3/ngày mỗi giếng. Tổng lượng nước khai thác được cấp phép khoảng 8.750m^3/ngày/33giếng, khai thác chủ yếu trong tầng chứa nước Pleistocen. Tuy nhiên, có 02 đơn vị ngừng khai thác (tổng công suất ngừng khai thác là 620 m^3/ngày/3 giếng). Vì vậy, hiện tại có 12/14 đơn vị đang khai thác phục vụ mục đích sản xuất, sinh hoạt với tổng lưu lượng khai thác là 8.130 m^3/ngày/30 giếng.

- Đối với lĩnh vực thương mại, dịch vụ: Hiện tại có 02 hệ thống cấp nước hợp vệ sinh: Yên Định và Hải Toàn (huyện Hải Hậu), khai thác nước với mục đích cung cấp cho người dân trên địa bàn. Tổng lượng khai thác cho 02 đơn vị này là 3.000 m^3/ngày/10 giếng.

3. BIẾN ĐỘNG TÀI NGUYÊN NDĐ

Tình hình biến đổi tài nguyên NDĐ cả về trữ lượng (mực nước) và chất lượng nước được bài báo đề cập cụ thể đối với các đơn vị chứa nước chủ yếu và bước đầu nhận định về nguyên nhân biến động, đưa ra giải pháp ứng phó để giảm thiểu tác động xấu tới việc sử dụng tài nguyên NDĐ.

Theo con số thống kê tính toán của chúng tôi, so với trữ lượng khai thác tiềm năng thì lượng nước khai thác hiện nay chỉ chiếm một phần nhỏ (khoảng 11,6%). Tuy nhiên, ở khắp mọi nơi hiện trạng mực nước và chất lượng nước đang có xu hướng suy giảm. Mực nước trong các giếng khoan khai thác suy giảm liên tục, nhiều nơi diễn ra xâm nhập mặn, diện tích nước nhạt bị thu hẹp.

** TCN lỗ hổng trong trầm tích Holocen (qh)*

Là TCN thứ nhất kể từ mặt đất, bao gồm các trầm tích của phụ hệ tầng Thái Bình (Q_2^3 tb) và phụ hệ tầng Hải Hưng ($Q_2^{1-2}hh_1$). TCN Holocen(qh) có diện phân bố rộng khắp trong vùng nghiên cứu.

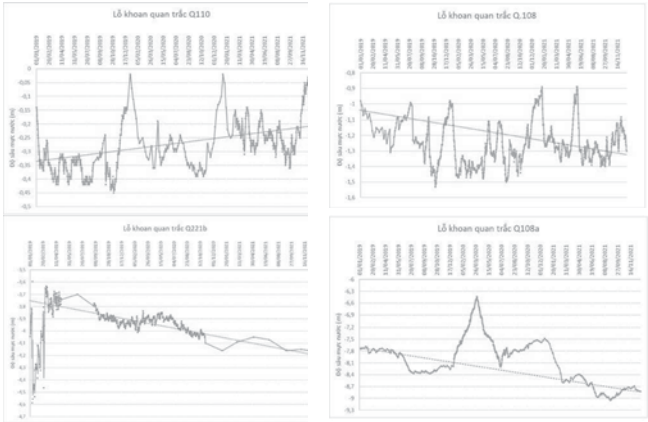
Chiều sâu mực nước tĩnh so với mặt đất dao động từ 0,46÷ 9,95m, trung bình 2,92m. Kết quả quan trắc mực nước tại các lỗ khoan trong mạng quan trắc Quốc gia và của tỉnh cho thấy, mực nước trong tầng thay đổi theo mùa và chịu ảnh hưởng rõ rệt bởi các yếu tố khí tượng thủy văn khu vực, trong một năm thủy văn có chu kỳ dao động mực nước đạt 1 giá trị cực tiểu vào khoảng tháng 2 vào mùa khô và đạt 1 giá trị cực đại vào tháng 9 mùa mưa (*Bảng 1*) [5].

Động thái của nước dưới đất biến đổi theo mùa khá rõ vào mùa mưa mực nước tăng lên, vào mùa khô mực nước có xu hướng giảm (*Hình 1*).

Nguồn cung cấp nước cho tầng chủ yếu là nước mưa, nước mặt thấm qua tầng thấm nước rất yếu nằm trên và tầng dưới cung cấp tại các cửa sổ địa chất thủy văn.

Bảng 1. Tổng hợp chiều sâu mực nước tầng Holocen (qh)

TT	Công trình	Vị trí	Chiều sâu mực nước trung bình tháng 3 năm 2021 (m)	Chiều sâu mực nước trung bình tháng 4 năm 2022 (m)
1	Q107	xã Yên Lương, huyện Ý Yên	0,59	0,54
2	Q109	xã Trực Phú, huyện Trực Ninh	0,69	0,74
3	Q110	xã Hải Tây, huyện Hải Hậu	0,46	0,46
4	Q111	xã Hải Lý, huyện Hải Hậu	0,53	0,50
5	Q108M1	xã Nghĩa Minh, huyện Nghĩa Hưng	0,78	0,94
6	Q108aM1	xã Nghĩa Minh, huyện Nghĩa Hưng	9,83	10,02
7	Q221b	Xã Mỹ Thịnh, huyện Mỹ Lộc	4,09	4,03
8	Q224b	Xã Phương Đình, huyện Trực Ninh	4,47	4,49
9	Q228c	Xã Hải Giang, huyện Hải Hậu	4,68	5,05



Hình 1. Diễn biến mực nước TCN Holocen (qh) tại một số lỗ khoan từ 2019 đến 2021

Chất lượng nước trong TCN này được nghiên cứu qua kết quả phân tích thành phần hoá học của nước cho thấy, độ tổng khoáng hoá và thành phần hoá học của nước biến đổi rất phức tạp, nước từ nhạt đến mặn, TDS biến đổi trong khoảng 0,5÷27g/l. Thành phần hoá học của nước cũng thay đổi từ Bicacbonat Clorua sang Clorua Bicacbonat đến Clorua [5].

Trong 05 vị trí quan trắc của tỉnh, NDĐ trong tầng chứa nước này hầu hết đều có dấu hiệu ô nhiễm bởi thông số, Pemanganat, Clorua và Coliform. Chất lượng nước dưới đất tại giếng Q221b huyện Mỹ Lộc có chất lượng kém nhất, bị ô nhiễm bởi penmanganat, clorua, và coliform. Nồng độ các thông số ô nhiễm tại vị trí này cao hơn các vị trí khác; cụ thể Pemanganat vượt quy chuẩn từ 1,13 - 3 lần; clorua vượt từ 2,04 - 3,6 lần, coliform vượt từ 1,7 - 4,3 lần. Ngoài ra, còn bị ô nhiễm bởi Sắt tại một số thời điểm quan trắc [3,4].

TCN qh thuộc loại từ rất nghèo đến trung bình và loại hình nước biến đổi rất mạnh từ nhạt đến rất mặn. TCN này thuộc loại nghèo và chất lượng nước không tốt, chịu ảnh hưởng của yếu tố thời tiết và dễ bị nhiễm bẩn, nhiễm mặn. Do vậy, TCN này chỉ có khả năng cung cấp cho mục đích sinh hoạt với quy mô nhỏ, cục bộ.

** TCN lỗ hổng trong trầm tích Pleistocen (qp)*

Đây là TCN có diện phân bố rộng khắp trong vùng, không thấy lộ trên mặt, do các trầm tích trẻ hơn phủ kín, ranh giới ngầm phía Tây bắc bao quanh các đới đá biến chất sông Hồng, phía Tây Nam bao quanh các chân núi đá vôi hệ Triat, phía Đông bắc, Đông nam chạy ra hết bờ biển. TCN qp bao gồm trầm tích sông hệ tầng Vĩnh Phúc aQ_1^3vp, các nguồn gốc trầm tích $Q_1^{2-3}hn$, trầm tích hệ tầng Lệ Chi Q_1lc.

Chiều sâu mực nước của tầng thay đổi từ 4,02÷ 18,75m, trung bình 9,85m và dao động gần như trùng với mực nước của TCN qp_2 nằm trên. Ở khu vực huyện Trực Ninh, Nghĩa Hưng và Hải Hậu chiều sâu mực nước rất lớn 11,58m (Q.108b) đến 18,75m (Q.229a) (*Bảng 2*) [5].

Mực nước trong tầng thay đổi theo mùa với biên độ dao động trung bình khoảng 1,28m/năm và có xu hướng giảm theo thời gian với tốc độ trung bình khoảng 0,5m/năm (*Hình 2*).

Bảng 2. Tổng hợp chiều sâu mực nước TCN Pleistocen (qp)

TT	Công trình	Vị trí	Chiều sâu mực nước trung bình tháng 4 năm 2021 (m)	Chiều sâu mực nước trung bình tháng 4 năm 2022 (m)
1	Q221a	xã Mỹ Thịnh, huyện Mỹ Lộc	4,02	4,04
2	Q222b	xã Điền Xá, huyện Nam Trực	6,1	6,2
3	Q223a	xã Nam Hoa, huyện Nam Trực	5,87	5,96
4	Q224a	xã Phương Định, huyện Trực Ninh	6,43	6,34
5	Q109a	xã Trực Phú, huyện Trực Ninh	15,86	16,32
6	Q225a	xã Giao Xuân, huyện Giao Thuỷ	4,52	4,70
7	Q226a	xã Giao Yến, huyện Giao Thuỷ	8,0	7,99
8	Q227a	xã Hải Bắc, huyện Hải Hậu	9,36	9,4
9	Q228a	xã Hải Giang, huyện Hải Hậu	17,05	16,5
10	Q110a	xã Hải Tây, huyện Hải Hậu	10,6	10,63
11	Q229a	xã Nghĩa Thành, huyện Nghĩa Hưng	18,75	19,9
12	Q108b	xã Nghĩa Minh, huyện Nghĩa Hưng	11,58	11,63

Hình 2. Diễn biến mực nước TCN Pleistocen (qp) tại một số lỗ khoan từ 2015 đến 2021.

Tổng hàm lượng chất rắn hòa tan của nước tầng *qp* biến đổi trong một khoảng rộng. Ranh giới mặn-nhạt (TDS=1,5g/l) xác định được khá rõ ràng, được nội suy từ kết quả khảo sát tại các lỗ khoan và kết quả đo địa vật lý. Vùng có độ tổng khoáng hoá lớn hơn 1,5g/l nằm ở phía tây bắc chiếm diện tích rất nhỏ. Vùng nước có độ tổng khoáng hoá nhỏ hơn 1,5g/l nằm ở phía nam và tây nam tỉnh Nam Định. Trong đó, vùng giáp biển thuộc các huyện Hải Hậu, Nghĩa Hưng và một phần Giao Thủy vẫn là nước nhạt [5].

Trong 07 vị trí quan trắc của tỉnh, nước dưới đất tại Q227a và Q228a (huyện Hải Hậu) cho kết quả chất lượng nước rất tốt, các thông số quan trắc đều nằm trong ngưỡng quy chuẩn cho phép. Tại các vị trí quan trắc còn lại, có dấu hiệu ô nhiễm bởi thông số Pemanganat, Clorua và Coliform. Chất lượng NDĐ tại giếng Q222b và Q223a huyện Nam Trực có chất lượng nước kém nhất, bị ô nhiễm bởi penmanganat, clorua, sắt và coliform. Nồng độ các thông số ô nhiễm tại vị trí này cao hơn các vị trí khác; cụ thể Pemanganat vượt quy chuẩn từ 2,0 - 2,7 lần; clorua vượt từ 2,5 - 9,5 lần, sắt vượt từ 2,7 - 5,4 lần; coliform vượt từ 2,0 - 3,3 lần [3,4].

TCN Pleistocen qp thuộc loại giàu nước nên rất có ý nghĩa cung cấp nước cho tỉnh Nam Định, đặc biệt khu vực các huyện Nghĩa Hưng, Hải Hậu là vùng ven biển nơi các nguồn nước mặt và tầng chứa nước Holocen qh bị nhiễm mặn mà chưa có nguồn nước thay thế.

** Tầng chứa nước khe nứt - lỗ hổng trong các trầm tích Neogen (n)*

Các trầm tích của tầng chứa nước này phân bố rất rộng khắp tỉnh Nam Định, trừ khoảng núi khu vực huyện Ý Yên và huyện Vụ Bản.

Chiều sâu mực nước nằm cách mặt đất thường biến đổi từ 4,18 - 17,44m, trung bình 10,2m, nó phụ thuộc vào địa hình cấu tạo địa chất từng nơi, mực nước nằm nông nhất tại 4,18m tại Q221n ở Mỹ Thịnh, Mỹ Lộc, sâu nhất 17,44m tại Q229n ở Nghĩa Thành, Nghĩa Hưng (*Bảng 3*) [5].

Mực nước trong tầng thay đổi theo mùa với biên độ dao động trung bình khoảng 1,28m/năm và có xu hướng giảm theo thời gian với tốc độ trung bình khoảng 0,35m/năm (*Hình 3*).

Bảng 3. Tổng hợp chiều sâu mực nước TCN Neogen (n)

TT	Công trình	Vị trí	Chiều sâu mực nước trung bình tháng 4 năm 2021 (m)	Chiều sâu mực nước trung bình tháng 4 năm 2022 (m)
1	Q221n	xã Mỹ Thịnh, huyện Mỹ Lộc	4,18	4,43
2	Q223n	xã Nam Hoa, huyện Nam Trực	6,12	6,15
3	Q226n	xã Giao Yến, huyện Giao Thuỷ	7,98	7,91
4	Q229n	xã Nghĩa Thành, huyện Nghĩa Hưng	17,44	18,8
5	Q109b	xã Trực Phú, huyện Trực Ninh	15,25	15,44

Hình 3. Diễn biến mực nước TCN Neogen (n) tại lỗ khoan quan trắc Q109 từ 2019 đến 2021

Tổng hàm lượng chất rắn hòa tan của nước tầng *n* biến đổi trong một khoảng rộng. Ranh giới mặn-nhạt (TDS=1,5g/l) xác định được khá rõ ràng, được nội suy từ kết quả khảo sát tại các lỗ khoan và kết quả đo địa vật lý. Vùng có độ tổng khoáng hoá lớn hơn 1,5g/l nằm ở phía đông - đông nam của tỉnh. Vùng nước có độ tổng khoáng hoá nhỏ hơn 1,5g/l nằm ở phía nam và tây nam tỉnh Nam Định. Trong đó, vùng giáp biển thuộc các huyện Hải Hậu, Nghĩa Hưng và một phần Giao Thủy vẫn là nước nhạt [5].

Trong 05 vị trí quan trắc của tỉnh, nước dưới đất tại các vị trí quan trắc Q229n (huyện Nghĩa Hưng) cho kết quả chất lượng nước rất tốt, các thông số quan trắc đều nằm trong ngưỡng quy chuẩn cho phép. Tại các vị trí quan trắc còn lại, có dấu hiệu ô nhiễm bởi thông số Pemanganat, Clorua và Coliform. Chất lượng NDĐ tại giếng Q221n (huyện Mỹ Lộc), Q223n (huyện Nam Trực) và Q226n (huyện Giao Thủy) có chất lượng nước kém nhất, bị ô nhiễm bởi penmanganat, clorua, và coliform. Nồng độ các thông số ô nhiễm tại vị trí này cao hơn các vị trí khác; cụ thể Pemanganat vượt quy chuẩn từ 1,5 - 2,8 lần; clorua vượt từ 5,0 - 6,2 lần, coliform vượt từ 1,6 - 3,7 lần. Ngoài ra, Q221n và Q223n còn bị ô nhiễm bởi Sắt (vượt từ 1,3 - 1,8 lần) [3,4].

Tầng chứa nước này phân bố rộng rãi trong tỉnh và không lộ trên mặt. TCN khe nứt - lỗ hổng trong trầm tích Neogen là tầng giàu nước, diện tích phân bố nước nhạt tương đối rộng, có ý nghĩa lớn trong cung cấp nước.

4. NGUYÊN NHÂN BIẾN ĐỘNG TÀI NGUYÊN NDĐ VÀ NHỮNG GIẢI PHÁP KHAI THÁC TÀI NGUYÊN HIỆU QUẢ, BỀN VỮNG

** Nguyên nhân biến động tài nguyên NDĐ*

Từ những phân tích ở phần trên có thể đưa ra một số nhận định về nguyên nhân biến đổi mực nước và độ tổng khoáng hóa nước dưới đất ở một số vùng lãnh thổ tỉnh Nam Định như sau:

Việc khai thác NDĐ thời gian qua thường tập trung với lưu lượng lớn, bố trí công trình khai thác nước chưa hợp lý tại các khu vực đông dân cư, các khu - cụm công nghiệp chưa có hệ thống cấp nước tập trung đã gây suy giảm mực NDĐ liên tục, cục bộ trong các TCN; mặc dù tổng lượng khai thác NDĐ so với tiềm năng chưa lớn. Trong khi đó, tại khu vực huyện Hải Hậu (nơi chưa có nguồn nước sạch thay thế), việc khai thác NDĐ lại quá tập trung vào TCN Pleistocen, chiều sâu khoảng từ 80 đến 140 m (chiếm khoảng 50% tổng lượng khai thác) và tập trung chủ yếu tại các khu dân cư đã gây ra tình trạng hạ thấp mực nước sâu và ngoài ra, tại khu vực này tầng trên cùng (tầng chứa nước Holocen) nằm sát biển nên quá trình xâm nhập mặn trong tầng chứa nước này ngày càng gia tăng... Mặc dù công tác quy hoạch điều tra cơ bản đã được Chính phủ phê duyệt, song việc triển khai còn chậm do thiếu nguồn lực.

Ngoài ra, theo thống kê sơ bộ, tổng lượng khai thác NDĐ trên toàn tỉnh ước tính khoảng 104.005 m^3/ngày.đêm (chiếm khoảng 11,6% trữ lượng nước dưới đất có thể khai thác). Nguồn NDĐ được khai thác để cấp nước cho nhiều mục đích khác nhau, trong đó chủ yếu cấp nước sinh hoạt (nông thôn), sản xuất, ngoài ra còn khai thác để phục vụ cho một số mục đích khác (tưới cây cảnh, nuôi trồng thủy sản, nuôi tôm trên cát ở ven biển …).

Hiện NDĐ đang chịu những sức ép lớn về suy giảm mực nước tầng chứa nước; gia tăng nhiễm mặn các tầng chứa nước. Việc khai thác quá mức NDĐ mà không có sự kiểm soát chặt sẽ gây ra một số tác động như: Làm thấp mực NDĐ do việc khai thác nước tràn lan, không có quy hoạch sẽ làm cho mực nước tại khu vực cạn kiệt dần và làm thấp mực nước dưới đất; ảnh hưởng tới công trình khai thác nước dưới đất. Cụ thể, khi một công trình khai thác NDĐ đi vào hoạt động thì ảnh hưởng của nó sẽ lan rộng khá nhanh tới khu vực xung quanh, tác động tới các công trình khai thác lân cận làm cho mực nước trong các công trình này bị hạ thấp, do vậy sẽ làm tăng chi phí và giảm hiệu suất khai thác của công trình, đồng thời khoảng cách giữa các công trình khai thác càng gần nhau thì mực nước hạ thấp càng nhiều, nhất là khi khai thác NDĐ thiếu kiểm soát, không đúng kỹ thuật sẽ tạo cơ hội cho nước bẩn thâm nhập, làm biến đổi chất lượng nguồn nước. Một trong những nguyên nhân

chính gây ra hiện tượng suy giảm mực nước và chất lượng nguồn NDĐ hiện nay là bởi hầu hết các hoạt động khoan, đào, thí nghiệm trong thăm dò địa chất, khai thác khoáng sản, xây dựng công trình nước dưới đất chưa được quan tâm, quản lý đúng mức.

Mặt khác, hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu quan trắc chưa được nâng cao; việc tổng hợp, xử lý thông tin, số liệu quan trắc còn khó khăn do thiếu trang thiết bị, nguồn nhân lực dẫn đến các thông tin dự báo, cảnh báo phục vụ công tác quản lý còn chậm, chưa kịp thời, chưa đáp ứng yêu cầu đề ra.

** Những giải pháp khai thác tài nguyên hiệu quả, bền vững*

Để giảm thiểu nguy cơ suy giảm mực nước, nguy cơ ô nhiễm, xâm nhập mặn, tăng cường trữ lượng các tầng chứa nước nhạt hiện có, cần đẩy mạnh thực hiện các giải pháp sau đây:

3.1) Tập hợp số liệu điều tra nghiên cứu từ trước đến nay để phân tích đánh giá khả năng đáp ứng nguồn nước của các TCN.

Phân chia các tầng chứa nước ra làm các vùng có thể khai thác, vùng hạn chế khai thác dựa trên tình hình thực tế và các tiêu chí khoa học được lựa chọn [1,7,8]. Đây chính là mục tiêu và nội dung nghiên cứu của chúng tôi trong một đề án nghiên cứu đang thực hiện.

3.2) Quy hoạch bãi giếng và có chế độ khai thác hợp lý đối với mỗi TCN. Các công trình khai thác nước (giếng khoan, hành lang thu nước....) khai thác NDĐ trong tầng chứ nước Pleistocen nên bố trí trên diện tích thấu kính nước nhạt tại các huyện Hải Hậu và Nghĩa Hưng tỉnh Nam Định.

3.3) Triển khai công tác bổ sung nhân tạo trữ lượng nước dưới đất những vùng có điều kiện thuận lợi, đặc biệt ở khu vực đã có hệ thống cấp nước tập trung. Cần triển khai ngay giải pháp thu gom nước mưa đưa xuống lòng đất trong giới hạn hình phễu hạ thấp mực nước để kịp thời bù lại lượng nước đang khai thác, chống cạn kiệt nguồn nước, bảo vệ nước nhạt trước sự xâm nhập của nước mặn [6];

3.4) Tăng cường công tác quan trắc động thái NDĐ bằng cách mở rộng mạng quan trắc quốc gia và địa phương, mạng lưới chuyên dùng; khai thác và xử lý thông tin để kịp thời đưa ra những cảnh báo về tài nguyên NDĐ.

3.5) Chú trọng các cơ chế, chính sách để nâng cao hiệu lực, hiệu quả trong quản lý, khai thác, sử dụng hợp lý và bền vững tài nguyên NDĐ; tiếp tục đẩy mạnh thực hiện các văn bản pháp luật liên quan đến bảo vệ tài nguyên NDĐ tại các địa phương, nhất là việc ban hành Danh mục vùng hạn chế khai thác NDĐ, thực hiện các biện pháp hạn chế khai thác NDĐ phù hợp; đồng thời xử lý, trám lấp các giếng hỏng, không sử dụng nhằm hạn chế ô nhiễm NDĐ; tổ chức quy hoạch tổng thể điều tra cơ bản tài nguyên nước, trong đó quy hoạch khai thác hợp lý, điều chỉnh phương án khai thác NDĐ hiện tại cho phù hợp, bảo đảm tổng lượng khai thác không vượt quá trữ lượng của NDĐ; không vượt ngưỡng giới hạn khai thác an toàn.

Ngoài ra, cần từng bước đầu tư nâng cấp, hoàn thiện việc xây dựng, vận hành hệ thống giám sát hoạt động khai thác NDĐ để theo dõi, phát hiện các công trình bị suy giảm mực nước quá mức và có phương án xử lý kịp thời; đẩy mạnh công tác nghiên cứu, áp dụng các giải pháp để tăng cường khả năng trữ nước ngọt, giảm dần khai thác NDĐ; nghiên cứu, áp dụng các giải pháp lưu giữ nước mưa ở các đô thị, dân cư tập trung nhằm giảm ngập úng, đồng thời bổ sung nhân tạo cho NDĐ...

5. KẾT LUẬN

Tỉnh Nam Định có tiềm năng NDĐ phong phú với trữ lượng khai thác tiềm năng đến 892.552 m^3/ngày.đêm, trong đó trữ lượng có thể khai thác mà không làm cạn kiệt nguồn nước có thể chiếm một nửa. Theo thống kê đến thời điểm nghiên cứu, hiện tại tỉnh mới chỉ khai thác sử dụng khoảng 104.005m^3/ngày.đêm, chiếm 11,6% trữ lượng khai thác tiềm năng. Bởi hệ thống cấp nước tập trung của tỉnh phân bố rộng khắp hầu hết tỉnh (trừ huyện Hải Hậu) cung cấp và đáp ứng cả về số lượng, chất lượng theo thời gian.

Dưới tác động các yếu tố tự nhiên và nhân tạo, trong đó chủ yếu là tác động do con người gây ra làm cho NDĐ có sự biến động sâu sắc với xu hướng suy giảm. Để hạn chế sự suy giảm trữ lượng và ô nhiễm NDĐ, cần thực hiện một loạt các giải pháp, trong đó giải pháp hàng đầu là khai thác hợp lý, chỗ nào có thể khai thác, chỗ nào phải hạn chế khai thác, đồng thời cần tổ chức giám sát chặt chẽ sự biến động tài nguyên nước dưới đất bằng công tác quan trắc động thái lâu dài thường xuyên và bổ sung nhân tạo NDĐ một cách kịp thời.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Nam Định (2023), *Khoanh định vùng hạn chế, khu vực phải đăng ký khai thác nước dưới đất tỉnh Nam Định;*

[2] Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Nam Định (2022), *Danh sách Giấy phép khai thác sử dụng nước dưới đất.*

[3] Trung tâm quan trắc và phân tích môi trường tỉnh Nam Định (2020), *Báo cáo Hiện trạng môi trường tỉnh Nam Định giai đoạn 2016 - 2020.*

[4] Trung tâm quan trắc và phân tích môi trường tỉnh Nam Định (2021), *Báo cáo kết quả quan trắc môi trường tỉnh Nam Định năm 2021.*

[5] Trung tâm Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước quốc gia, *Số liệu quan trắc môi trường giai đoạn 2001 - 2021.*

[6] Đoàn Văn Cánh (2010). *Nghiên cứu cơ sở khoa học và đề xuất giải pháp thu gom nước mưa đưa vào lòng đất phục vụ chống hạn và bổ sung nhân tạo nước dưới đất.* Báo cáo kết quả thực hiện đề tài độc lập mã số ĐTĐL.2007G/44.

[7] Jaroslav Vrba and Annukka Lipponen (2007), *Groundwater resources sustainability indicators*. Published by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. 7, Place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP (France). Composed by Marina Rubio, 93200 Saint-Denis. © UNESCO 2007. IHP/2007/GW-14

[8] UNESCO IHP-VI, *Groundwater Resouces Sustainability Indicators*. Series on Groundwater No. 14.

■Ngày nhận bài: 05/5/2023 ■Ngày sửa bài: 02/6/2023 ■Ngày chấp nhận đăng: 13/7/2023

Ứng dụng GIS trong công tác tính toán, hiển thị và quản lý dữ liệu giá trị bồi thường GPMB dự án nâng cấp mở rộng đoạn đường DH403 tỉnh Bình Dương

Appying GIS in calculation, visulisation and management of compensation value data for site clearance of upgrading project of DH403 road section Binh Duong province

> NGUYỄN KIM HOA, NGUYỄN THÀNH CÔNG, TRẦN THỐNG NHẤT*
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP.HCM;
Email: nkhoa@hcmunre.edu.vn; langtuvipkute@gmail.com; * ttnhat@hcmunre.edu.vn

TÓM TẮT

Tỉnh Bình Dương là vùng trọng điểm sản xuất công nghiệp của miền Nam Việt Nam. Do đó, lưu lượng phương tiện qua lại rất đông, thường xuyên gây ùn tắc giao thông trên địa bàn tỉnh, trong đó bao gồm phường Tân Phước Khánh. Năm 2020, tỉnh Bình Dương triển khai dự án nâng cấp, mở rộng đường ĐH 403 đoạn từ ngã tư Bình Chuẩn đến ngã ba đường Đài Liệt sỹ Tân Phước Khánh. Việc tính toán giá trị thu hồi đất đòi hỏi một phương pháp giúp tiết kiệm thời gian, hiệu quả chi phí trong khi vẫn đảm bảo độ chính xác yêu cầu bằng công nghệ GIS. Dữ liệu các thửa đất bị ảnh hưởng bởi việc nâng cấp và mở rộng đường DH403 được đo đạc bằng máy toàn đạc điện tử. Sau đó, những dữ liệu này được đưa vào trong GIS để xây dựng dữ liệu không gian và phi không gian cho các đối tượng thửa đất bị thu hồi với thông tin không gian là hình dạng, kích thước, vị trí và thông tin phi không gian là loại hình và chủ sử dụng đất. Kết quả xuất ra theo yêu cầu của công việc là hiển thị thành lập bản đồ diện tích thu hồi đất và tính toán các giá trị bồi thường cho từng chủ sử dụng đất. Bên cạnh GIS tính toán được các giá trị bồi thường được tích hợp với dữ liệu không gian trên cùng một nền tảng GIS không chỉ phục vụ công tác đền bù ở hiện tại mà còn hiệu quả cho việc quản lý dự án lâu dài trong các công đoạn khác. Nghiên cứu chứng minh rằng việc sử dụng GIS cung cấp một phương thức tiết kiệm thời gian và hiệu quả chi phí trong việc tính toán giá trị thu hồi đất để giải phóng mặt bằng trong xây dựng đường bộ. Bản đồ giá trị thu hồi đất được thành lập bằng phương pháp này đã trở thành công cụ hữu hiệu cung cấp thông tin trực quan, chính xác và đáng tin cậy cho các bên liên quan trong quá trình quy hoạch mở rộng đường.

Từ khoá: Giải phóng mặt bằng; thu hồi đất; đền bù; GIS, DH403.

ABTRACT

Binh Duong province is a key area for industrial production in southern Vietnam. Therefore, there is a high volume of traffic, which often creates traffic jams in the province, including Tan Phuoc Khanh ward. In 2020, Binh Duong province launched a project to upgrade and expand DH 403 from Binh Chuan intersection to the intersection of Dai Liet Si Tan Phuoc Khanh road. Calculating the clearance requires a method that saves time and reduces costs while ensuring the required accuracy when applying GIS. The data on the land parcels affected by the upgrading and expansion of DH 403 is measured by an electronic total station. These data were then inputted in GIS to build the spatial and non-spatial data to build the land parcels with geometric information and non-spatial data, including land use types and owners. The outputs required by the project are maps showing the areas of the land parcels and the calculated compensation values of each owner. Moreover, GIS is not only able to calculate the compensation values integrated with spatial data on a platform, but it also supports very efficiently the next stages of project management. The research demonstrates that applying GIS provides a method to save time and reduce costs in calculating land acquisition values for site clearance in road construction. The land acquisition value map created by this method has become an effective tool to provide intuitive, accurate, and reliable information to stakeholders in the road widening planning process.

Key words: Clearance; land recovery; compensation; GIS; DH403.

1. GIỚI THIỆU

Công tác bồi thường khi giải phóng mặt bằng (GPMB) cho các dự án công trình bất động sản hay giao thông phục vụ phát triển kinh tế xã hội ở Việt Nam ngày càng phổ biến do nhu cầu phát triển đất nước. Việc này có nhiều công đoạn cần phải xử lý dữ liệu không gian và tính toán diện tích của thửa đất bị thu hồi, sau đó được áp giá đền bù do chính quyền xác định giá. Từ cơ sở đó, tiền đền bù cho từng hộ gia đình sẽ được xác định và trả cho các hộ gia đình có đất bị thu hồi trong dự án đó. Các công đoạn này phần lớn được thực hiện trên nhiều phần mềm khác nhau như AutoCAD, Excel [1]. Việc này tạo ra nhiều bất tiện như đòi hỏi người sử dụng cần nhiều phần mềm khác nhau, các định dạng khác nhau từ các phần mềm sẽ khó để tích hợp và khả năng xảy ra sai sót trong quá trình tính toán bằng nhiều bước thủ công. Thêm vào đó khi sử dụng nhiều phần mềm thì tốn nhiều thời gian, làm cho công việc trở nên kém hiệu quả. Hơn thế nữa, vì dự án mang tính kéo dài và cần phải lưu trữ để cho các công tác hậu kiểm nên thông tin, dữ liệu của dự án cần phải quản lý. Nhưng với các phần mềm này, khả năng quản lý dữ liệu không thuận tiện và hiệu quả cho thời gian dài, cũng như truy tìm lại thông tin khi cần thiết. Do đó để cải tiến quá trình tính toán bồi thường, quản lý các thông tin bồi thường cho các dự án ngày càng nhiều, thì việc tìm kiếm các công cụ, phương pháp mới để xử lý công việc này hiệu quả hơn là một nhu cầu cấp thiết [2].

Hiện nay, trên thế giới đã cho thấy hệ thống thông tin địa lý (Geographic Information System - GIS) trong việc quản lý, phân tích và hiển thị trực quan hóa các thông tin, dữ liệu có yếu tố không gian và phi không gian rất hiệu quả [3]. GIS có thể đưa ra nhiều giải pháp tự động, bán tự động cho các ứng dụng xử lý dữ liệu tích hợp không gian và phi không gian để giải quyết nhiều bài toán kinh tế, xã hội, tài nguyên và môi trường [4-5]. Như đã trình bày thì công tác bồi thường là một công việc liên quan tới cả yêu tố không gian là các thửa đất bị thu hồi và cả yếu tố phi không gian như giá đất cho từng loại hình sử dụng đất, chủ sử dụng đất. Nên việc ứng dụng GIS vào công tác tinh toán, thống kê, quản lý dữ liệu và thông tin trong công tác bồi thường cho các dự án công trình là rất tiềm năng và khả thi.

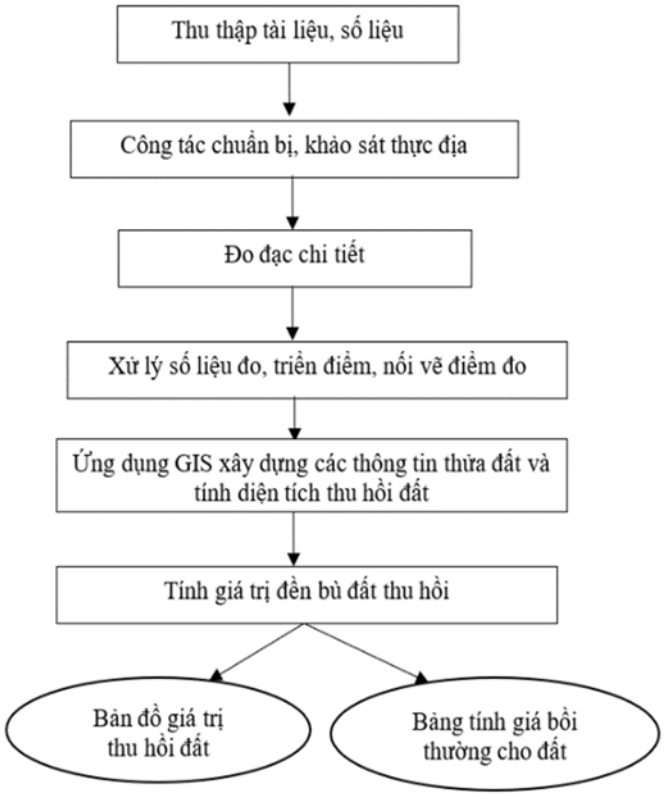
Tỉnh Bình Dương là khu vực trọng điểm về sản xuất công nghiệp ở khu vực miền Nam. Đây cũng là địa phương phát triển mạnh thị trường bất động sản và các khu công nghiệp. Bên cạnh đó, để việc phát triển vững chắc, chính quyền địa phương đã không ngừng phát triển hệ thống hạ tầng giao thông để làm tiền đề cho hướng phát triển kinh tế của tỉnh [6]. Do đó, công tác tính toán bồi thường khi giải phóng mặt bằng cho việc xây dựng các con đường ở Bình Dương đang liên tục cần phải hoàn thành. Và cũng như tình hình chung, việc sử dụng các phần mềm để xử lý các công việc bồi thường vẫn mang tính thủ công và rời rạc với sự kết hợp của nhiều phần mềm khác nhau. Bằng cách nghiên cứu ứng dụng GIS cho việc tính toán bồi thường cho dự án, công trình nâng cấp mở rộng đường DH403 từ ngã tư Bình Chuẩn đến ngã ba giao với tuyến đường Đài Liệt sĩ Tân Phước Khánh. Dự án được UBND tỉnh Bình Dương thông qua ngày 24/2/2020 công văn số 480/QĐ.UBND [2]. Nghiên cứu nhằm chứng minh được tính khả thi, hiệu quả hơn trong việc ứng dụng GIS cho công tác bồi thường trên nền tảng một phần mềm và quản lý dữ liệu thống nhất, hiệu quả cho dự án về sau.

2. DỮ LIỆU NGHIÊN CỨU

Để thực hiện tính toán giá trị đất bị thu hồi trong công tác bồi thường chính xác, dữ liệu đầu tiên cần thiết cho công tác này là dữ liệu địa chính phường Tân Phước Khánh, TX.Tân Uyên, tỉnh Bình Dương gồm 35 mảnh bản đồ (*.dgn) được biên tập và sửa đổi bổ sung năm 2020 do văn phòng đăng ký đất đai tỉnh Bình Dương cung cấp. File số liệu đo đạc ngoài thực địa thuộc công trình nâng cấp, mở rộng đường từ ngã tư Bình Chuẩn đến ngã ba giao tuyến với tuyến đường đài liệt sĩ Tân Phước Khánh. File thiết kế dự án của chủ đầu tư cung cấp. File tọa độ VN-2000 các điểm mốc lưới đường chuyền do chủ đầu tư cung cấp.

3. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Để thành lập bản đồ và tính toán giá trị thu hồi đất cho hộ dân phục vụ công tác bồi thường GPMB dự án nâng cấp mở rộng đoạn đường DH403, nhóm nghiên cứu thực hiện theo sơ đồ quy trình như hình 1.



Hình 1. Sơ đồ quy trình thực hiện

3.1 Thu thập tài liệu, số liệu.

Bước đầu tiên, nghiên cứu thu thập tài liệu, số liệu như đã trình bày chi tiết ở mục 2.

3.2 Công tác chuẩn bị, khảo sát thực địa

- Tiến hành công tác chuẩn bị máy đo, vị trí tọa độ của ranh đường ngoài thực địa và khảo sát thực địa để cho việc xác định mốc, các vị trí đo đạc thửa đất bị thu hồi từ đó xác định diện tích thực tế mỗi thửa đất, chủ hộ, loại hình sử dụng đất bị thu hồi để lấy dữ liệu đầu vào cho việc tính toán giá trị thu hồi đất và bồi thường cho hộ dân.

3.3 Đo đạc chi tiết

- Dựa vào tọa độ các điểm lưới cùng với sự thống nhất ranh giới thửa đất từ các chủ sử dụng đất có ranh nằm trong dự án mở rộng, nâng cấp đường DH403 kết hợp máy toàn đạc điện tử tiến hành đo chi tiết các thửa đất có ranh giải phóng mặt bằng đi qua theo đúng quy phạm thông tư 25/2014-TTBTNMT [7].

3.4 Xử lý số liệu đo, triển điểm, nối vẽ điểm đo

- Sau đó các số liệu đo đạc được xử lý và triển điểm đo chi tiết vào phần mềm ArcGIS, dựa vào sơ họa khu đo cùng với các công

cụ của phần mềm ArcGIS [8] tiến hành nối điểm theo số liệu đo từng lớp, điển hình trong nghiên cứu này sẽ có 3 lớp như sau: gồm 2 lớp dạng vùng (Thua_Dat, Ranh_GPMB), 1 lớp dạng đường (Tim_Duong). Kết thúc quá trình nối điểm ta sẽ được kết quả ranh giới của các thửa đất có ranh GPMB đi qua.

3.5 Ứng dụng GIS xây dựng các thông tin thửa đất, tính diện tích thu hồi đất

Từ lớp Thua-Dat ta tiến hành tạo các cột thuộc tính của thửa đất bao gồm các thông tin: Tên chủ sử dụng đất; Số hiệu thửa; Loại đất; Diện tích; Địa chỉ; Số tờ. Tiếp theo, tiến hành chồng xếp, tính toán diện tích giải phóng mặt bằng cho các thửa đất trong dự án. Ứng dụng công cụ chồng lớp trong ArcGIS để tìm ra các thửa đất bị ảnh hưởng bởi dự án, từ đó tính ra được diện tích của các thửa đất bị thu hồi (DT-ThuHoi).

3.6 Tính giá trị đền bù đất thu hồi

Sau khi có diện tích đất bị thu hồi, việc tính giá trị đền bù đất thu hồi dựa trên điều 1 mục 4 quyết định 36/2019/QĐ-UBND [9] để phân loại khu vực, vị trí tính tiền giá đất để tính ra số tiền đền bù tương ứng cho đất để chi trả cho từng hộ dân. Nếu xét về khu vực dựa vào quyết định trên thì đường DH403 thuộc khu vực 2. Xét về vị trí thì đường DH403 có (hành lang an toàn) HLAT là 17,75m tính từ tim đường. Theo như quyết định thì vị trí 1: Thửa đất tiếp giáp với đường và cách hành lang an toàn đường bộ (HLATĐB) trong phạm vi 50m. Như vậy, vị trí 1 tính từ tim đường sẽ là 67,75m. Kết hợp công cụ truy vấn trong ArcGIS sẽ cho ra kết quả các thửa đất bị thu hồi toàn ở vị trí 1.

Theo quy định tại mục 1, mục 2 điều 3 của quyết định 36/2019/QĐ-UBND, bảng giá đất nông nghiệp, lâm nghiệp, nuôi trồng thủy sản và nông nghiệp khác như sau:

Bảng 1. Giá đất trồng lúa và đất trồng cây hàng năm khác

Huyện, thị xã, thành phố	Loại khu vực	Mức giá chuẩn theo vị trí (ĐVT: 1.000 đ/m²)			
		1	2	3	4
Thị xã Tân Uyên	Khu vực 1	200	160	130	100
	Khu vực 2	150	120	95	75

Bảng 2. Giá đất trồng cây lâu năm và đất nông nghiệp khác

Huyện, thị xã, thành phố	Loại khu vực	Mức giá chuẩn theo vị trí (ĐVT: 1.000 đ/m²)			
		1	2	3	4
Thị xã Tân Uyên	Khu vực 1	255	180	145	110
	Khu vực 2	185	150	120	95

Theo quy định tại phụ lục VII mục 5 của quyết định 36/2019/QĐ-UBND, bảng giá đất ở tại đô thị (có kèm theo hệ số Đ).

Bảng 3. Giá đất ở đô thị (có kèm theo hệ số Đ) - Đường loại 2

Đơn vị tính: 1000 đ/m²

Tên đường	Đoạn đường		Hệ số (Đ)	Đơn giá đất theo vị trí (Đã nhân hệ số Đ)			
	Từ	Đến		1	2	3	4
Lý Tự Trọng (ĐH- 403)	ĐT -746 (Ngã Bọt Sái)	Ranh Tân Phước Khánh - Bình Chuẩn	1	9.200	5.060	4.140	2.940

Theo quy định tại phụ lục IX mục 5 của quyết định 36/2019/QĐ-UBND, bảng giá đất sản xuất kinh doanh phi nông nghiệp không phải là đất thương mại dịch vụ đô thị (có kèm theo hệ số Đ)

Bảng 4. Bảng giá đất sản xuất kinh doanh phi nông nghiệp không phải là đất thương mại dịch vụ đô thị (có kèm theo hệ số Đ) - Đường loại 2.

Đơn vị tính: 1000 đ/m²

Tên đường	Đoạn đường		Hệ số (Đ)	Đơn giá đất theo vị trí (Đã nhân hệ số Đ)			
	Từ	Đến		1	2	3	4
Lý Tự Trọng (ĐH- 403)	ĐT -746 (Ngã Bọt Sái)	Ranh Tân Phước Khánh - Bình Chuẩn	1	5.980	3.290	2.690	1.910

Như vậy, dựa vào quy định tại điều 10 của quyết định 36/2019/QĐ-UBND, ví dụ trong khu vực nghiên cứu này, nếu loại đất là đất giáo dục (DGD), trụ sở cơ quan (TSC) thì sẽ có giá đất đền bù là: 9.200.000 x DT_ThuHoi x 0,65. Riêng đối với các thửa đất có nhiều mục đích sử dụng, ta căn cứ vào hồ sơ trích lục địa chính để tính ra tiền giá đất tương ứng.

Ví dụ: Loại đất ở đô thị + cây lâu năm (ODT+CLN) có diện tích thu hồi là 53,6m², trong đó: ODT chiếm 40,9m², CLN chiếm 12,7m². Vậy, theo quy định đã nêu trên thì giá đất đền bù = 40,9 x 9.200.000đ+ 12,7 x 150.000đ = 378.185.000 VNĐ.

Cuối cùng ứng dụng GIS biên tập bản đồ giá trị thu hồi đất và xuất bảng tính giá trị đền bù cho đất. Sau khi tính toán được giá trị đền bù cho từng thửa đất, ta sử dụng công cụ "Grid Index Features" trong ArcGIS để tạo các ô lưới, sau đó dựa vào các ô lưới này để phân mảnh bản đồ tỷ lệ 1:1000, sau đó dùng công cụ Clip cắt mảnh bản đồ tổng thành 4 mảnh bản đồ tương ứng với tỷ lệ trên. Tiếp theo, ứng dụng các công cụ trong ArcGIS tiến hành phân nhóm loại đất đền bù theo 2 nhóm: đất nông nghiệp và đất phi nông nghiệp. Sau đó, phân nhóm (Classify) và chọn thang màu thích hợp cho giá đất đền bù đối với mỗi nhóm đất. Cuối cùng, ta tiến hành ứng dụng các công cụ có sẵn trong ArcGIS để biên tập hoàn thiện bản đồ tính toán giá trị thu hồi đất cho hộ dân phục vụ công tác đền bù GPMB đối với từng mảnh bản đồ.

Với số liệu đã được tính toán, lưu trữ trong dữ liệu dạng GIS, người sử dụng có thể xuất ra rất nhiều định dạng dữ liệu khác nhau về thông tin không gian và phi không gian cho nhiều mục đích báo cáo, tổng hợp cho các bên liên quan sử dụng khi cần.

4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

4.1 Kết quả đo chi tiết

Kết quả của quá trình đo chi tiết theo phương pháp tọa độ vuông góc, hệ tọa độ VN2000, phép chiếu UTM, Ellipsoid WGS-84, kinh tuyến trục của Bình Dương là 105 độ 45 phút gồm các trường dữ liệu như sau: (1) cột số hiệu điểm, (2) cột tọa độ X, (3) cột tọa độ Y theo đơn vị đo dài là mét. Đây là nguồn số liệu đo đạc quan trọng trong công tác bồi thường giải phóng mặt bằng nên yêu cầu độ chính xác cao và tuân thủ theo quy phạm.

4.2 Kết quả tính toán diện tích giải GPMB

Hình 2. Kết quả tính toán diện tích GPMB

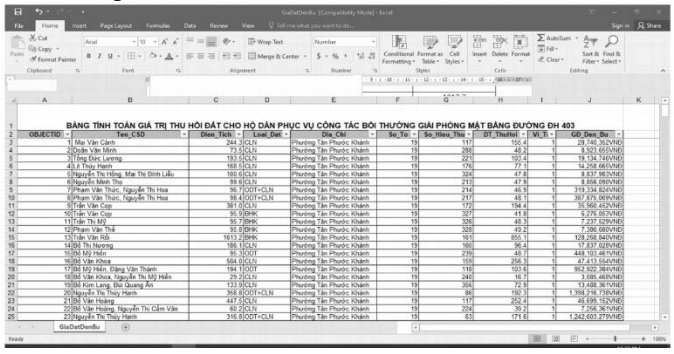
Khi sử dụng công cụ Intersect để chồng lớp ta được kết quả 367 thửa đất nằm trong vùng GPMB với tổng diện tích đất bị thu hồi 36995,7m^2 được thể hiện trong bảng 5

Bảng 5. Bảng thống kê diện tích các loại đất bị thu hồi

Loại đất	Diện tích thu hồi (m^2)
CLN (đất trồng cây lâu năm)	12440,7
BHK (đất trồng cây hằng năm khác)	2206,8
LUK (đất trồng lúa nước còn lại)	61,3
ODT (đất ở đô thị)	12589,0
DDT (đất có di tích lịch sử)	290,5
SKC (đất cơ sở sản xuất phi nông nghiệp)	1151,0
TON (đất cơ sở tôn giáo)	191,0
TSC (đất xây dựng trụ sở cơ quan)	377,8
DGD (đất cơ sở giáo dục)	1017,7
ODT+CLN (đất ở đô thị kết hợp trồng cây lâu năm)	6326,7
ODT+BHK (đất ở đô thị kết hợp trồng cây hằng năm khác)	343,2

4.3 Kết quả bảng tính toán giá trị thu hồi đất

Dựa vào bảng tính toán giá trị thu hồi đất này mà người dân sẽ biết được diện tích đất bị thu hồi, giá tiền đền bù cho từng thửa đất như hình 3. Tổng số tiền mà nhà nước cần phải trả cho người dân khi thu hồi đất là 177.160.237,828 VNĐ, trong đó số tiền đền bù cụ thể cho từng loại đất như trong bảng 6. Việc chuyển đổi dữ liệu từ trong GIS sang các phần mềm có định dạng khác cho việc thể hiện trên các văn bản rất đơn giản và tiện dụng vì các công cụ sẵn có trong GIS.



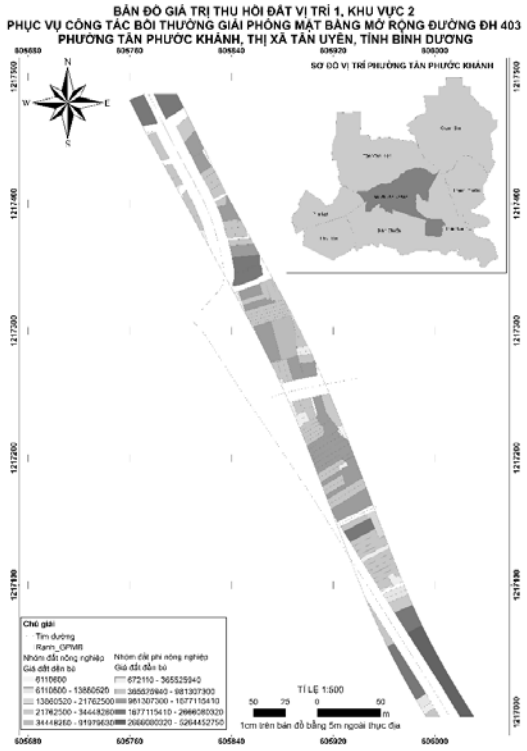
Hình 3. Kết quả tính toán giá trị thu hồi đất

Bảng 6. Bảng thống kê giá trị các loại đất thu hồi cho dân

Loại đất	GĐ_Den_Bu (VNĐ)
CLN (đất trồng cây lâu năm)	2.301.721,523
BHK (đất trồng cây hằng năm khác)	331.020,858
LUK (đất trồng lúa nước còn lại)	9.198,324
ODT (đất ở đô thị)	115.825.827,913
DDT (đất có di tích lịch sử)	1.737.097,896
SKC (đất cơ sở sản xuất phi nông nghiệp)	6.883.167,835
TON (đất cơ sở tôn giáo)	1.142.213,431
TSC (đất xây dựng trụ sở cơ quan)	2.259.193,150
DGD (đất cơ sở giáo dục)	6.085.838,409
ODT+CLN (đất ở đô thị kết hợp trồng cây lâu năm)	38.416.475,989
ODT+BHK (đất ở đô thị kết hợp trồng cây hằng năm khác)	2.168.482,500

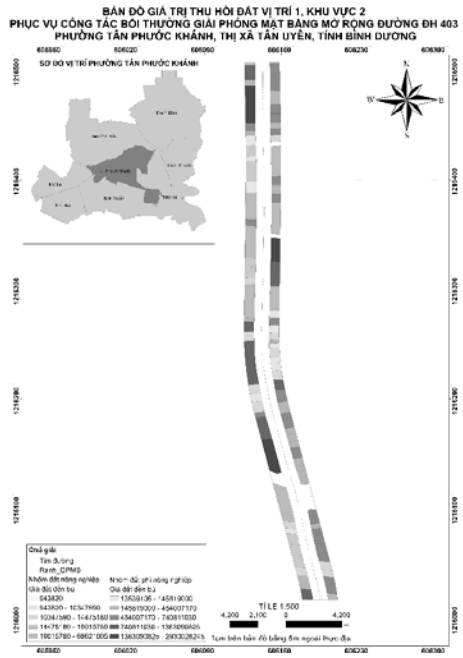
4.3 Kết quả xây dựng bản đồ giá trị thu hồi đất cho mảnh bản đồ 1

Thêm vào đó, dựa vào kết quả diện tích các thửa đất bị thu hồi và đơn giá bồi thường cho từng loại tài sản bị thu hồi, GIS đã thể hiện các dạng dữ liệu cả không gian và phi không gian dưới dạng của từng mảnh bản đồ trên. Trên các bản đồ, bên cạnh yếu tố không gian được thể hiện dưới dạng các đối tượng đồ họa, thì yếu tố phi không gian là giá tiền cũng được thể hiện bằng các màu sắc và chú giải.

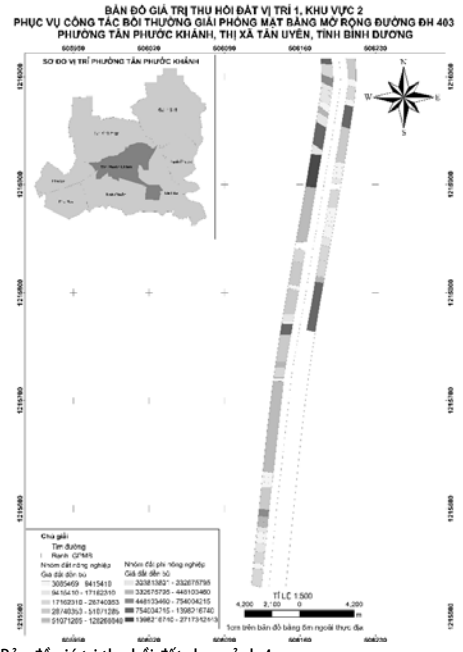


Hình 4. Bản đồ giá trị thu hồi đất cho mảnh 1

Hình 5. Bản đồ giá trị thu hồi đất cho mảnh 2



Hình 6. Bản đồ giá trị thu hồi đất cho mảnh 3



Hình 7. Bản đồ giá trị thu hồi đất cho mảnh 4

4.3 Thảo luận

Với các bản đồ thể hiện, giá tiền đền bù cho đất được phân phân thành 2 nhóm: nhóm đất nông nghiệp và nhóm đất phi nông nghiệp trong đó: nhóm đất nông nghiệp và nhóm đất phi nông nghiệp đều được phân thành 5 nhóm và thể hiện bằng phương pháp định lượng phân loại theo thang màu. Dựa trên sự hiển thị bản đồ, giá tiền đền bù cho đất được thể hiện theo thang màu đậm nhạt, thửa đất có màu đậm thì số tiền đền bù cao, màu nhạt số tiền đền bù thấp nhưng không thể hiện được chính xác số tiền đền bù.

Riêng mảnh bản đồ 1 phần lớn số tiền đền bù nhóm đất phi nông nghiệp tập trung cao ở thang màu 2, 3, 4, số tiền đền bù nhóm đất nông nghiệp tập trung ở hầu hết bảng thang màu. Mảnh bản đồ 2 phần lớn số tiền đền bù nhóm đất phi nông nghiệp tập trung cao ở thang màu 2, 3, 4, ở ngã tư đường số tiền đền bù cho đất phi nông nghiệp nằm ở thang màu 3 và 4, số tiền đền bù nhóm đất nông nghiệp tập trung ở bảng thang màu 3, 4 và 5, càng gần ngã tư số tiền đền bù đất nông nghiệp nằm ở bảng thang màu 4 và 5. Mảnh bản đồ 3 phần lớn số tiền đền bù nhóm đất phi nông nghiệp tập trung ở thang màu 3, 4, 5, càng gần ngã tư bảng thang màu 2 nhóm đất càng đậm, số tiền đền bù nhóm đất nông nghiệp tập trung ở hầu hết bảng thang màu nhưng tập trung nhiều nhất ở thang màu 3, 4. Mảnh bản đồ 4 phần lớn số tiền đền bù nhóm đất nông nghiệp tập trung ở thang màu 2, 4, 5, nhóm đất phi nông nghiệp số tiền đền bù tập trung hầu hết bảng màu.

5. KẾT LUẬN

Việc áp dụng GIS hiện nay vào các công tác triển khai, quản lý dự án xây dựng, bất động sản ở Việt Nam chưa được nhiều. Trong công tác bồi thường thu hồi đất cũng làm theo thói quen thông lệ từ thế hệ này qua thế hệ khác nhưng không có sự đổi mới, cập nhật các công nghệ mới để giúp cho việc làm hiệu quả hơn. Với việc ứng dụng GIS trong nghiên cứu này đã cho thấy, các công tác bồi thường thu hồi đất trong các dự án giao thông có thể ứng dụng GIS để tạo lập dữ liệu không gian và phi không gian. Từ đó có thể sử dụng cho việc tính toán diện tích các thửa đất bị thu hồi, thống kê các loại hình sử dụng đất bị giải phóng của dự án cho từng chủ sở hữu và giá trị đất thu hồi cho việc đền bù, bồi thường cho từng chủ sử dụng đất. Thêm vào đó, GIS cũng thể hiện được khả năng trực quan hóa cho các đối tượng không gian thông qua chức năng hiển thị bản đồ tích hợp với số liệu, bảng biểu để cung cấp đầy đủ thông tin cho người dùng kể cả thông tin không gian và thông tin thuộc tính của đối tượng. Hơn thế nữa, với GIS người sử dụng không chỉ thực hiện các công việc bình thường của công tác bồi thường mà còn có thể quản lý dữ liệu đó để sử dụng trong thời gian dài cho các công đoạn sau của dự án. Cuối cùng là khi xử lý công việc bằng GIS thì người sử dụng chỉ cần một phần mềm nhưng có thể đáp ứng các công tác bồi thường và có thể tương thích với nhiều dạng yêu cầu đầu ra cho việc tổng hợp, thống kê và báo cáo với nhiều dạng văn bản khác nhau.

Cảm ơn Trung tâm phát triển quỹ đất tỉnh Bình Dương đã hỗ trợ dữ liệu cho nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Giải pháp Excel, Sử dụng excel trong công tác "Bồi thường, hỗ trợ và tái định cư", url: https://www.giaiphapexcel.com/diendan/threads/s%E1%BB%AD-d%E1%BB%A5ng-excel-trong-c%C3%B4ng-t%C3%A1c-b%E1%BB%93i-th%C6%B0%E1%BB%9Dng-h%E1%BB%97-tr%E1%BB%A3-v%C3%A0-t%C3%A1i-%C4%91%E1%BB%8Bnh-c%C6%B0.153122/; truy cập 01/8/2023

[2] Thủ Dầu Một, 2020. *Công văn số 480/QĐ-UBND ngày 24/2/2020 ban hành về việc nâng cấp mở rộng đường ĐH403 trên địa bàn tỉnh Bình Dương*.

[3] Paul A. Longley, Michael F. Goodchild, David J. Maguire và David W. Rhind. 2015. *Geographic Information Science and Systems, Fourth edition, Willey Publishing House, Pp 460.*

[4] Eric Pimpler, Tutorial - Automating the Production of a Map Series with Arcpy. 2021. GeoSpatial Training Services, url: https://geospatialtraining.com/tutorial-automating-the-production-of-a-map-series-with-arcpy/. Truy cập 01/8/2023

[5] Karimi, S., Iordanova, I. *Integration of BIM and GIS for Construction Automation, a Systematic Literature Review (SLR) Combining Bibliometric and Qualitative Analysis*. Arch Computat Methods Eng 28, 4573-4594(2021). https://doi.org/10.1007/s11831-021-09545-2.

[6] Cổng thông tin điện tử tỉnh Bình Dương, truy cập ngày 20/05/2023 từ http://binhduong.gov.vn.

[7] Bộ Tài nguyên và Môi trường (2014), *Thông tư số 25/2014/TT-BTNMT quy định về bản đồ địa chính*.

[8] Vũ Xuân Cường (CB)& Vũ Minh Tuấn, 2016. *Lý thuyết và thực hành GIS đại cương, TP.HCM: NXB Khoa học và kỹ thuật*.

[9] UBND tỉnh Bình Dương, 2019. *Quyết định số 36/2019/QĐ-UBND ban hành bảng giá các loại đất giai đoạn 2020-2024 trên địa bàn tỉnh Bình Dương.*

Panasonic

HIỆN THỰC HÓA CAM KẾT PANASONIC GREEN IMPACT (PGI) VỚI GIẢI PHÁP KHÔNG KHÍ TOÀN DIỆN CHO MỌI CÔNG TRÌNH XANH

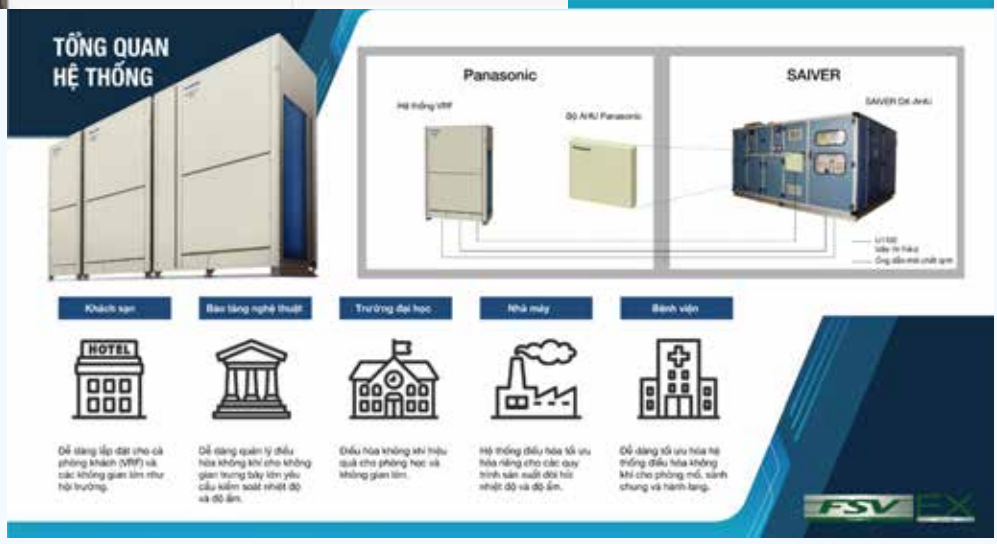
Điều hòa Panasonic: Giải pháp không khí toàn diện cho mọi công trình xanh giúp tiết kiệm năng lượng và giảm lượng khí thải CO_2, hướng đến một môi trường toàn cầu bền vững

- Panasonic GREEN IMPACT (PGI) là cam kết của Tập đoàn Panaso-nic được tuyên bố vào tháng 4/2022 nhằm hiện thực hóa một cuộc sống tốt đẹp hơn và một môi trường toàn cầu bền vững hơn với trọng tâm là giảm lượng khí thải CO_2 trong chuỗi giá trị và trong toàn xã hội. Panasonic luôn nỗ lực đưa ra các sáng kiến trên nhiều lĩnh vực, đồng thời không ngừng phát triển các giải pháp tiết kiệm năng lượng để hiện thực hóa mục tiêu của cam kết PGI.

- Bên cạnh việc giảm thiểu lượng khí thải CO_2 ra môi trường, Panasonic còn hướng đến một cuộc sống khỏe mạnh, tiện nghi hơn với mục tiêu nâng cao chất lượng không khí bên trong tòa nhà và hiệu quả năng lượng trong các công trình, đáp ứng nhu cầu các công trình xanh đang ngày một tăng cao.

- Là thương hiệu tiên phong cung cấp các giải pháp sức khỏe toàn diện, trong đó tiêu biểu là giải pháp khí sạch toàn diện, các dòng sản phẩm của Panasonic bao gồm điều hòa trung tâm VRF (FSV-EV), điều hòa thương mại cục bộ PAC hay điều hòa dân dụng luôn là lựa chọn hàng đầu cho các công trình thương mại, nhà ở, xã hội với mục tiêu đạt hiệu quả cao trong sử dụng năng lượng và vật liệu, giảm thiểu tác động xấu đến môi trường. Riêng với dòng điều hòa trung tâm, không chỉ nhờ chỉ số EER cao và khả năng hoạt động bền bỉ trong nhiều điều kiện khắc nghiệt, hệ thống điều hòa Panasonic FSV-EX thế hệ mới giúp tiết kiệm điện năng đến 20-25% so với các sản phẩm tương đương khác, nhờ đó giúp các chủ đầu tư tiết kiệm được chi phí lớn và lượng khí thải CO_2 ra ngoài môi trường khi sử dụng trong các công trình thương mại.

- Với công nghệ sản xuất tiên tiến và các giải pháp năng lượng sạch, Panasonic đang giảm lượng khí thải CO_2 từ các nhà máy và cam kết đạt được mức trung hòa carbon trong sản xuất. Bên cạnh đó, tập đoàn không ngừng đẩy nhanh quá trình chuyển đổi sang năng lượng sạch và giảm lượng khí thải CO_2 bằng cách mở rộng các giải pháp tạo ra và sử dụng năng lượng sạch hiệu quả, giảm tiêu thụ năng lượng và nâng cao hiệu quả quy trình kinh doanh cho các bên đối tác.



- Bên cạnh ưu điểm về hiệu suất cao, tiết kiệm điện, điểm nhấn của điều hòa Panasonic còn nằm ở công nghệ lọc khí nanoe™X – được Panasonic nghiên cứu, phát triển và được kiểm chứng hiệu quả với hơn 240 báo cáo kiểm nghiệm cùng nhiều nước phát triển công nhận, giúp chủ động ức chế các loại vi khuẩn, vi-rút, phấn hoa, chất gây dị ứng và nấm mốc, cũng như phá vỡ các chất độc hại có trong PM2.5 và khử mùi hiệu quả, đảm bảo chất ượng bầu không khí bên trong mọi loại công trình.

- Là nhà cung cấp các giải pháp điều hòa chuyên nghiệp với uy tín và chất lượng Nhật Bản, hiệu suất được cải tiến liên tục trong hơn 60 năm kể từ khi kinh doanh máy điều hòa cùng hệ thống các đối tác uy tín trong lĩnh vực giải pháp không khí, Panasonic sẽ luôn nỗ lực để không chỉ đem đến khách hàng một nguồn không khí trong lành, mà còn một môi trường xanh bền vững cho hệ sinh thái toàn cầu.

XI MĂNG CẨM PHẢ
CÔNG NGHỆ NHẬT BẢN

CÔNG TY CỔ PHẦN XI MĂNG CẨM PHẢ

(+84-203) 3 721995
(+84-203) 3 721996
(+84-203) 3 714605

Km6, Quốc lộ 18A, P. Cẩm Thạch,
TP. Cẩm Phả, Tỉnh Quảng Ninh

CHI NHÁNH PHÍA NAM

(+84-254) 3899 630
(+84-254) 3899 629

Khu công nghiệp Mỹ Xuân A,
P. Mỹ Xuân, Thị xã Phú Mỹ,
Tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu