

XÂY DỰNG

ISSN 2734-9888
NĂM THỨ 60

TẠP CHÍ CỦA BỘ XÂY DỰNG
JOURNAL OF CONSTRUCTION 60th Year

02-2021





TỔNG CÔNG TY ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN NHÀ VÀ ĐÔ THỊ

**HAPPY
NEW YEAR
2021**



Trụ sở:
Tòa nhà HUDTOWER, số 37 Lê Văn Lương,
Nhân Chính, Thanh Xuân, Hà Nội
Tel: (84-024)37738600 Fax: (84-024)37738640
Website: hud.com.vn



HUNGTHINHLAND



KÍNH CHÚC QUÝ KHÁCH HÀNG, QUÝ ĐỐI TÁC VÀ GIA ĐÌNH
MỘT NĂM MỚI NHƯ Ý CÁT TƯỜNG, AN KHANG THỊNH VƯỢNG

www.hungthinhland.com.vn



CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG ĐỊA ỐC NAM PHÁT

Địa chỉ: 796 Lý Thái Tổ, P. Hòa Phú, TP Thủ Dầu Một, Bình Dương
Chi nhánh: 401 Phạm Văn Đồng, P11, Bình Thạnh, TP. HCM
Website: <http://diaocnamphat.com.vn>

KÍNH CHÚC QUÝ KHÁCH HÀNG NĂM MỚI

An Khang Thịnh Vượng

Vạn

Sự

Như

ý



Tân Sửu



Chúc Mừng
NĂM MỚI



C-HOLDINGS



Công ty Cổ phần C-Holdings Kính chúc Quý khách hàng - Quý đối tác
Tết đến muôn điều Như Ý
Mừng xuân sang vạn sự Thành Công.

📍 Số 9 Đường D5 - KDC Chánh Nghĩa, KP 12, P. Chánh Nghĩa, Thủ Dầu Một, Bình Dương

☎ 0274-3803999

✉ info@c-holdings.vn

🌐 www.c-holdings.vn



MỤC LỤC CONTENT

CHỦ NHIỆM:

Bộ trưởng **Phạm Hồng Hà**

HỘI ĐỒNG KHOA HỌC:

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

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP PHỤ TRÁCH:

Nguyễn Thái Bình

TÒA SOẠN:

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

Giấy phép xuất bản:

Số 372/GP-BTTTT ngày 05/7/2016

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 - Hai Bà Trưng - Hà Nội

Ảnh bìa 1: Trường Đại học VinUni được xây dựng theo tiêu chuẩn của Tổ chức kiểm định giáo dục quốc tế QS.

Giá 35.000 đồng

QUẢN LÝ NGÀNH

6 Chương trình hành động của ngành Xây dựng năm 2021

CƠ SỞ DỮ LIỆU CHUYỂN ĐỔI SỐ NGÀNH XÂY DỰNG

10 “Bất nhịp” chuyển đổi số
14 Số hóa và cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0
18 Chuyển đổi số để xây dựng thành phố thông minh hơn
22 Đề xuất xây dựng một số tiêu chuẩn ngành Xây dựng phục vụ quản lý nhà nước trong việc phát triển đô thị thông minh
26 Chuyển đổi cơ sở dữ liệu CAD sang môi trường GIS

HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ GIS

30 Ứng dụng GIS trong quy hoạch xây dựng
34 Xây dựng phần mềm ứng dụng hỗ trợ công tác lập, quản lý quy hoạch đô thị

MÔ HÌNH THÔNG TIN CÔNG TRÌNH BIM

38 BIM - Nhân tố then chốt của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 đối với ngành Xây dựng
42 BIM ngày càng được ứng dụng rộng rãi
46 Ứng dụng BIM trong quản lý an toàn thi công xây dựng
50 Kinh nghiệm thành công trong quá trình chuẩn bị triển khai BIM của các doanh nghiệp Việt Nam
54 Công nghệ thông minh trong quản lý toà nhà
58 Áp dụng BIM trong quản lý vận hành toà nhà ở Việt Nam: Thuận lợi và khó khăn
60 Xây dựng và thử nghiệm quy trình BIM trong giai đoạn thiết kế phương án quy hoạch: Thực tiễn tại khu đô thị Capella Bắc Ninh

NHÂN LỰC NGÀNH XÂY DỰNG LÀM CHỦ CÔNG NGHỆ SỐ

64 Đào tạo nhân lực ngành Xây dựng đáp ứng yêu cầu Cách mạng công nghiệp 4.0
68 Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 - động lực mới cho ngành Kiến trúc
76 Gắn kết đào tạo kiến trúc sư với công nghệ số
80 Đổi mới thiết kế kiến trúc trường học đô thị từ nền tảng công nghệ 4.0

PHẢN BIỆN XÃ HỘI

86 Đòi điều về định hướng phát triển Kiến trúc trong giai đoạn mới
90 Thành phố thông minh - Thành phố vì con người

GÓC NHÌN TỪ THỰC TIỄN

92 Vai trò con người trong công nghệ 4.0
94 Smarthome Xu thế phát triển tất yếu

GIỚI THIỆU SÁCH MỚI

98 Thành phố Thông minh - Khung quản trị và phát triển

DOANH NGHIỆP THỜI 4.0

100 VICEM “nôi” đổi mới sáng tạo của ngành Xi măng
104 Xi măng hoàng Thạch: Về đích đúng hẹn

NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

108 Tính toán công trình chịu động đất theo tiêu chuẩn TCVN 9386:2012 có kể đến các đặc trưng bất định của các tham số, bằng cách số hóa các tham số của tiêu chuẩn và bằng thuật toán Monte - Carlo cải tiến để phân tích.
112 Giới thiệu về cọc dạng hình nêm

NGUYỄN KẾ TƯỜNG, NGUYỄN VIỆT HÙNG, NGUYỄN MINH HÙNG,
PHẠM THÀNH HIẾP, NGUYỄN THỊ HẰNG, PHÚ THỊ TUYẾT ANH

VŨ NGỌC ANH

LÝ VĂN VINH

NGUYỄN HUY KHANH

TRẦN NGỌC LINH, BÙI MINH ANH, LÊ DUY TIẾN

LÊ THỊ MINH PHƯƠNG

LƯU ĐỨC CƯỜNG, TRỊNH THỊ PHIN

HẦN MINH CƯỜNG

LÊ VĂN CƯ, NGUYỄN PHẠM QUANG TÚ

QUỲ ANH

NGUYỄN QUỐC TOÀN

TỔNG THỊ NGUYỆT, PHÙNG ANH QUÂN

TÔ THỊ HƯƠNG QUỲNH

HOÀNG VĂN GIANG

NGUYỄN GIANG SƠN, ĐINH TUẤN HẢI

TRẦN HỮU HÀ

NGUYỄN ANH TUẤN, TRẦN ANH TUẤN

VŨ ĐỨC HOÀNG

TRẦN NGUYỄN QUẢNG

PHẠM THANH TÙNG

BÙI VĂN DOANH

NGUYỄN HOÀNG LINH

THANH ANH

THẢO NGUYỄN

TRUNG KIẾN

NGUYỄN VĂN PHỐ, NGUYỄN VÕ THÔNG, VŨ TRỌNG HUY

INDUSTRY MANAGEMENT

- 6 The Construction Industry Action Plan 2021

CONSTRUCTION INDUSTRY DIG-ITAL TRANSFORMATION CON-VERSION DATABASE

- VU NGOC ANH 10 "Catching up" Digital Tra-formation
 LY VAN VINH 14 Digitalization and Industrial Revolution 4.0
 NGUYEN HUY KHANH 18 Digital Transformation to build smarter cities
 TRAN NGOC LINH, BUI MINH ANH, LE DUY TIEN 22 Proposing to develop a num-ber of Construction industry tandards for state manage-ment in the development of smart cities
 LE THI MINH PHUONG 26 Convert CAD database to GIS environment

GIS GEOGRAPHIC INFOR-MATION SYSTEM

- LUU DUC CUONG, TRINH THI PHIN 30 Application of GIS in con-struction planning
 HAN MINH CUONG 34 Building application soft-ware to support the formula-tion and management of ur-ban planning

BIM CONSTRUCTION INFOR-MATION MODEL

- LE VAN CU, NGUYEN PHAM QUANG TU 38 BIM - The key factor of the Industrial Revolution 4.0 for the Construction industry
 QUY ANH 42 BIM is increasingly widely used
 NGUYEN QUOC TOAN 46 Application of BIM in con-struction safety management
 TONG THI NGUYET, PHUNG ANH QUAN 50 Successful experiences in the preparation of BIM imple-mentation of Vietnamese enterprises
 TO THI HUONG QUYNH 54 Smart technology in building management
 HOANG VAN GIANG 58 Application of BIM in man-agement and operation of buildings in Vietnam: Ad-vantages and disadvantages
 NGUYEN GIANG SON, DINH TUAN HAI 60 Building and testing the BIM process in the planning project design phase: Prac-tice in Capella Bac Ninh ur-ban area

HUMAN RESOURCES OF THE CONSTRUCTION INDUSTRY MASTER TECHNOLOGY

- TRAN HUU HA 64 The training of human re-sources in the construction industry to meet the re-quirements of Industrial Revolution 4.0
 NGUYEN ANH TUAN, TRAN ANH TUAN 68 Industrial Revolution 4.0 - New driving force for Archi-tecture
 VU DUC HOANG 76 Combine architect training with Digital Technology
 TRAN NGUYEN QUANG 80 Innovating the architectural design of urban schools from the Foundation of Technolo-gy 4.0

SOCIAL FEEDBACK

- PHAM THANH TUNG 86 About the direction of Ar-chitecture development in the new phase
 BUI VAN DOANH 90 Smart City - City for people

PERSPECTIVE FROM PRACTICE

- NGUYEN HOANG LINH 92 The role of people in tech-nology 4.0
 94 Smarthome - The inevitable trend of development

INTRODUCING NEW BOOKS

- THANH NGA 98 Smart City - Management and development framework

ENTERPRISE IN THE ERA 4.0 -

- TAAO NGUYEN 100 VICEM - "Cradle" of inno-vation in Cement industry
 TRUNG KIEN 104 Hoang Thach Cement: Go to the destination on time

SCIENTIFIC RESEARCH

- NGUYEN VAN PHO, NGUYEN VO THONG, 108 Structural analysis subjected to seismic action base on de-sign
 VU TRONG HUY code TCVN 9386:2012 by digitization fuzzy param-eters and calculation by modified Monte-Carlo method

- NGUYEN KE TUONG, NGUYEN VIET HUNG, NGUYEN MINH HUNG, 112 Introduction to wedge-shaped pile
 PHAM THANH HIEP, NGUYEN THI HANG, PHU THI TUYET NGA

CHAIRMAN:

Minister **Pham Hong Ha**

SCIENTIFIC COMMISSION:

Le Quang Hung, Ph.D

(Chairman of Scientific Board)

Ass.Prof Vu Ngoc Anh, Ph.D

(Standing Committee)

Prof. Nguyen Viet Anh, Ph.D**Prof. Nguyen Quoc Thong, Ph.D****Prof. Nguyen To Lang, Ph.D****Prof. Trinh Minh Thu, Ph.D****Prof. Phan Quang Minh, Ph.D****Ass.Prof Le Trung Thanh, Ph.D****Nguyen Dai Minh, Ph.D****Le Van Cu, Ph.D**

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF:

Nguyen Thai Binh

OFFICE:

37 LE DAI HANH, HAI BA TRUNG, HANOI**Editorial Board: 024.39740744****Email: banbientapctcd.bxd@gmail.com****Publication:****No: 372/GP-BTTTT date 5th, July/2016****ISSN: 2734-9888****Account: 113000001172**

Joint Stock Commercial Bank of Vietnam

Industrial and Commercial Branch,

Hai Ba Trung, Hanoi

Designed by: Thac Cuong

Printed at Quang Minh Company Limited

Address: 418 Bach Mai - Hai Ba Trung - Hanoi

First cover: VinUni University was built according to the standards of the QS International Education Accreditation Organization



Bộ trưởng Phạm Hồng Hà và Chủ tịch CDXDVN Nguyễn Thị Thủy Lệ trao quà Tết cho người lao động.

Chương trình hành động của ngành Xây dựng năm 2021

Ngày 19/01/2021, Bộ trưởng Bộ Xây dựng ban hành Quyết định số 63/QĐ-BXD về Chương trình hành động của ngành Xây dựng để cụ thể hóa và triển khai có hiệu quả 02 Nghị quyết của Chính phủ số 01/NQ-CP về nhiệm vụ, giải pháp chủ yếu thực hiện Kế hoạch phát triển kinh tế-xã hội và Dự toán ngân sách nhà nước năm 2021 và số 02/NQ-CP về tiếp tục thực hiện những nhiệm vụ, giải pháp chủ yếu cải thiện môi trường kinh doanh, nâng cao năng lực cạnh tranh quốc gia năm 2021.

10 NHIỆM VỤ, GIẢI PHÁP TRỌNG ĐIỂM TRIỂN KHAI NGHỊ QUYẾT SỐ 01/NQ-CP

Ngành Xây dựng phối hợp cùng các ban, ngành tổ chức thực hiện hiệu quả các nhiệm vụ được phân công phục vụ tổ chức Đại hội Đảng, bầu cử Quốc hội; chuẩn bị, ban hành và triển khai ngay các chương trình hành động thực hiện Nghị quyết của Đảng, Quốc hội, Chính phủ. Triển khai hiệu quả một số nhiệm vụ, giải pháp trọng tâm của kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội 5 năm 2021-2025 trong các lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng; hoàn thành và trình duyệt Chiến lược phát triển ngành Xây dựng đến năm 2030.

Thực hiện linh hoạt, hiệu quả “mục tiêu kép” của Chính phủ vừa phòng, chống đại dịch Covid-19, vừa phục hồi và phát triển kinh tế - xã hội trong trạng thái bình thường mới. Chủ động bố trí nguồn lực và triển khai các giải pháp phù hợp, kịp thời để tháo gỡ khó khăn, hỗ trợ doanh nghiệp, người dân, người lao động bị mất việc, thiếu việc làm, giảm sâu thu nhập do đại dịch Covid-19 và khôi phục sản xuất, kinh doanh trong các ngành Xây dựng, sản xuất vật liệu xây dựng, kinh doanh bất động sản.

Tiếp tục hoàn thiện hệ thống pháp luật ngành Xây dựng; góp phần giữ vững ổn định kinh tế vĩ mô, kiểm soát lạm phát, bảo đảm các cân đối lớn. Thực hiện nghiêm túc việc xây dựng và thực hiện Chương trình xây dựng văn bản quy phạm pháp luật năm 2021; phối hợp chặt chẽ với Bộ Tài chính nghiên cứu, hoàn thiện cơ chế, chính sách về tài chính, thuế liên quan đến nhà ở và bất động sản; phối hợp với Ngân hàng Nhà nước theo dõi, kiểm soát chặt chẽ tín dụng trong lĩnh vực bất động sản, điều chỉnh chính sách tín dụng một cách linh hoạt, kịp thời. Tổ chức triển khai có hiệu quả các chiến lược, quy hoạch, đề án phát triển vật liệu xây dựng được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt. Đáp ứng yêu cầu về vật liệu xây dựng trong nước và gia tăng xuất khẩu các sản phẩm giá trị cao.

Đẩy mạnh cơ cấu lại ngành Xây dựng gắn với đổi mới mô hình tăng trưởng, nâng cao chất lượng tăng trưởng, năng suất lao động và sức cạnh tranh của các doanh nghiệp ngành Xây dựng dựa trên nền tảng khoa học công nghệ, đổi mới sáng tạo. Trong đó, chú trọng thực hiện đồng bộ các giải pháp nâng cao chất lượng, hiệu quả tăng trưởng của Ngành. Thúc đẩy năng suất lao động, đẩy mạnh ứng dụng khoa học công nghệ, khoa học quản lý, quản trị doanh nghiệp, cải thiện tích cực tỷ lệ đóng góp năng suất các nhân tố tổng hợp trong tăng trưởng Ngành.

Thực hiện hiệu quả, đúng tiến độ “Kế hoạch chuyển đổi số ngành Xây dựng giai đoạn 2020-2025, định hướng đến năm 2030” và các Đề án “Hoàn thiện hệ thống định mức và giá xây dựng”, “Hoàn thiện hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật xây dựng”, “Áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt



Thủ tướng Nguyễn Thanh Nghị cùng Chủ tịch UBND tỉnh Quảng Ninh Nguyễn Tường Văn khảo sát thực tế tại cầu Bắc Luân II.



Thủ tướng Lê Quang Hùng - Phó chủ tịch Thường trực Hội đồng nghiệm thu Nhà nước kiểm tra dự án cao tốc Trung Lương - Mỹ Thuận và cầu Mỹ Thuận.



Thủ tướng Nguyễn Văn Sinh thăm gian hàng Giải pháp VLXD mới tại triển lãm VIETBUILD.



Ngành Xây dựng đẩy mạnh ứng dụng KHCN thúc đẩy tăng trưởng sản xuất

động xây dựng và quản lý vận hành công trình”. Triển khai thực hiện Đề án “An ninh kinh tế trong đảm bảo chất lượng, tiến độ các dự án, công trình trọng điểm Quốc gia” sau khi được Thủ tướng Chính phủ ban hành. Tiếp tục số hóa và chuyển đổi dữ liệu quy hoạch xây dựng, quy hoạch đô thị toàn quốc về định dạng phù hợp để đăng tải công khai lên mạng điện tử. Hoàn thiện phần mềm một cửa điện tử Bộ Xây dựng, hệ thống cấp giấy phép xây dựng trực tuyến đối với các công trình nhà ở riêng lẻ.

Tăng cường công tác kiểm tra, kiểm soát chất lượng công trình xây dựng, nhất là các dự án sử dụng vốn nhà nước, công tác kiểm tra tuân thủ các quy định về quản lý chất lượng công trình xây dựng, quản lý an toàn lao động và vệ sinh môi trường.

Đẩy nhanh tiến độ lập, phê duyệt quy hoạch; phát huy vai trò các đô thị lớn; góp phần đẩy mạnh xây dựng nông thôn mới. Hoàn thiện đề án Đổi mới phương pháp luận về quy hoạch xây dựng và phát triển đô thị. Bổ sung các quy định về quản lý quy hoạch điều chỉnh, các quy chuẩn, tiêu chuẩn về quy hoạch, đảm bảo sự đồng bộ, thống nhất giữa quy hoạch phát triển đô thị và kiến trúc. Thực hiện thẩm định

trình Thủ tướng Chính phủ các nhiệm vụ, đồ án quy hoạch đô thị, quy hoạch xây dựng khu chức năng, thực hiện có hiệu quả Luật Kiến trúc và nghị định, thông tư hướng dẫn. Tiếp tục đôn đốc, hướng dẫn các địa phương về lập, điều chỉnh nhiệm vụ, đồ án quy hoạch chuyên ngành hạ tầng kỹ thuật theo Luật Quy hoạch và tăng cường công tác kiểm soát, quản lý xây dựng các công trình hạ tầng kỹ thuật theo quy hoạch. Gắn kết kế hoạch, chương trình phát triển đô thị, thị trường nhà ở, thị trường bất động sản với kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội, kế hoạch đầu tư hàng năm ở các địa phương.

Nâng cao chất lượng và sử dụng hiệu quả nguồn nhân lực gắn với đẩy mạnh đổi mới sáng tạo, ứng dụng và phát triển mạnh mẽ khoa học, công nghệ. Tiếp tục thực hiện Quy hoạch phát triển nguồn nhân lực ngành Xây dựng đến năm 2025, tầm nhìn 2030, xây dựng đội ngũ cán bộ, công chức, viên chức các cấp, nhất là cấp chiến lược có phẩm chất tốt, có bản lĩnh chính trị, có tính chuyên nghiệp cao, năng lực và uy tín ngang tầm nhiệm vụ. Trong năm 2021 ít nhất 30% công chức được cập nhật bổ sung kiến thức pháp luật, được bồi dưỡng về đạo đức công vụ và cập nhật kiến thức, kỹ năng,

phương pháp thực thi công vụ; ít nhất 70% viên chức được bồi dưỡng năng lực, kỹ năng quản lý trước khi bổ nhiệm; ít nhất 50% viên chức được bồi dưỡng về đạo đức nghề nghiệp, cập nhật nâng cao kiến thức...

Bảo đảm an sinh xã hội, thực hiện tiến bộ, công bằng xã hội, gắn kết hài hòa với phát triển kinh tế. Bộ sớm hoàn thiện đề trình Thủ tướng Chính phủ ban hành Chiến lược phát triển nhà ở Quốc gia giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2040. Tập trung giải quyết cơ bản nhu cầu về nhà ở cho người dân, đặc biệt là người có công, các hộ gia đình nghèo, cán bộ, công chức, viên chức, công nhân khu công nghiệp và các đối tượng chính sách xã hội khó khăn về nhà ở. Nghiên cứu, đề xuất chương trình hỗ trợ nhà ở đối với hộ nghèo khu vực nông thôn theo chuẩn nghèo giai đoạn mới; chương trình hỗ trợ hộ nghèo xây dựng nhà ở phòng, tránh bão, lụt...

Quản lý, khai thác, sử dụng hiệu quả, bền vững tài nguyên thiên nhiên, bảo vệ môi trường; chủ động ứng phó hiệu quả với biến đổi khí hậu; tăng cường phòng, chống và giảm nhẹ thiên tai. Thực hiện tốt các nhiệm vụ được giao trong các kế hoạch, chương trình, cam kết quốc tế của Chính phủ về tăng trưởng xanh, ứng phó với biến đổi khí hậu và phát triển bền vững; trong đó chú trọng đến các đô thị, vùng chịu tác động lớn của thiên tai. nghiên cứu, bổ sung, lồng ghép các nội dung về ứng phó biến đổi khí hậu, nước biển dâng, thiên tai, dịch bệnh ... vào các văn bản quy phạm pháp luật, cơ chế, chính sách, hệ thống quy chuẩn, tiêu chuẩn xây dựng, định mức kinh tế kỹ thuật.

Xây dựng Chương trình phát triển vật liệu xây không nung giai đoạn 2021-2030. Nghiên cứu, đề xuất các chính sách ưu tiên phát triển những công nghệ tiên tiến, hiện đại, mức độ tự động hóa cao sử dụng tối đa công nghệ số, công nghệ nano, sử dụng nhiên liệu tái chế, các loại chất thải công nghiệp, nông nghiệp, xây dựng, sinh hoạt để sản xuất các sản phẩm chất lượng cao, tiêu tốn ít nguyên liệu, năng lượng, nhiên liệu; các sản phẩm tiết kiệm năng lượng, cách âm, cách nhiệt, thân thiện với môi trường, vật liệu không nung, sản phẩm tái chế.

Đẩy mạnh cải cách hành chính, nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý nhà nước và chất lượng đội ngũ cán bộ, công chức, viên chức; xây dựng hệ thống hành chính nhà nước kiến tạo, phát triển, liêm chính, hành động quyết liệt, phục vụ nhân dân; tăng cường phòng, chống tham nhũng, thực hành tiết kiệm, chống lãng phí và giải quyết khiếu nại, tố cáo. Tiếp tục triển khai nghiêm túc Chương trình hành động của Bộ Xây dựng thực hiện Nghị quyết 18-NQ/TW của Hội nghị Trung ương 6, khóa XII về một số vấn đề tiếp tục đổi mới, sắp xếp tổ chức bộ máy của hệ thống chính trị tinh gọn, hoạt động hiệu lực hiệu quả. Tăng cường ứng dụng công nghệ thông tin, hoàn thiện quy trình giải quyết thủ tục hành chính theo cơ chế một cửa, một cửa liên thông. Thường xuyên rà soát, chuẩn hóa cơ sở dữ liệu thủ tục hành chính thuộc phạm vi quản lý nhà nước của Bộ và cập nhật đầy đủ trên Cổng dịch vụ công quốc gia. nâng cao chất lượng, hiệu quả công tác thanh tra và kiện toàn tổ chức, xây dựng đội ngũ cán bộ thanh tra trong sạch, vững mạnh. Đổi mới, nâng cao năng lực chỉ đạo,

điều hành của đội ngũ cán bộ chủ chốt; tăng cường kỷ luật, kỷ cương đối với cán bộ công chức, viên chức trong thực thi nhiệm vụ, công vụ. Nâng cao trách nhiệm của người đứng đầu, phát huy dân chủ, nguyên tắc tập trung dân chủ. Tạo điều kiện thuận lợi cho cán bộ, công chức, viên chức, người lao động hoàn thành nhiệm vụ...

Tăng cường hội nhập kinh tế quốc tế; đẩy mạnh công tác thông tin, truyền thông. Duy trì và mở rộng quan hệ hợp tác của Bộ Xây dựng với các cơ quan liên quan của Chính phủ một số nước; các tổ chức quốc tế, đối tác phát triển theo thỏa thuận của các bên. Tham gia đàm phán xây dựng các cam kết mới trong các hiệp định song phương và đa phương. Thực hiện các cam kết hội nhập của Ngành trong WTO, APEC, ASEAN, ASEAN+, CPTPP, EVFTA. Thực hiện tốt nhiệm vụ Đại diện quốc gia và tham gia các hoạt động Mạng lưới đô thị thông minh ASEAN. Tích cực vận động tài trợ ODA và vốn vay ưu đãi cho các dự án, chương trình thuộc các lĩnh vực ưu tiên của Ngành và của nhà tài trợ...

3 NHIỆM VỤ, GIẢI PHÁP TRỌNG ĐIỂM TRIỂN KHAI NGHỊ QUYẾT SỐ 02/NQ-CP

Tiếp tục thực hiện đầy đủ, nhất quán và hiệu quả các nhiệm vụ, giải pháp nhằm đạt mục tiêu, chỉ tiêu cụ thể đề ra tại Nghị quyết số 02/NQ-CP năm 2020. Phối hợp cung cấp thông tin liên quan đến cải thiện chỉ số Cấp phép xây dựng của Việt Nam cho Ngân hàng Thế giới; tổ chức khảo sát, thực hiện đánh giá, xếp hạng mức độ cải thiện chỉ số cấp phép xây dựng...

Khắc phục những hạn chế, vướng mắc trong công tác phối hợp giữa các cơ quan, đơn vị. Nghiên cứu, đề xuất với Chính phủ ban hành Nghị định về tổ chức, bộ máy, chức năng, nhiệm vụ của Bộ Xây dựng giai đoạn 2021-2025 phù hợp với yêu cầu mới, loại bỏ các chồng chéo, trùng lặp trong nội dung quản lý giữa Bộ Xây dựng và các bộ, ngành khác. Tập trung giải quyết các bất cập, vướng mắc thực tế do quy định chưa cụ thể, có sự giao thoa trong lĩnh vực đầu tư, đất đai, xây dựng và tài nguyên môi trường.

Đẩy mạnh các giải pháp chuyển đổi số đồng bộ với thực hiện cải cách hành chính. Thực hiện các nhiệm vụ, giải pháp chuyển đổi số tại "Chương trình chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030" theo Quyết định số 749/QĐ-TTg ngày 03/6/2020 của Thủ tướng Chính phủ và "Kế hoạch Chuyển đổi số ngành Xây dựng giai đoạn 2020-2025, định hướng đến năm 2030", Kế hoạch số hóa kết quả giải quyết thủ tục hành chính của Bộ.

Chương trình hành động của ngành Xây dựng sẽ giao trách nhiệm cho lãnh đạo Bộ, Thủ trưởng các cơ quan, đơn vị thuộc Bộ thường xuyên theo dõi thực hiện chỉ đạo. Trên cơ sở nhiệm vụ của Chương trình, các đơn vị sẽ xây dựng và ban hành kế hoạch cụ thể cho đơn vị mình trong đó xác định rõ mục tiêu, nhiệm vụ, tiến độ thực hiện, bảo đảm chất lượng; tổ chức giao ban hàng tháng để kiểm điểm tình hình thực hiện; chủ động xử lý theo thẩm quyền hoặc đề xuất giải pháp, báo cáo lãnh đạo Bộ xử lý kịp thời những vấn đề phát sinh. ❖



“Bắt nhịp” chuyển đổi số

> PGS.TS VŨ NGỌC ANH*

Hiện nay, thế giới và khu vực đang diễn ra cuộc Cách mạng Công nghiệp lần thứ 4, đó là cuộc cách mạng về thông minh hóa, mọi máy móc, thiết bị có thể tự vận hành, ứng xử thông minh như con người. Thông qua các công nghệ như Internet vạn vật (IoT), trí tuệ nhân tạo (AI), thực tế ảo (VR), mạng xã hội, điện toán đám mây, di động, phân tích dữ liệu lớn (SMAC)... để chuyển hóa toàn bộ thế giới thực thành thế giới số và ngược lại. Với sự sáng tạo, Việt Nam nói chung và ngành Xây dựng nói riêng đã chủ động triển khai các nhiệm vụ, nắm bắt cơ hội chuyển đổi số nhằm tăng cường hiệu lực, hiệu quả trong công tác quản lý ngành nhằm nâng cao năng suất, chất lượng, sức cạnh tranh của nền kinh tế và mang đến những tiện ích tối đa cho người dân.

* Vụ trưởng Vụ KHCN&MT, Bộ Xây dựng

CHUYỂN ĐỔI SỐ LÀ XU HƯỚNG TẤT YẾU

Chuyển đổi số là quá trình tái cấu trúc toàn diện trên cơ sở tích hợp các công nghệ số phù hợp nhằm mục tiêu trở nên thông minh, nghĩa là hiệu quả hơn và có khả năng thích ứng cao hơn với bối cảnh thay đổi nhanh trong cuộc Cách mạng 4.0, là quá trình tự thay đổi để thích ứng với tương lai số.

Nội dung chuyển đổi số của các nước có sự khác nhau, phụ thuộc vào chiến lược phát triển kinh tế - xã hội của mỗi nước, tuy nhiên điểm chung là đều hướng đến: chuyển đổi số nền kinh tế (kinh tế số, bao gồm: phát triển các doanh nghiệp số; chuyển đổi số cho các doanh nghiệp truyền thống; phát triển tài chính số; phát triển thương mại điện tử); chuyển đổi số xã hội; chuyển đổi số trong cơ quan Chính phủ (chính phủ số, hướng tới cung cấp dịch vụ công thuận tiện cho người dân, tăng cường sự tham gia người dân trong các hoạt động cơ quan nhà nước); phát triển dữ liệu mở của cơ quan nhà nước để tạo điều kiện phát triển kinh tế - xã hội.

Tại Việt Nam, chuyển đổi số được Chính phủ đặc biệt quan tâm. Thủ tướng Chính phủ đã ban hành nhiều văn bản pháp luật liên quan đến chuyển đổi số. Trong đó có Quyết định số 749/QĐ-TTg ngày 03/6/2020 phê duyệt “Chương trình Chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025 định hướng đến năm 2030”, với tầm nhìn đến năm 2030 đưa Việt Nam trở thành quốc gia số, ổn định và thịnh vượng, tiên phong thử nghiệm các công nghệ và mô hình mới; đổi mới căn bản, toàn diện hoạt động quản lý, điều hành của Chính phủ, hoạt động sản xuất kinh doanh của doanh nghiệp, phương thức sống, làm việc của người dân, phát triển môi trường số an toàn, nhân văn, rộng khắp.

Có thể nói, trong chuyển đổi số, người dân là trung tâm và yếu tố nhận thức đóng vai trò quyết định. Một cơ quan, tổ chức có thể tiến hành chuyển đổi số ngay thông qua việc sử dụng nguồn lực, hệ thống kỹ thuật sẵn có để số hóa toàn bộ tài sản thông tin của mình, tái cấu trúc quy trình nghiệp vụ, cơ cấu tổ chức và chuyển đổi các mối quan hệ từ môi trường truyền thống sang môi trường số. Việc xác định sớm lộ trình và đẩy nhanh tiến trình chuyển đổi số trong từng ngành, từng lĩnh vực, từng địa phương có ý nghĩa sống còn, là cơ hội để phát triển các ngành, lĩnh vực, địa phương và nâng cao thứ hạng quốc gia.

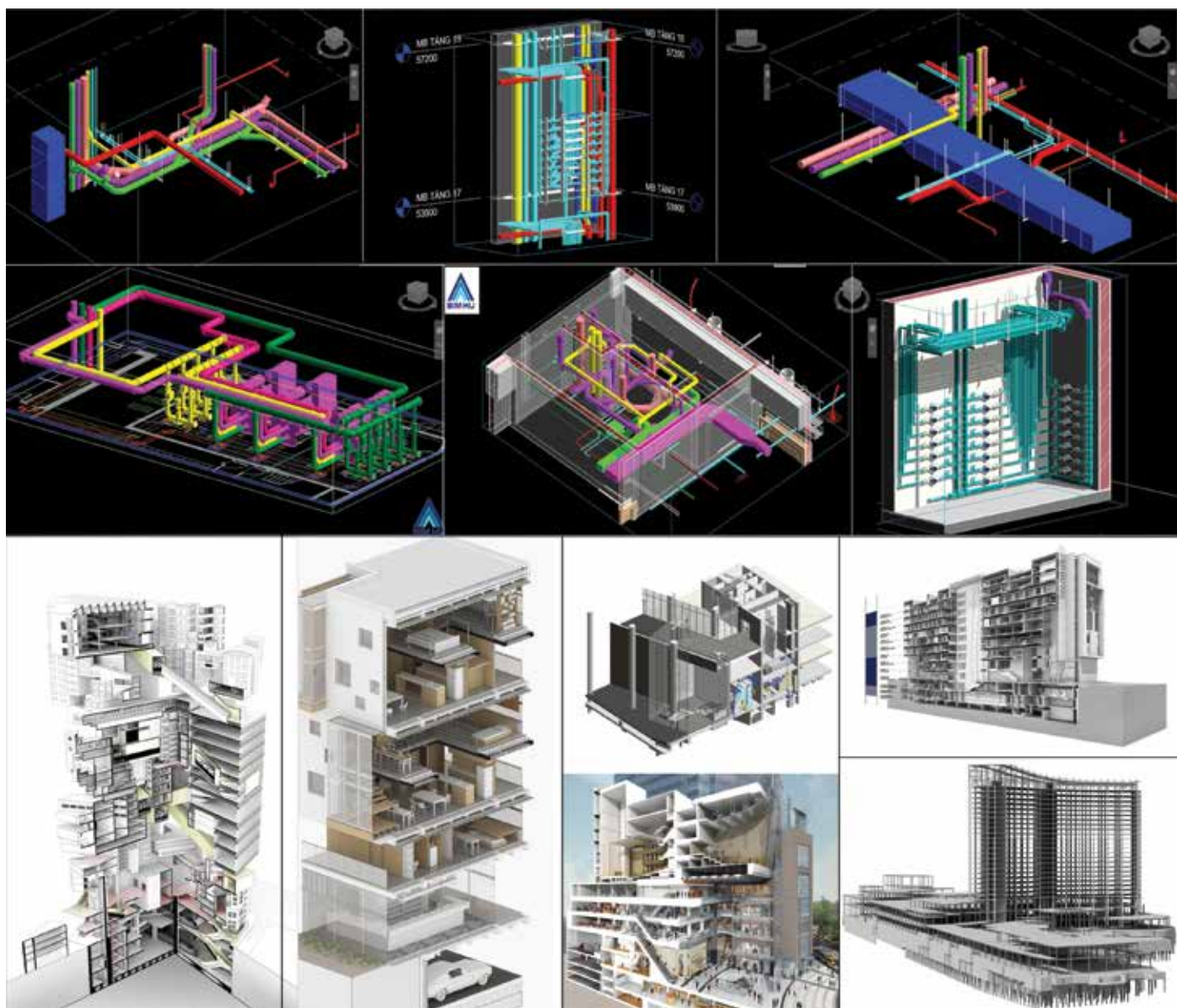
Bên cạnh đó, động lực của chuyển đổi số chính là thể chế và công nghệ. Thể chế cần phải đi trước một bước. Chính phủ kiến tạo thể chế, chính sách nhằm sẵn sàng chấp nhận và thử nghiệm cái mới một cách có kiểm soát; hình thành văn hóa chấp nhận và thử nghiệm cái mới; làm điểm, làm nhanh, sau đó đánh giá và nhân rộng; thúc đẩy phát triển công nghiệp sáng tạo. Chính phủ đẩy nhanh tiến trình phát triển Chính phủ điện tử, hướng tới Chính phủ số.

Như vậy, sự phát triển mạnh mẽ của khoa học công nghệ, đặc biệt là cuộc Cách mạng Công nghiệp lần thứ 4 đã thúc đẩy các quốc gia, trong đó có Việt Nam tiếp cận và thực hiện chuyển đổi số như một xu thế tất yếu để thích ứng, đồng thời khẳng định sự phát triển và hội nhập quốc tế.

NGÀNH XÂY DỰNG VỚI TRỌNG TÂM CHUYỂN ĐỔI SỐ

Thực hiện chỉ đạo của Chính phủ, Thủ tướng chính phủ và với nhận thức sâu sắc và đầy đủ về tầm quan trọng của chuyển đổi số đối với sự phát triển của ngành Xây dựng, những năm qua, Bộ Xây dựng đã chủ động tham mưu, trình Chính phủ, Thủ tướng Chính phủ ban hành, đồng thời ban hành theo thẩm quyền nhiều văn bản pháp luật liên quan đến chuyển đổi số trong các lĩnh vực quản lý nhà nước của ngành Xây dựng, như: Quyết định số 560/QĐ-BXD ngày 22/6/2016 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng về việc phê duyệt Kế hoạch ứng dụng công nghệ thông tin trong hoạt động của cơ quan Bộ Xây dựng giai đoạn 2016 - 2020 (và của từng năm: 2016, 2017, 2018, 2019, 2020); Quyết định số 527/QĐ-BXD ngày 14/6/2016 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng phê duyệt nhiệm vụ và dự toán kinh phí thực hiện chương trình khoa học công nghệ trọng điểm nghiên cứu ứng dụng công nghệ thông tin phục vụ xây dựng Chính phủ điện tử thực hiện Nghị quyết 36a/NQ-CP ngày 14/10/2015 của Chính phủ; Quyết định số 1375/QĐ-BXD ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng về việc thành lập Ban Chỉ đạo ứng dụng công nghệ thông tin và an toàn thông tin mạng Bộ Xây dựng; Quyết định số 1205/QĐ-BXD ngày 17/9/2018 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng về việc ban hành Kế hoạch thực hiện Nghị định số 61/2018/NĐ-CP ngày 23/4/2018 của Chính phủ về thực hiện cơ chế một cửa, một cửa liên thông trong giải quyết thủ tục hành chính; Quyết định số 1226/QĐ-BXD ngày 25/9/2018 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng về việc ban hành Kiến trúc Chính phủ điện tử Bộ Xây dựng phiên bản 1.0; Quyết định số 1513/QĐ-BXD ngày 22/11/2018 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng về việc thành lập Ban Chỉ đạo xây dựng Chính phủ điện tử tại Bộ Xây dựng; Quyết định số 219/QĐ-BXD ngày 28/3/2019 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng về Kế hoạch thực hiện Nghị quyết số 17/NQ-CP ngày 07/3/2019 của Chính phủ về một số nhiệm vụ, giải pháp trọng tâm phát triển Chính phủ điện tử giai đoạn 2019 - 2020 định hướng đến 2025; Quyết định số 626/QĐ-BXD ngày 10/7/2019 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng về việc Ban hành Bộ quy trình nội bộ giải quyết thủ tục hành chính thuộc thẩm quyền của Bộ Xây dựng; Quyết định số 791/QĐ-BXD ngày 25/9/2019 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng về việc ban hành Quy trình nội bộ giải quyết thủ tục hành chính thuộc phạm vi giải quyết của Bộ Xây dựng; Quyết định số 489/QĐ-BXD ngày 17/4/2020 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng về việc ban hành Danh mục dịch vụ công trực tuyến mức độ 3, mức độ 4 của Bộ Xây dựng; Quyết định số 1285/QĐ-BXD ngày 30/9/2020 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng ban hành Kiến trúc Chính phủ điện tử Bộ Xây dựng, phiên bản 2.0; Quyết định số 1533/QĐ-BXD ngày 07/12/2020 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng phê duyệt Kế hoạch ứng dụng công nghệ thông tin trong hoạt động của cơ quan Bộ Xây dựng giai đoạn 2021 - 2025.

Đặc biệt, Quyết định số 1004/QĐ-BXD ngày 31/7/2020 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng Phê duyệt “Kế hoạch Chuyển đổi số ngành Xây dựng giai đoạn 2020-2025 định hướng đến năm 2030” là kim chỉ nam cho hoạt động chuyển đổi số của ngành Xây dựng. Trong Kế hoạch này, Bộ trưởng Bộ Xây



dựng đã nêu rõ chuyển đổi số ngành Xây dựng là nội dung rất quan trọng cần tập trung chỉ đạo, tổ chức thực hiện có hiệu quả để góp phần tăng năng suất lao động, tăng sức cạnh tranh của sản phẩm, hàng hóa và doanh nghiệp trong lĩnh vực xây dựng, nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý nhà nước, nâng cao chất lượng dịch vụ công của Bộ Xây dựng; trong quá trình xây dựng các chiến lược, chính sách, quy hoạch, kế hoạch phát triển của ngành Xây dựng, phải nghiên cứu, xem xét lồng ghép tối đa các nội dung về chuyển đổi số; chuyển đổi số phải được thực hiện một cách tổng thể, có lộ trình phù hợp, tiến tới toàn diện và đồng bộ trong mọi lĩnh vực của ngành Xây dựng; xác định phục vụ người dân, doanh nghiệp; thực hiện hiệu quả nhiệm vụ quản lý nhà nước là trung tâm của chuyển đổi số; xác định nguồn nhân

lực là yếu tố quyết định thành công của chuyển đổi số; thực hiện các giải pháp toàn diện để phát triển nguồn nhân lực đáp ứng yêu cầu của chuyển đổi số.

Kế hoạch Chuyển đổi số ngành Xây dựng giai đoạn 2020-2025, định hướng đến năm 2030 hướng đến nhiều mục tiêu quan trọng, mang tính căn cơ, cốt lõi trong quá trình phát triển ngành Xây dựng giai đoạn mới, đó là: Hoàn thiện thể chế để phục vụ chuyển đổi số của ngành Xây dựng; vận hành và cập nhật Chính phủ điện tử Bộ Xây dựng. Hoàn thiện hệ thống cơ sở dữ liệu số: văn bản quy phạm pháp luật; tiêu chuẩn, quy chuẩn; định mức và giá xây dựng; nhà ở, thị trường bất động sản; khai thác và sản xuất vật liệu xây dựng; quy hoạch xây dựng; nâng cấp đô thị; thẩm định dự án, thiết kế và dự toán xây dựng; nghiệm thu các công



trình đưa vào sử dụng; thanh tra, kiểm tra; hồ sơ cán bộ, viên chức ngành Xây dựng; chứng chỉ hành nghề hoạt động xây dựng của tổ chức và cá nhân; phòng thí nghiệm chuyên ngành Xây dựng; đề tài, dự án sự nghiệp kinh tế, sự nghiệp khoa học công nghệ và môi trường...

Cùng với đó, ngành Xây dựng sẽ chú trọng phối hợp với cơ quan quản lý xây dựng địa phương để xây dựng cơ sở dữ liệu phục vụ chuyển đổi số cho một số lĩnh vực ưu tiên; Lựa chọn một số đối tượng cụ thể trong phạm vi quản lý nhà nước của ngành Xây dựng để ứng dụng thành tựu khoa học công nghệ cho việc chuyển đổi số (ứng dụng hệ thống thông tin địa lý GIS trong công tác lập quy hoạch và quản lý xây dựng; Ứng dụng Mô hình thông tin công trình BIM trong các hoạt động đầu tư xây dựng công trình; ứng dụng công nghệ số, trí tuệ nhân tạo trong quản lý vận hành đô thị thông minh, doanh nghiệp số); Xây dựng và phát triển nguồn nhân lực ngành Xây dựng làm chủ công nghệ số.

Trong chuyển đổi số, ngành Xây dựng tập trung vào các đối tượng, lĩnh vực ưu tiên sau: Cơ sở dữ liệu số, trong đó bao gồm các tiêu chuẩn, quy chuẩn, định mức, đơn giá để phục vụ quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng; thực hiện Chính phủ điện tử Bộ Xây dựng; Hoạt động xây dựng (tư vấn thiết kế; tư vấn thẩm tra, thẩm định; thi công xây lắp; nghiệm thu công trình); Khai thác và sản xuất vật liệu xây dựng; Quy hoạch xây dựng, phát triển đô thị và hạ tầng kỹ thuật đô thị; Nhà ở, công sở và thị trường bất động sản.

Để hiện thực hóa Kế hoạch chuyển đổi số, ngành Xây dựng sẽ tập trung nâng cao nhận thức bằng các hình thức phù hợp và thường xuyên để phổ biến, tuyên truyền chủ trương chính sách của Đảng và Nhà nước đến cán bộ, công chức, viên chức, lãnh đạo doanh nghiệp và người lao động về Chính phủ điện tử; Tăng cường chủ động tham gia cuộc Cách mạng 4.0, mô hình kinh tế số, mô hình doanh nghiệp số; Đầu tư, nâng cấp hạ tầng công nghệ thông tin hoặc thuê hệ thống hạ tầng công nghệ thông tin, trang thiết bị phục vụ Chính phủ điện tử Bộ Xây dựng; Phục vụ lưu trữ cơ sở dữ liệu của Bộ Xây dựng; phối hợp chặt chẽ, thường xuyên giữa các đơn vị trực thuộc Bộ, các cơ quan quản lý chuyên ngành xây dựng địa phương bằng các phương thức phù hợp; tăng cường kiểm tra, đôn đốc, hướng dẫn quá trình thực hiện Kế hoạch theo định kỳ hàng năm thông qua việc tổ chức các cuộc giao ban trực tiếp, trực tuyến thực hiện các nội dung trong Kế hoạch.

Có thể nói, bước sang năm mới 2021 và 5 năm giai đoạn 2021 - 2025 với nhiều sự kiện trọng đại của đất nước, ngành Xây dựng đã và đang tạo dựng được những tiến đề vững chắc, qua đó bắt nhịp, đồng thời đẩy mạnh thực hiện chuyển đổi số, hướng đến xây dựng và phát triển ngành Xây dựng hiện đại, bền vững, cùng với các Bộ ngành Trung ương, phấn đấu thực hiện thắng lợi "Chương trình Chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030", hiện thực hóa mục tiêu đưa Việt Nam trở thành quốc gia số, ổn định và thịnh vượng, tiên phong thử nghiệm các công nghệ và mô hình mới. ❖



Số hóa và cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0

> TS LÝ VĂN VINH*

THUẬT NGỮ CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0

Bắt đầu từ những năm 1900, sản xuất công nghiệp thay đổi do công nghệ luôn có sự đổi mới. Những năm gần đây, số hóa phổ biến được các công ty và chính phủ thảo luận như một sự đổi mới sản xuất. Gần đây, thuật ngữ “Công nghiệp 4.0” hoặc “Công nghiệp cách mạng lần thứ 4” sử dụng gần như đồng nghĩa. Thuật ngữ này một phần được tạo ra bởi Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI, Trung tâm nghiên cứu trí tuệ nhân tạo Đức), nhưng không phải tất cả đồng ý. Thuật ngữ này ăn sâu, dù chính các thuật ngữ vẫn khá mơ hồ. Từ các công ty tìm giải pháp lấy khách hàng làm trung tâm trên Internet cho tới các tổ chức cung cấp dịch vụ gián tiếp thông qua nguồn nhân lực và kinh tế việc làm bấp bênh trong việc sử dụng công nghệ từ in 3D đến sản xuất máy bay không người lái, người máy tiên tiến...

Thực tế, ngoài số hóa, công nghệ thông tin truyền thông điện tử, khoa học kỹ thuật mới đầy đủ với sự phát triển của quang tử, công nghệ sinh học, nano, vi mô, vật liệu mới, thay đổi căn bản về năng lượng và công nghệ môi trường... Tất cả nhanh chóng hòa vào dòng chảy tác động, phá vỡ công nghiệp truyền thống sản xuất.

“Công nghiệp 4.0” có thể không chỉ là thuật ngữ lý tưởng cho thay đổi, với mức độ sử dụng rộng rãi sẽ không thể thay thế. Mục đích của Liên minh toàn cầu tất cả các ngành công nghiệp, thuật ngữ Công nghiệp 4.0 được sử dụng để chỉ bất kỳ một loại công nghệ mới, tiên tiến có khả năng gây đột phá, bao gồm số hóa và trí tuệ nhân tạo. Những năm gần đây, thuật ngữ “Công nghiệp 4.0” gắn liền với các hoạt động ở trung tâm nghiên cứu chính phủ Đức với dự án chiến lược ở lĩnh vực công nghệ cao, dưới sự bảo trợ của Bộ Giáo dục nghiên cứu LB Đức được áp dụng rộng rãi tại các nước nói tiếng Anh. Tháng 12/2015, diễn đàn kinh tế thế giới thảo luận

* Viện Kiến trúc Quốc gia





vấn đề này tại cuộc họp ở Davos. Tạp chí The Economist xuất bản một số đặc biệt về công nghiệp 4.0; Quý châu Âu về cải thiện điều kiện sống và lao động Eurofound - chi nhánh nghiên cứu của liên minh châu Âu, xuất bản báo cáo về lao động trong tương lai, đề cập đến hậu quả của công nghiệp 4.0 đối với người lao động. Theo thuật ngữ chung nhất, kết quả được tổng kết bởi Trung tâm nghiên cứu trí tuệ nhân tạo Đức (Hình 1).

Từ hình vẽ cho thấy tần suất và tốc độ chuyển đổi công

nh nghiệp các cuộc cách mạng có thể tăng lên: ví dụ, cuộc cách mạng thứ nhất (1750-1900), lần thứ hai (1900-1970), lần thứ 3 (1970- 2005), lần thứ 4 (2005 đến nay).

CÔNG NGHỆ TÁC ĐỘNG TỚI CUỘC CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP

Rõ ràng sự tương tác giữa công nghệ, lợi ích thương mại và cấu trúc xã hội luôn tồn tại. Tuy nhiên, không nên cho rằng công nghệ dẫn đến sự thay đổi theo một hướng; ngược lại,

			
		 Sản xuất đầu tiên kể từ khi có lập trình chương trình quản lý, 1969	Cách mạng công nghiệp lần thứ 4 Dựa trên hệ thống vật lý điện tử
	 Băng chuyền đầu tiên cuộc thám sát Cincinnati, 1870	Cách mạng CN lần thứ 3 Điện tử và công nghệ thông tin dẫn đến xa hơn Tự động trong công nghiệp	
 Máy cơ khí dệt vải đầu tiên, 1784	Cách mạng công nghiệp lần thứ 2 Sự phân công lao động dẫn tới sản xuất hàng loạt có sử dụng điện lực		
Cách mạng công nghiệp lần thứ 2 Xuất hiện sản xuất cơ khí với việc sử dụng năng lượng nước và hơi nước			
Cuối thế kỷ XVIII	Đầu thế kỷ XX	Đầu những năm 1970	Ngày nay

Hình 1: 4 cuộc cách mạng công nghiệp
(Nguồn: Trung tâm nghiên cứu trí tuệ nhân tạo Đức)

CÔNG NGHỆ TÁC ĐỘNG TỚI VIỆC LÀM NHƯ THẾ NÀO

Tổ chức	Đánh giá
Trường đại học Oxford	47% người lao động ở Mỹ có nguy cơ mất việc làm do tự động hóa
PricewaterhouseCoopers	38% ở Mỹ, 30% ở Anh, 21% ở Nhật và 35% lao động ở Đức có thể bị mất việc do tự động hóa.
ILO	ASEAN: 56% việc làm có thể bị mất do tự động hóa trong 20 năm tới
McKinsey	Trong số 60% tổng số công việc, 30% về mặt kỹ thuật có thể tự động hóa.
OECD	Mức trung bình theo OECD: 9% số việc làm rủi ro cao. Rủi ro khi hoàn thành tự động hóa nhỏ nhưng là con số đáng kể (từ 50 đến 70%) nơi làm việc có thể được tự động hóa.
Roland Berger	Tây Âu: 8,3 triệu việc làm trong lĩnh vực công nghiệp sẽ là bị mất, 10 triệu việc làm sẽ được tạo ra trong lĩnh vực dịch vụ.
The World Bank	Hai phần ba số việc làm các nước đang phát triển được tự động hóa

chúng ta cần xem xét toàn cảnh. Trong môi trường kinh tế - xã hội làm gì để thay đổi công nghệ? Chúng có thể có tác động gì đến xã hội, kinh tế hay môi trường? Phát triển bền vững sẽ dẫn đến thay đổi tư duy toàn diện.

Những tiến bộ công nghệ mới đã dẫn đến các cuộc cách mạng công nghiệp từ thế kỷ này sang thế kỷ khác với thời lượng khác nhau, mỗi lần đều gợi lên phản ứng có ý nghĩa từ người lao động. Trong khi các cuộc cách mạng công nghiệp trước đó dẫn đến sự gia tăng việc làm, lần này thì không. Các cuộc cách mạng công nghiệp trước đây đưa ra các lý thuyết kinh tế và chính trị thay thế (chẳng hạn chủ nghĩa cộng sản) và cấu trúc xã hội (nhà nước phúc lợi). Hiện nay, mọi vấn đề thảo luận không chỉ dành cho số hóa, mà còn cho bất kỳ sự đổi mới và phát minh trong công nghiệp để thay đổi sản xuất hoặc sản phẩm và quan trọng hơn là vị trí của người lao động. Kết quả Công nghiệp 4.0 và sự chuyển đổi với nền kinh tế rất đa dạng, nên để thảo luận các mối thách thức tiềm ẩn, lợi ích và giải pháp, điều quan trọng là tập trung vào sản xuất công nghiệp (và chuỗi giá trị gia tăng). Do vậy, công nghiệp 4.0 vừa là thuật ngữ hữu ích vừa là cơ sở để thảo luận.

Trong sự thay đổi của phương thức sản xuất công nghiệp, sự ra đời công nghệ mới tác động đến người lao động và lao động - sự xuất hiện của động cơ hơi nước, bắt đầu sản xuất công nghiệp trong cuộc cách mạng lần thứ nhất, bằng chuyên lắp ráp lần thứ 2, việc sử dụng máy tính và thiết bị điện tử để điều khiển sản xuất lần thứ 3, cho thấy các tổ chức công đoàn

giải quyết kinh doanh trong nhiều thế kỷ. Điều gì phân biệt cách mạng công nghiệp lần thứ 4 là tốc độ mà nó có thể nhận ra tiềm năng tác động đáng kể, lâu dài đến nền kinh tế. Bất bình đẳng giữa các nước đang phát triển và phát triển, lực lượng lao động, giá cả sản phẩm và cộng đồng. Bản thân quá trình tự động hóa sẽ trở nên tự động nhờ công nghệ nhân tạo, trí thông minh với sự thay đổi tăng tốc chưa từng có.

Cho đến nay, cuộc thảo luận diễn ra giữa các doanh nghiệp và chính phủ. Tuy nhiên, các cuộc thảo luận diễn ra mang tính kinh tế và công nghệ; bỏ qua những hậu quả xã hội hoặc nghệ tay. Chính phủ, đặc biệt ở châu Âu, đầu tư nghiên cứu, thí điểm dự án quy trình sản xuất sử dụng công nghệ Công nghiệp 4.0 (trợ cấp hiệu quả cho các công ty tư nhân).

TÁC ĐỘNG CỦA CÔNG NGHIỆP 4.0 TỚI THỊ TRƯỜNG LAO ĐỘNG

Tuy nhiên, phân tích những hậu quả xã hội thách thức và cơ hội việc làm trong tương lai, những thay đổi thị trường lao động, áp lực tiềm tàng lên các hệ thống xã hội và mất cân đối kinh tế - dường như được đẩy lùi trong các cuộc thảo luận, hoặc bỏ qua. Thay vì mong đợi hậu quả xã hội, chúng ta tham gia vào sự hình thành nên chúng. Nếu chúng ta muốn tránh cạm bẫy quá trình phát triển tư bản chủ nghĩa lặp đi lặp lại trước đây, chúng ta phải nhấn mạnh công nghệ lấy con người làm trung tâm; tức là, để trong trung tâm của bất kỳ công nghệ mới nào được giới thiệu là con người - những người vận



hành và những người đưa ra quyết định. Tác động xã hội cần được tính đến trong bất kỳ hệ thống nào.

Một số công việc được chuyển đổi; một số biến mất; một số được tạo ra. Các công ty không thích ứng sẽ ngừng kinh doanh hoặc sẽ phải hợp nhất với công ty khác, các công ty mới xuất hiện. Một số chính phủ đóng vai trò nào đó; chính phủ khác thì không và chính phủ hiện đang can thiệp ở bộ phận nào? trợ cấp cho nghiên cứu phát triển hay giáo dục đào tạo?

- Chúng ta cần cải thiện sự tương tác, hợp tác giữa khoa học, giáo dục và công nghiệp, chúng ta phải tăng cường mối liên kết giữa các xu hướng dựa trên kinh nghiệm và nghiên cứu.

- Chúng ta cần loại bỏ những thiếu sót trong công việc các cơ quan liên quan đến tài trợ chính phủ - để phát triển và tái cấu trúc các công ty phát triển, dựa trên nền các công ty vừa và nhỏ.

Mặc dù tất cả các yếu tố này hiện diện trong nền kinh tế toàn cầu, nhưng thay đổi do Công nghiệp 4.0 xảy ra nhanh và sớm hơn. Vai trò của chính phủ không giới hạn trong việc trợ cấp kỹ thuật số chuyển đổi. Chính phủ phải tạo ra và đảm bảo tuân thủ luật pháp, tiêu chuẩn và vì lợi ích xã hội.

Quá trình số hóa "tập trung sức mạnh và sự phong phú trên nền thị trường kỹ thuật số, lấy đi các công ty khác trong chuỗi giá trị cơ hội đầu tư, đổi mới và đảm bảo mức lương và điều kiện làm việc tốt; nó đặt câu hỏi về nền tảng của một mối quan hệ việc làm lâu dài toàn thời gian, dựa trên các thỏa

ước tập thể, vì chức năng các mối quan hệ này (bao gồm kiểm soát nhiệm vụ) được thực hiện theo cách riêng lẻ, tự động, từ xa, công nhân thấy mình trong thế giới cạnh tranh không giới hạn về giá, việc làm bấp bênh, nơi điều kiện làm việc cá nhân phát triển mạnh mẽ (tự do công việc, kinh doanh), mở ra khả năng cho sự không đối xứng và kiểm soát đơn phương đối với người lao động và đối xứng hợp tác đa phương". Hiệp hội công nghiệp toàn châu Âu tin rằng sự phát triển công nghệ không mang tính quyết định, chính sách đúng đắn có thể cải thiện điều kiện lao động và tạo việc làm tốt hơn.

Rõ ràng, những dự báo về Công nghiệp 4.0 và tác động tiềm tàng của nó đối với thị trường lao động phân cực cao thay đổi so với kỳ vọng lạc quan kiểm việc làm lương cao trước một số tiên đoán về sự mất đi tới 35 - 40% việc làm. Thừa nhận giữa lý thuyết và thực tiễn có khoảng cách, ngay nhiên là các dự báo về chuyển đổi công nghiệp tiến hành không đáng tin cậy. Tác động tổng thể của Công nghiệp 4.0 có thể dự đoán được, nhưng những con số và kịch bản khó thực thi: những dự báo phải tính đến hiệu quả nền kinh tế, tài trợ cho nghiên cứu phát triển, và phát triển nghề nghiệp giáo dục. Công nghiệp 4.0 và tiềm năng tự động hóa sẽ ảnh hưởng đến các ngành khác nhau theo những cách khác nhau. Mức độ phức tạp của sản phẩm, giá cả và trình độ hiện có của lực lượng lao động trong ngành là những chỉ số có thể giúp dự đoán đối với người lao động và cách chúng ta thường thấy công việc trong tương lai. ❖

Chuyển đổi số để xây dựng thành phố thông minh hơn

> **THS.KTS NGUYỄN HUY KHANH***

Mục đích chuyển đổi số của ngành Xây dựng không gì khác hơn là để phục vụ nhanh chóng và hiệu quả các yêu cầu của phát triển kinh tế-xã hội, và trong đó góp phần làm cho các thành phố của chúng ta trở nên ngày càng thông minh hơn.

Theo số liệu của UNPD, đến năm 2007 đã có hơn 50% dân số sống trong thành phố. Có khả năng là vào cuối thế kỷ này, hơn 80% dân số sẽ sống ở các thành phố. Xu hướng đô thị hóa không thể thay đổi này cùng với những tác động không tốt của nó tới đời sống dân cư đô thị đã đặt ra rất nhiều đòi hỏi với các nhà quản lý chính quyền thành phố có những biện pháp khắc phục những khuyết tật của các đô thị một cách nhanh chóng, đồng thời thúc đẩy nhu cầu biến thành phố thực sự trở thành “nơi đáng sống” cho tất cả mọi người. Một số những giải pháp hiện nay đã được thế giới đưa ra các lý thuyết nhằm tạo ra các thành phố Thông minh, các thành phố Phát triển bền vững, các thành phố Sáng tạo, và cả sự kết hợp của cả ba lý thuyết trên. Song hành thực hiện việc này có sự hỗ trợ của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 với một xu hướng tất yếu mạnh mẽ mang tính chất toàn cầu đó là chuyển đổi số sâu và rộng trong mọi lĩnh vực của cuộc sống. Ở Việt Nam, việc tham gia chủ động cuộc Cách mạng 4.0 đã được quán triệt từ Bộ Chính trị và cụ thể hóa ở các chương trình quốc gia của Chính phủ, các Bộ, ngành và chính quyền địa phương trên cả nước. Ngành Xây dựng cũng đã nhanh chóng triển khai kế hoạch chuyển đổi số của mình với mục tiêu nâng cao năng suất, chất lượng, và đáp ứng sự đòi hỏi của sự phát triển chung cũng như cho việc xây dựng các khu đô thị, hiện đại hóa các thành phố.

TẠI SAO CÁC THÀNH PHỐ CỦA CHÚNG TA PHẢI TIẾN TỚI THÔNG MINH?

a. Tốc độ đô thị hóa cao: Cho đến năm 2020 dân số toàn cầu đã đạt 7,835 tỷ người và tiếp tục tăng nhanh với tốc độ cao. Dự đoán đến 2050, thế giới sẽ đạt mức 10 tỷ người và tại thời điểm đó sẽ có khoảng gần 70% dân số thế giới sống trong các đô thị. Ở Việt Nam, hiện nay dân số đô thị là hơn 33 triệu người chiếm 34,4% tổng dân số (hơn 96 triệu người). Trong 40 năm qua mỗi năm tăng khoảng 0,53%. Dự kiến 2039, dân số đô thị sẽ khoảng 55 triệu chiếm khoảng 50-51% dân số. Vậy trung bình mỗi năm sẽ tăng hơn 1 triệu người trong 20 năm tới.

Chính tốc độ đô thị hóa cao như vậy các đô thị lớn của Việt dần trở thành các siêu đô thị (mega-city) với tính chất của các đô thị nén [Compact city - Wikipedia], và do đó khả năng bùng phát các vấn đề của đô thị hiện nay là rất cao. Cụ thể là: Quá tải về hạ tầng kỹ thuật đô thị, quá tải về hạ tầng kinh tế - xã hội đô thị... làm ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng sống của cư dân đô thị. Những thách thức chính của các chính quyền đô thị phải đối mặt giải quyết hiện nay có thể kể ra như sau:

Thách thức về môi trường và hạ tầng: Tác động của biến đổi khí hậu và thảm họa thiên tai: chi phí sử dụng nhiên liệu hóa thạch sẽ gia tăng, ô nhiễm và vệ sinh môi trường xuống cấp tại đô thị, giao thông tắc nghẽn... thiếu hụt nhà ở, hạ tầng dịch vụ xã hội.

Thách thức về kinh tế: Tác động của toàn cầu hóa đến thị trường lao động/bất bình đẳng trong thu nhập kinh tế phi chính thức tại các thành phố gia tăng nhanh chóng, thiếu tiếp cận với nhà ở/dịch vụ giá phải chăng.

Thách thức về xã hội-không gian: bị phân tán, chia cắt - mở rộng đô thị thiếu kiểm soát; gia tăng khoảng cách giữa nhóm người giàu nhất và nghèo nhất; Mở rộng vùng ven đô không theo quy hoạch.

Nghèo đói và an ninh: nghèo đô thị với sự di cư từ nông thôn ra đô thị; sự lan rộng các khu ổ chuột, nhà tạm; tội phạm và vi phạm pháp luật tại đô thị.

Thách thức về thể chế: chuyển từ “quản lý cứng” sang “quản trị mềm - tạo điều kiện” với sự tham gia của các đối tượng ngoài nhà nước; phân cấp ra quyết định từ cấp thành phố đến cấp vùng-thành phố; việc áp dụng công nghệ thông tin vào quản lý còn nhiều trở ngại.

Quá trình chuyển đổi nhanh chóng sang dân số đô thị hóa cao tạo ra nhiều thách thức cho quy hoạch, phát triển và vận hành các thành phố đang kích thích tư duy mới trong nghề nghiệp có trách nhiệm liên quan như: kiến trúc sư, nhà quy hoạch đô thị và nhà thiết kế, giao thông vận tải kỹ sư, tiện ích, khoa học xã hội, khoa học môi trường, chính sách và tài chính công, chính quyền thành phố và gần đây nhất là

* Tổng công ty Tư vấn xây dựng Việt Nam



công nghệ thông tin. Hệ thống thông tin đặc biệt là có nhiều vai trò, đặc biệt là trong việc trở thành sợi dây dẫn đến sự gắn gũi hơn sự hòa nhập giữa các cộng đồng này.

b. Cách mạng Công nghiệp 4.0 và Chuyển đổi số của nước ta.

Thế giới đang chuyển sang giai đoạn cách mạng công nghiệp 4.0, đó là cuộc cách mạng về thông minh hóa, máy móc sẽ tự làm việc trí óc thay cho con người. Thông qua các công nghệ như Internet vạn vật (IoT), trí tuệ nhân tạo (AI), thực tế ảo (VR), thực tại ảo (AR), mạng xã hội, điện toán đám mây, di động, phân tích dữ liệu lớn (SMAC)... để chuyển hóa toàn bộ thế giới thực thành thế giới số. **Chuyển đổi số** là quá trình tái cấu trúc toàn diện trên cơ sở tích hợp các công nghệ số phù hợp nhằm mục tiêu trở nên thông minh, nghĩa là hiệu quả hơn và có khả năng thích ứng cao hơn với bối cảnh thay đổi nhanh trong cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4, là quá trình tự thay đổi để thích ứng với tương lai số. Có thể kể ra một số lĩnh vực chuyển đổi chính như sau: Chuyển đổi số doanh nghiệp - Doanh nghiệp thông minh/**Kinh tế số**; Chuyển đổi số đô thị - **Đô thị thông minh/Đô thị số**; Chuyển đổi số chính quyền - Chính quyền thông minh/Chính phủ số; Chuyển đổi số quốc gia - Quốc gia thông minh/**Xã hội số**; Chuyển đổi số nhân loại - Thế giới thông minh/**Công dân số**; **“Cái gì cũng phải thông minh thì mới thích ứng được với tương lai”** [N.N.Quang,2018]

SỐ HÓA HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐÔ THỊ

Để quản lý tốt một đô thị đòi hỏi phải nắm bắt được các thông tin của đô thị đó. Các thành phần đô thị vừa là một nguồn “sản xuất” ra thông tin vừa là nơi “tiêu thụ” hay nơi nhận các thông tin về quản trị và điều khiển từ chính quyền đô thị thông qua hệ thống quản lý các cấp. Việc số hóa toàn bộ các thông tin dữ liệu đã có cũng thu thập thông tin phát sinh hàng ngày trong hoạt động hàng ngày của đô thị chính là quá trình **chuyển đổi số của công tác quản lý và xây dựng đô thị.**

Việc giới thiệu Mô hình Thông tin đô thị như một phương tiện để cấu trúc và phân loại nhiều loại thông tin khác nhau sau khi được số hóa, lưu trữ hoặc lưu chuyển trong các mạng

này. Từ quan điểm công nghệ thông tin, sẽ hữu ích nếu coi Mô hình Thông tin đô thị là một số rất lớn các lớp đại diện cho một không gian hai chiều chung, phạm vi/địa phận của môi trường đô thị, cho dù đó là một thành phố hay một đô thị. Mô hình Thông tin đô thị này được minh họa ở dạng đơn giản hóa cao trong. Mô hình như vậy thường được mô tả trong Hệ thống thông tin địa lý (GIS).

Nhóm các lớp là:

Môi trường tự nhiên: bao gồm địa hình, động thực vật, tự nhiên tài nguyên, địa chất...;

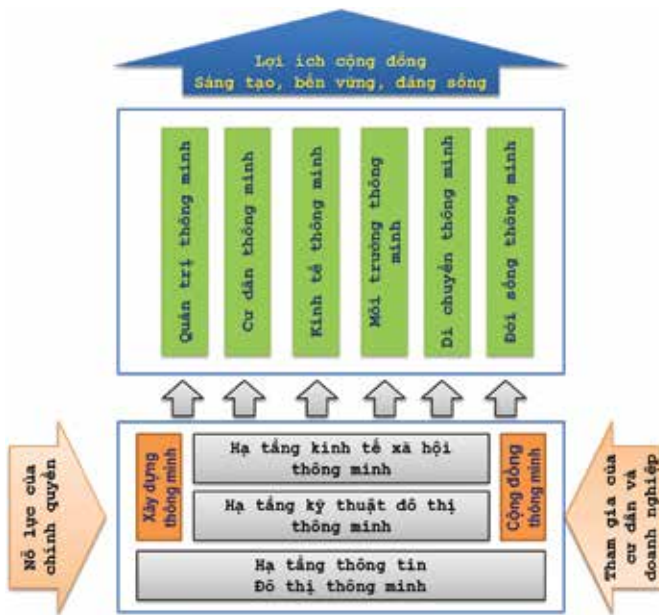
Hạ tầng kỹ thuật: bao gồm Môi trường xây dựng (đường, cầu, hầm, tòa nhà, đường ống, đường dây điện và thông tin liên lạc...) cũng như những đối tượng di chuyển (xe lửa, thuyền, xe buýt...) được xây dựng trên;

Nguồn tài nguyên: đại diện cho các tài liệu bắt nguồn từ và cuối cùng trở lại môi trường tự nhiên sau khi trải qua các quá trình khác nhau của tinh chế và tiêu thụ trong nhóm Dịch vụ cũng như năng lực tiêu dùng tạm thời, ví dụ như khi xe qua

Bảng 1: Hệ thống Nhóm các lớp thông tin đô thị (Nguồn [10]- “A theory of Smart City”. Colin Harrison and Ian Abbott Donnelly - IBM Corporation (2011)

Hệ thống đô thị là thành phần của các hạ tầng dịch vụ và khả năng sẵn có từ môi trường tự nhiên được được lập thành mô hình như một số lượng lớn các lớp GIS





Kiến trúc chung của Đô thị thông minh Việt Nam (Nguồn: Đề án “Xây dựng thủ đô Hà Nội thành Thành phố thông minh, giai đoạn 2020-2025 tầm nhìn 2030”)

cầu, và sau đó được tạo lại.

Hạ tầng dịch vụ: đại diện cho nhiều loại dịch vụ, bao gồm cả vận tải, năng lượng, thương mại, chăm sóc sức khỏe... Nhiều dịch vụ trong số này tiêu thụ hoặc chuyển đổi tài nguyên từ nhóm Nguồn lực.

Hạ tầng xã hội: bao gồm vị trí và hành vi của con người, chẳng hạn như thương mại và văn hóa, luật, quy định, quản trị... khai thác các nhóm Dịch vụ và Tài nguyên từ các nhóm tương ứng này. Nhóm này chứa lớp trên cùng và thú vị nhất mà có thể tìm thấy là Hệ thống Con người.

Vì vậy, việc biểu diễn mô hình Hệ thống đô thị diễn ra trên 5 nhóm các lớp. Thứ tự của các lớp không quan trọng và màu sắc của các lớp không có ý nghĩa. Việc nhóm các lớp là cũng là tùy biến, ví dụ, một số hoặc tất cả các lớp trong nhóm Tài nguyên cũng có thể được đưa vào nhóm Môi trường tự nhiên. Mục tiêu chính của việc phân nhóm này nhằm để làm sáng tỏ hơn hệ thống cấu trúc đô thị đồng thời là phương thức phân loại các dữ liệu (data) của đô thị phục vụ cho công tác phân tích, đánh giá và đưa ra quyết định.

CHUYỂN ĐỔI SỐ LÀM NỀN TẢNG CHO XÂY DỰNG THÀNH PHỐ THÔNG MINH

Trên cơ sở các yêu cầu cấu thành của một đô thị thông minh, kết hợp với các điều kiện thực tế của Việt Nam, Viện Khoa học công nghệ - VINASA đã đề xuất ra một mô hình về kiến trúc chung của đô thị thông minh Việt Nam, ứng dụng vào Đề án xây dựng Thủ đô Hà Nội trở thành Thành phố thông minh giai đoạn 2020-2025 hướng đến 2030. Nội dung cơ bản của đề án như sau:

Các nguyên lý cơ bản để xây dựng thành phố thông minh hơn:

Lấy người dân làm trung tâm: vừa là đối tượng phục vụ vừa là chủ thể xây dựng thông minh, đồng thời để có thành phố thông minh thì cư dân sống trong nó cũng cần phải là các công dân số để sử dụng các tiện ích do chuyển đổi số đem lại;

Cần dựa trên 6 trụ cột thông minh để đảm bảo vừa hội nhập quốc tế, vừa đảm bảo cho một cộng đồng dân cư sáng tạo, bền vững và đáng sống.

Có sự phân tác rõ 5 cấu phần để quy định trách nhiệm của tổ chức tham gia đóng góp: Hạ tầng kinh tế xã hội thông minh - vai trò của chính quyền thành phố; Hạ tầng kỹ thuật đô thị thông minh - vai trò của Sở Xây dựng/Bộ Xây dựng; Hạ tầng thông tin đô thị thông minh - vai trò của Sở/Bộ TT&TT; Xây dựng thông minh - vai trò của Sở Xây dựng/Bộ Xây dựng; Cộng đồng cư dân thông minh - vai trò của Tổ dân phố thông qua thiết chế dân chủ cơ sở.

Việc áp dụng xây dựng thông minh cho đô thị được tiến hành từ tất cả các hạng mục của đô thị từ các công trình giao thông, công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị, đến các tòa nhà. Yếu tố chính để có được việc xây dựng thông minh đó là tất cả các công trình đó phải được xây dựng với sự kết nối với nhau và kết nối với trung tâm xử lý dữ liệu của thành phố. Hệ thống hạ tầng thông tin chính là “hệ thần kinh” của đô thị, làm nền tảng của việc kết nối đó. Hạ tầng này có hai vai trò chính đó là: thu thập dữ liệu và phân tích dữ liệu. Việc chuyển đổi số cần sự hỗ trợ rất lớn từ việc kết nối này.

VAI TRÒ CỦA NGÀNH XÂY DỰNG TRONG XÂY DỰNG THÔNG MINH

Ngành Xây dựng có vai trò rất quan trọng trong nền kinh tế quốc dân đó là xây dựng cơ sở vật chất cho xã hội. Các đô thị trong tương lai chiếm tỷ trọng lớn của toàn ngành, và các thành phố đòi hỏi được xây dựng ngày càng thông minh hơn. Ngược trở lại, thành phố muốn trở thành thông minh hơn thì trước hết thành phố đó phải được xây dựng một cách thông minh. Thành phố hay đô thị được tạo bởi một nền tảng vật lý mà theo ngôn ngữ tin học còn gọi là phần cứng, đó là hệ thống công trình xây dựng như: đường phố, các tòa nhà, công trình kỹ thuật và các hệ thống ngầm đô thị... Các công trình xây dựng đa phần đều có sự tham gia của các chuyên gia ngành Xây dựng bao gồm các nhà quy hoạch, kiến trúc sư và kỹ sư, những người tham gia rất sớm từ khâu ban đầu của mọi dự án từ việc lập ý tưởng, lên phương án quy hoạch - kiến trúc, thiết kế và hoàn thiện các hạng mục xây dựng, đặc biệt là các công trình hạ tầng kỹ thuật.

Ngành Xây dựng với vai trò kiến tạo ra các thành phố các đô thị từ tổng thể đến chi tiết, từ lúc khởi đầu cho đến lúc kết thúc xây dựng, luôn phải đi đầu trong việc thông minh hóa đô thị cụ thể trên các lĩnh vực quản lý và các công tác xây dựng và phải thực hiện một cách thông minh từ phía ngành của mình như sau: Lập quy hoạch thông minh: bản quy hoạch thông minh trong việc phân khu chức năng, tổ chức giao thông, định hướng các hệ thống hạ tầng kỹ thuật đô thị...; Thiết kế các công trình thông minh từ ý tưởng tổng thể đến từng chi tiết; Thực hiện quản lý xây dựng một cách thông minh với các vai

trò là nhà đầu tư, nhà quản lý, và nhà thầu xây dựng; Tạo thị trường và khuyến khích phát triển các sản phẩm có hàm lượng công nghệ cao, đặc biệt công nghệ số.

Để **Xây dựng thông minh** đòi hỏi các yêu cầu mang tính nguyên tắc chính như sau:

Tối ưu hóa cho các hệ thống hạ tầng kỹ thuật đô thị: tìm các giải pháp tối ưu trong việc hợp lý phân khu chức năng, phân tán đều các hạ tầng xã hội, điểm dịch vụ ...; sử dụng các nguồn nguyên vật liệu, vật tư thiết bị, nhân công trong địa bàn ... từ đó làm giảm lưu lượng giao thông, giảm ùn tắc dẫn đến giảm lượng phát thải CO2 và ô nhiễm bụi và tiếng ồn;

Nâng cao chất lượng môi trường sống: thông qua việc xây dựng các công trình xanh, tòa nhà thông minh, các khu đô thị thông minh, các khu công nghiệp, nhà máy thông minh, và trang trại thông minh...

Nâng cao chất lượng con người: thông qua việc xây dựng các môi trường văn hóa, giáo dục, sáng tạo và cảm thụ nghệ thuật... nhằm hỗ trợ giáo dục, nâng cao chất lượng tinh thần cho các cộng đồng.

Chuyển đổi số mạnh mẽ công tác quy hoạch và quản lý xây dựng theo quy hoạch; đưa vào bản quy hoạch đô thị các yếu tố hạ tầng thông minh;

Nghiên cứu khai thác không gian đô thị cần được cả 3 chiều (3D), GIS cho Thành phố thông minh phải là GIS 3D/ BIM 4D/ CIM;

Để làm được các nội dung trên, Ngành xây dựng cần chủ động tích cực tham gia chỉ đạo của Chính phủ về chuyển đổi số, bao gồm các nội dung trước mắt:

Nghiên cứu và học hỏi các hệ thống lý thuyết, quy chuẩn của thế giới về chuyển đổi số, áp dụng cho toàn Ngành.

Bộ Xây dựng thực hiện “Chính phủ điện tử” trong toàn bộ các hoạt động quản lý của ngành mình, bước đầu xây dựng các cơ sở dữ liệu cho 14 lĩnh vực quản lý nhà nước thuộc ngành mình; Hoàn thiện hệ thống Cơ sở dữ liệu số của Ngành.

Điều chỉnh Luật Xây dựng và ban hành các Quy định quản lý đầu tư xây dựng theo hướng áp dụng công nghệ số hóa vào các khâu của đầu tư.

Tiếp tục nâng cao việc áp dụng đề án về công nghệ BIM, nâng lên tầm cao mới tạo nền tảng số cho toàn ngành. Xây dựng quy trình nhận hồ sơ, thẩm định các dự án được thiết kế trên nền tảng Mô hình thông tin công trình (BIM).

Xây dựng hệ thống Lý thuyết, Quy chuẩn, Tiêu chuẩn kỹ thuật, Tiêu chí về Quy hoạch. Xây dựng quy trình lập quy hoạch và quản lý quy hoạch xây dựng trên nền tảng GIS.

Xây dựng hệ thống Lý thuyết, Quy chuẩn và ban hành các Tiêu chuẩn, tiêu chí về đô thị thông minh, xây dựng và cập nhật danh mục đô thị thông minh. Truyền bá và hướng dẫn các nhà đầu tư, các nhà tư vấn, nhà thầu xây dựng và cộng đồng tham gia quá trình áp dụng công nghệ thông tin trong xây dựng, lấy các dự án đầu tư xây dựng các khu đô thị thông minh làm thí điểm để nhân rộng.

KẾT LUẬN

Vào cuối thế kỷ 21, có khả năng dân số toàn cầu sẽ đạt đỉnh, rằng phần lớn dân số sẽ sống ở các thành phố, và thế

giới sẽ phải ngừng hoạt động xây dựng và tìm cách phát triển các năng lực hiện hữu của các đô thị. Một cơ hội duy nhất trong những thập kỷ tới để định hình tương lai của xã hội toàn cầu thông qua đổi mới trong hệ thống đô thị thông minh.

Thành phố thông minh là một phương thức sống mới của nhân loại, nó không đơn thuần chỉ là việc ứng dụng các công nghệ thông tin. Việc sử dụng tài nguyên ngày càng hạn chế nhưng vẫn đảm bảo được chất lượng cuộc sống tốt thì cần có các giải pháp thông minh.

Thời kỳ đầu của Thành phố Thông minh đã thể hiện sự quan tâm đặc biệt đến vai trò của thông tin công nghệ tại các thành phố và những kết quả ban đầu đáng khích lệ từ việc triển khai nhanh tốc độ xây dựng, đặc biệt là ở các nền kinh tế mới nổi như Việt Nam, đã đến lúc phát triển nền tảng lý thuyết mới cho Thành phố thông minh và phát triển hiểu biết về cách các phương pháp kỹ thuật có thể giúp đạt được các mục tiêu cấp bách của các thành phố hiện tại và xây dựng mới.

Chuyển đổi số không chỉ đơn giản là vấn đề của ngành công nghệ thông tin, mà còn yêu cầu sự hợp tác tham gia tích cực chủ động của ngành Xây dựng trong công tác xây dựng, vận hành và quản trị của các thành phố bắt đầu từ việc *cấy gen thông minh cho thành phố bằng hệ thống quản lý đầu tư, quy chuẩn và tiêu chuẩn* của ngành mình. Mục đích chuyển đổi số của Ngành không gì khác hơn là để phục vụ nhanh chóng và hiệu quả các yêu cầu của phát triển kinh tế-xã hội, và trong đó góp phần làm cho các thành phố của chúng ta trở nên ngày càng thông minh hơn. ❖

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- [1] “Về một số chủ trương, chính sách chủ động tham gia cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư” Nghị quyết 52-NQ/TW ngày 27/9/2019 của Bộ chính trị.
- [2] “Đề án phát triển đô thị thông minh bền vững Việt Nam giai đoạn 2018 - 2025 định hướng đến năm 2030” Quyết định số 950/QĐ-TTg ngày 01/8/2018 của Thủ tướng Chính phủ.
- [3] “Thủ tướng Chính phủ giao TP Hà Nội, TP.HCM và TP Đà Nẵng tham gia Mạng lưới các thành phố thông minh ASEAN” Công văn số 4211/VPCP-QHQT ngày 08/5/2018 của Văn phòng Chính phủ.
- [4] “Về một số nhiệm vụ, giải pháp trọng tâm phát triển chính phủ điện tử giai đoạn 2019-2020, định hướng đến năm 2025” Nghị quyết số 17/NQ-CP ngày 07/3/2019 của Chính phủ.
- [5] “Chương trình chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030” Quyết định số 749/QĐ-TTg ngày 03/6/2020 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt.
- [6] “Kế hoạch Chuyển đổi số ngành Xây dựng giai đoạn 2020-2025, định hướng đến năm 2030” Quyết định 1004/QĐ-BXD Ngày 31/7/2020, Bộ Xây dựng.
- [7] Đề án “Xây dựng thủ đô Hà Nội thành Thành phố thông minh, giai đoạn 2020-2025 tầm nhìn 2030”. Chủ trì đề án TS Nguyễn Nhật Quang - Viện trưởng Viện Khoa học Công nghệ VINASA (2019).
- [8] “Thành phố Xanh-Sáng tạo-Thông minh”. TS Nguyễn Quang – Giám đốc UNHABITAT Vietnam (2020).
- [9] “Cách mạng công nghiệp 4.0 và Chuyển đổi số” TS Nguyễn Nhật Quang - Viện trưởng Viện Khoa học Công nghệ VINASA (2018).
- [10] “A theory of Smart City”. Colin Harrison and Ian Abbott Donnelly - IBM Corporation (2011).

Đề xuất xây dựng một số tiêu chuẩn ngành Xây dựng phục vụ quản lý nhà nước trong việc phát triển đô thị thông minh (*)

> TS.KTS TRẦN NGỌC LINH ¹; THS.KTS BÙI MINH ANH ¹;
THS LÊ DUY TIẾN ²

Để phát triển đô thị thông minh hiệu quả cần phải có tiêu chuẩn. Tiêu chuẩn chính là yếu tố gắn kết các bên liên quan, các yếu tố cấu thành và vận hành đô thị thông minh.

Xây dựng đô thị thông minh đã và đang là xu hướng tất yếu. Sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ thông tin và truyền thông với những năng lực mới do công nghệ đem lại giúp đô thị xây dựng các chiến lược thích ứng mới nhằm tối ưu hóa sử dụng tài nguyên và năng lượng, nâng cao khả năng ứng phó và chống chịu với thách thức, phối hợp giải quyết các vấn đề ở quy mô lớn hơn, toàn diện hơn và kịp thời hơn. Để phát triển đô thị thông minh hiệu quả cần phải có tiêu chuẩn. Tiêu chuẩn chính là yếu tố gắn kết các bên liên quan, các yếu tố cấu thành và vận hành đô thị thông minh.

VAI TRÒ VÀ NỖ LỰC XÂY DỰNG TIÊU CHUẨN ĐÔ THỊ THÔNG MINH TRÊN THẾ GIỚI

Bước sang thế kỷ XXI, thế giới biến đổi nhanh chóng cùng với sự phát triển ứng dụng khoa học công nghệ. Công nghệ và sự thay đổi xã hội tạo ra những đột phá về tổ chức đi lại, sử dụng năng lượng, hệ thống phân phối logistics, quản lý cơ sở hạ tầng và cung cấp dịch vụ công. Sự hội tụ của những thay đổi về công nghệ làm thay đổi nhận thức, thay đổi các thể chế và cách chúng ta tạo ra giá trị của thời đại mới, đặc biệt là khu vực đô thị - nơi hội tụ của tinh hoa và sáng tạo. Đô thị "thông minh" hay "thông minh hơn" ra đời là một tất yếu khi công nghệ chín muồi, nhu cầu đủ lớn và điều kiện xã hội đáp ứng. Đó là một đô thị được quản lý, điều hành hiệu quả và thống nhất ở tất cả các lĩnh vực kinh tế, xã hội, giao thông, môi trường, điều kiện sống, cơ sở hạ tầng... bằng các giải pháp thông minh với sự tham gia của người dân; được giám sát và điều phối tối ưu để tiết kiệm nguồn tài nguyên và mang lại dịch vụ tốt nhất cho người dân; có sự liên kết cơ sở

hạ tầng kỹ thuật, công nghệ thông tin, cơ sở hạ tầng xã hội và thương mại để tận dụng tối đa mọi nguồn lực... Đó cũng là một đô thị kết hợp công nghệ thông tin và truyền thông để tổ chức, thiết kế, quy hoạch, triển khai các giải pháp mới, tiên tiến cho việc quản lý đô thị một cách mềm dẻo, bền vững, gắn với mục tiêu nâng cao đời sống của nhân dân; sử dụng công nghệ điện toán thông minh để tạo ra các thành phần và dịch vụ hạ tầng cơ bản liên kết với nhau một cách hiệu quả và tối ưu hóa hoạt động (bao gồm quản lý chính quyền, giáo dục, y tế, trật tự công cộng, bất động sản, kinh doanh, giao thông và các dịch vụ - tiện ích khác...).

Để phát triển đô thị thông minh hiệu quả cần phải có tiêu chuẩn. Trong đó, tiêu chuẩn kỹ thuật giúp tạo ra sự kết nối giữa các bộ phận; tiêu chuẩn về dữ liệu sẽ giúp đảm bảo một khuôn mẫu dữ liệu chuẩn, thống nhất áp dụng cho mọi mức độ, nhu cầu khai thác khác nhau, đảm bảo tính bảo mật thông tin truy cập và khai thác; tiêu chuẩn quản lý tạo ra một khuôn khổ giao tiếp chung, các thành tố khác nhau đều có một định dạng kết nối chung. Tất cả những điều này rất có ý nghĩa cho các nhà cung cấp dịch vụ, nhà vận hành và người khai thác để có một ngôn ngữ chung, một cách tiếp cận thống nhất trong triển khai áp dụng, kiểm tra, đánh giá, giao dịch, quản lý chất lượng, liên kết phối hợp, chia sẻ khai thác. Nếu thiếu tiêu chuẩn, thì đô thị thông minh sẽ chỉ là những mảng sáng rời rạc, không có tính liên kết, thiếu tính tổng thể và tất nhiên là sẽ không thể phát huy hiệu quả cao nhất của một đô thị hiện đại. Hay nói cách khác, tiêu chuẩn sẽ hỗ trợ cho sự phát triển đô thị thông minh một cách hiệu quả và toàn diện.

Do vậy, bên cạnh những nỗ lực xây dựng và phát triển đô thị thông minh trên toàn cầu, một công việc quan trọng khác không thể không nhắc đến, đó là những nỗ lực xây dựng tiêu chuẩn cho đô thị thông minh của các tổ chức quốc tế. Có thể nói các tiêu chuẩn quốc tế nhằm hướng dẫn xây dựng

¹ Cục Phát triển đô thị - Bộ Xây dựng

² Vụ Khoa học và Công nghệ - Bộ Thông tin và Truyền thông

* Bài viết phản ánh quan điểm riêng của nhóm tác giả

và đánh giá đô thị thông minh đã được ban hành tương đối có hệ thống và liên tục được bổ sung, hoàn thiện. Các tiêu chuẩn này do một số tổ chức quốc tế nghiên cứu và ban hành. Đó là các tổ chức như: ISO (Tổ chức Tiêu chuẩn Quốc tế); CEN / CENELEC / ETSI (Ủy ban Tiêu chuẩn Châu Âu / Ủy ban Châu Âu về tiêu chuẩn kỹ thuật điện / Viện tiêu chuẩn viễn thông Châu Âu); ITU (Liên minh viễn thông quốc tế); IEC (Ủy ban Kỹ thuật Điện quốc tế); BSI – (British Standards Institution – Cơ quan tiêu chuẩn quốc tế Vương quốc Anh) và các tổ chức khác.

Xây dựng và phát triển đô thị thông minh là một lĩnh vực mới và phức tạp. Kinh nghiệm quốc tế cho thấy, hệ thống các tiêu chuẩn liên quan đến đô thị thông minh rất đa dạng, do nhiều tổ chức tiêu chuẩn hóa quốc tế, khu vực và quốc gia cùng tham gia xây dựng. Các nước phát triển có tiềm lực về kinh tế và đi đầu về khoa học công nghệ cũng đang từng bước vừa xây dựng đô thị thông minh vừa hoàn thiện các tiêu chuẩn liên quan. Phạm vi các tiêu chuẩn trải dài không chỉ toàn bộ lĩnh vực đô thị, công nghệ thông tin mà còn bao gồm một số lĩnh vực khác như môi trường, chất lượng sống. Thêm vào đó các tiêu chuẩn còn được phân chia theo thuộc tính như: (a) *lớp chiến lược* nhằm hướng dẫn xác định các ưu tiên, làm thế nào để phát triển lộ trình thực hiện và làm thế nào để theo dõi và đánh giá hiệu quả tiến độ theo lộ trình; (b) *lớp quy trình* nhằm cung cấp các bài học thực tiễn tốt nhất trong quản lý các dự án đô thị thông minh có tính liên ngành và liên cơ quan; (c) *lớp kỹ thuật* bao gồm vô số các thông số kỹ thuật cần thiết nhằm triển khai các sản phẩm và dịch vụ của đô thị thông minh để đạt được các mục tiêu chung.

ĐỊNH HƯỚNG XÂY DỰNG TIÊU CHUẨN VỀ ĐÔ THỊ THÔNG MINH TẠI VIỆT NAM

Ngày 01/8/2018, Thủ tướng Chính phủ đã phê duyệt Đề án phát triển đô thị thông minh bền vững Việt Nam giai đoạn 2018 - 2025 và định hướng đến năm 2030 tại Quyết định số 950/QĐ-TTg. Đây là cơ sở quan trọng, đặt nền móng cho sự phát triển đô thị thông minh tại Việt Nam từ quan điểm, nguyên tắc phát triển đô thị thông minh cho đến các mục tiêu cụ thể theo từng giai đoạn. Đề án đã xác định rõ việc xây dựng và hoàn thiện nền tảng cơ sở pháp lý là những nhiệm vụ quan trọng hàng đầu, đóng vai trò quyết định trong phát triển đô thị thông minh; đảm bảo sự ổn định, phát triển bền vững, nghĩa vụ và quyền lợi của tất cả các bên tham gia. Một trong những nhiệm vụ trọng tâm là *“Rà soát, nghiên cứu và ban hành hệ thống quy chuẩn quốc gia, tiêu chuẩn kinh tế kỹ thuật và các hướng dẫn kỹ thuật về phát triển đô thị thông minh để quản lý và áp dụng, đảm bảo kết nối đồng bộ, thống nhất, đảm bảo tính liên thông xuyên suốt về kỹ thuật và cơ sở dữ liệu giữa các hệ thống và lĩnh vực quản lý nhà nước như quy hoạch đô thị, xây dựng, đất đai, giao thông, dân cư”*.

Quyết định 950/QĐ-TTg cũng chỉ rõ trách nhiệm trong việc xây dựng tiêu chuẩn liên quan đến xây dựng và phát triển đô thị thông minh, cụ thể là: Bộ Khoa học và Công nghệ chủ trì, phối hợp với các bộ, ngành nghiên cứu, xây dựng, hoàn thiện hệ thống tiêu chuẩn quốc gia phục vụ phát triển

đô thị thông minh tại Việt Nam; Bộ Thông tin và Truyền thông chủ trì việc xây dựng và ban hành các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật về ICT áp dụng cho đô thị thông minh; Bộ Xây dựng chủ trì việc rà soát, đề xuất sửa đổi, bổ sung hệ thống quy chuẩn, tiêu chuẩn và các quy định, hướng dẫn liên quan đến quy hoạch, xây dựng, hạ tầng kỹ thuật và quản lý phát triển đô thị đáp ứng yêu cầu phát triển đô thị thông minh.

ĐỀ XUẤT NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG MỘT SỐ TIÊU CHUẨN QUỐC GIA NGÀNH XÂY DỰNG PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN ĐÔ THỊ THÔNG MINH

Hệ thống tiêu chuẩn đang được sử dụng trong ngành Xây dựng hiện nay bao gồm hơn 1.200 tiêu chuẩn, chủ yếu trong các lĩnh vực như: quy hoạch - kiến trúc xây dựng, nền móng và công trình ngầm, kết cấu xây dựng, kỹ thuật hạ tầng, tiết kiệm năng lượng, an toàn trong xây dựng... Nhìn chung các tiêu chuẩn xây dựng đã đáp ứng phần lớn yêu cầu quản lý kỹ thuật trong xây dựng, góp phần tạo ra các công trình và sản phẩm xây dựng an toàn cho người sử dụng, đáp ứng yêu cầu tiện nghi, sức khỏe, vệ sinh môi trường nhằm phục vụ lợi ích của cộng đồng và xã hội. Tuy nhiên, đô thị thông minh là một lĩnh vực mới mẻ, các tiêu chuẩn nhằm hướng dẫn xác định các ưu tiên, phát triển lộ trình thực hiện cũng như làm thế nào để theo dõi, đánh giá hiệu quả tiến độ theo lộ trình xây dựng và phát triển đã đề ra thì hệ thống tiêu chuẩn ngành Xây dựng hiện nay chưa có. Bên cạnh đó, Việt Nam là một quốc gia đang phát triển, chưa vững mạnh về tiềm lực khoa học công nghệ, kinh tế cũng như kinh nghiệm thực tiễn nên việc nghiên cứu, đề xuất xây dựng tiêu chuẩn cho đô thị thông minh phải dựa trên những tiến bộ khoa học và công nghệ, tranh thủ học hỏi, nghiên cứu kinh nghiệm của các tổ chức tiêu chuẩn quốc tế làm cơ sở xây dựng tiêu chuẩn quốc gia sao cho phù hợp với thực tế và điều kiện phát triển là rất cần thiết. Ngoài ra, các tiêu chuẩn này phải đảm bảo phù hợp, đồng bộ với với hệ thống tiêu chuẩn quốc gia nói chung và hệ thống tiêu chuẩn các Ngành trong đó có ngành Xây dựng nói riêng nhằm đảm bảo tính thống nhất của toàn bộ hệ thống tiêu chuẩn.

Qua nghiên cứu, rà soát hệ thống tiêu chuẩn về đô thị thông minh trên thế giới và nhu cầu quản lý nhà nước hiện nay, nhóm nghiên cứu đề xuất nghiên cứu 16 tiêu chuẩn ngành Xây dựng trong việc phát triển đô thị thông minh theo 04 nhóm như sau: (1) nhóm tiêu chuẩn về Quy hoạch đô thị thông minh, (2) Nhóm tiêu chuẩn về cơ sở dữ liệu quản lý quy hoạch và phát triển đô thị, (3) Nhóm tiêu chuẩn về Hạ tầng đô thị thông minh và (4) Nhóm tiêu chuẩn về thiết kế, xây dựng và vận hành công trình. Chi tiết tên tiêu chuẩn và nội dung được liệt kê tại Bảng đề xuất.

Đề xuất nghiên cứu xây dựng 16 tiêu chuẩn ngành Xây dựng phục vụ quản lý nhà nước trong việc phát triển đô thị thông minh mới chỉ là bước đầu trong quá trình chuyển đổi, xây dựng các đô thị Việt Nam trở nên thông minh hơn trong bối cảnh kỷ nguyên công nghệ số. Trong quá trình xây dựng và áp dụng các tiêu chuẩn này cần được thường xuyên rà soát, đánh giá lại để liên tục nâng cấp, hoàn thiện và bổ sung nhằm đáp ứng nhu cầu phát triển đa dạng của thực tế.

BẢNG ĐỀ XUẤT MỘT SỐ TIÊU CHUẨN NGÀNH XÂY DỰNG
PHỤC VỤ QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC TRONG VIỆC PHÁT TRIỂN ĐÔ THỊ THÔNG MINH

STT	Tên tiêu chuẩn	Nội dung chính
Nhóm tiêu chuẩn về Quy hoạch đô thị thông minh		
1	Tiêu chuẩn Khung tích hợp dữ liệu đô thị cho quy hoạch đô thị thông minh (Tham chiếu ISO/CD 37166 Smart community infrastructures - Urban data integration framework for smart city planning)	Xác định cấu trúc của hệ thống cơ sở dữ liệu có liên quan đến công tác quy hoạch bao gồm các nhóm thông tin về bản đồ, địa hình, sử dụng đất, dân cư, hệ thống hạ tầng kỹ thuật, hệ thống các công trình trên đất...
2	Tiêu chuẩn Hướng dẫn quy hoạch đô thị thông minh (Tham chiếu BSI PD 8101 Smart city planning guidelines)	Hướng dẫn về những gì cần thiết để lập quy hoạch cho một khu vực phát triển mới của đô thị hay hỗ trợ các kế hoạch, dự án đô thị thông minh cho một khu vực nhất định của đô thị.
3	Tiêu chuẩn Hướng dẫn về Khung công nghệ và quy trình để lập quy hoạch đô thị thông minh (Tham chiếu IEEE SA P2784 - Guide for the Technology and Process Framework for Planning a Smart City)	Cung cấp giải pháp cho các đô thị sử dụng công nghệ như một công cụ để lập kế hoạch cho các giải pháp sáng tạo trong quá trình xây dựng và phát triển đô thị thông minh.
Nhóm tiêu chuẩn về cơ sở dữ liệu quản lý quy hoạch và phát triển đô thị		
4	Tiêu chuẩn về cơ sở dữ liệu quy hoạch xây dựng (Nhiệm vụ đã được giao trong Quyết định số 950/QĐ-TTg)	Xác định cụ thể về loại hình, chất lượng, số lượng của hệ thống cơ sở dữ liệu quy hoạch xây dựng nhằm xây dựng và vận hành hệ thống cơ sở dữ liệu không gian đô thị thông minh số hóa liên thông đa ngành.
5	Tiêu chuẩn Hướng dẫn thiết lập khung ra quyết định để chia sẻ dữ liệu và dịch vụ thông tin (Tham chiếu BSI PAS 183:2017 Guide to establishing a decision-making framework for sharing data and information services)	Xác định khung dữ liệu để chia sẻ giữa các bên liên quan trong quá trình xây dựng đô thị thông minh; thiết lập văn hóa chia sẻ dữ liệu; chuỗi giá trị và vai trò của dữ liệu; mục đích sử dụng dữ liệu, đánh giá trạng thái của dữ liệu, xác định quyền truy cập...
Nhóm tiêu chuẩn về Hạ tầng đô thị thông minh		
6	Tiêu chuẩn về mô hình trưởng thành để đánh giá và hoàn thiện cho hạ tầng đô thị thông minh (Tham chiếu ISO 37153:2017 Smart community infrastructures - Maturity model for assessment and improvement)	Cung cấp các cơ sở, yêu cầu và hướng dẫn về mô hình trưởng thành để đánh giá hiệu suất kỹ thuật, quy trình và khả năng tương tác cũng như vai trò của hệ thống cơ sở hạ tầng đồng thời hướng dẫn cho các cải tiến, hoàn thiện trong tương lai.
7	Tiêu chuẩn về Hướng dẫn trao đổi và chia sẻ dữ liệu cho hạ tầng cơ sở thông minh (Tham chiếu ISO 37156:2020 Smart community infrastructures - Guidelines on data exchange and sharing for smart community infrastructures)	Hướng dẫn về các nguyên tắc và khuôn khổ để sử dụng, trao đổi và chia sẻ dữ liệu giữa các thành phần trong hệ thống hạ tầng cơ sở của đô thị.
8	Tiêu chuẩn về Hệ thống quản lý nước hiệu quả (Tham chiếu ISO 46001:2019 Water efficiency management systems - Requirements with guidance for use)	Xác định rõ các yêu cầu và hướng dẫn trong việc tổ chức sử dụng nước; thiết lập, thực hiện và duy trì hệ thống quản lý nước một cách hiệu quả hơn.
9	Tiêu chuẩn về Chiếu sáng thông minh: - Quá trình vận hành hệ thống chiếu sáng - Chiếu sáng tích hợp - Chiếu sáng nơi làm việc (Tham chiếu ISO/TC 274: Light and lighting)	Đưa ra các tiêu chí cho việc chiếu sáng tích hợp, chiếu sáng đường phố, khu vực công cộng trong đô thị cũng như cách thức vận hành hệ thống chiếu sáng.

10	Tiêu chuẩn về Giao thông thông minh cho khu vực phát triển mới (Tham chiếu ISO 37162:2020 Smart community infrastructures - Smart transportation for newly developing areas)	Đưa ra quy trình để sắp xếp, quy hoạch hệ thống giao thông thông minh cho khu vực đô thị mới / khu vực phát triển mới bao gồm giao thông nội khu và kết nối với trung tâm đô thị hiện hữu.
11	Tiêu chuẩn về Giao thông thông minh cho đô thị nén (Tham chiếu ISO 37157:2018 Smart community infrastructures - Smart transportation for compact cities)	Đưa ra các tiêu chí cho việc quy hoạch hoặc tổ chức giao thông thông minh cho mô hình đô thị nén hoặc khu vực lõi mật độ cao của đô thị.
Nhóm tiêu chuẩn về thiết kế, xây dựng và vận hành công trình		
12	Tiêu chuẩn chung về công trình xây dựng thông minh bền vững (Tham chiếu ISO 15392:2008 Sustainability in building construction - General principles)	Xác định và thiết lập các nguyên tắc chung cho tính bền vững cho toàn bộ vòng đời của các tòa nhà và các công trình xây dựng khác.
13	Tiêu chuẩn về Hệ thống quản lý tòa nhà BMS (Building Management System) (Tham chiếu hệ thống tiêu chuẩn ISO 16484 - Building automation and control systems)	Xác định và thiết lập các nguyên tắc chung cho hệ thống điều khiển và quản lý các hệ thống kỹ thuật trong tòa nhà.
14	Tiêu chuẩn về hướng dẫn chung và thuật ngữ liên quan đến BIM (Tham chiếu Quyết định số 1057/QĐ-BXD của Bộ Xây dựng ngày 11/10/2017 hướng dẫn tạm thời trong giai đoạn thí điểm áp dụng BIM)	Xác định một cách tổng quát về sản phẩm, quy trình, các nội dung cơ bản để triển khai áp dụng BIM; các thuật ngữ nhằm đảm bảo mức độ thống nhất cao trong triển khai, áp dụng BIM.
15	Tiêu chuẩn quản lý thông tin trong BIM (Tham chiếu Quyết định số 1057/QĐ-BXD của Bộ Xây dựng ngày 11/10/2017 hướng dẫn tạm thời trong giai đoạn thí điểm áp dụng BIM)	Xác định vai trò và trách nhiệm cụ thể của từng bên tham gia; thiết lập một môi trường dữ liệu chung; quy ước đặt tên thông tin/tài liệu khi triển khai một dự án ứng dụng BIM
16	Tiêu chuẩn xây dựng kế hoạch thực hiện BIM (Tham chiếu Quyết định số 1057/QĐ-BXD của Bộ Xây dựng ngày 11/10/2017 hướng dẫn tạm thời trong giai đoạn thí điểm áp dụng BIM)	Quy định các bước phác thảo một kế hoạch tổng quan và chi tiết; cách thức triển khai, tổ chức, phối hợp... giữa các đơn vị tham gia dự án áp dụng BIM.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo điện tử Kiến trúc Việt Nam/ Phát triển đô thị thông minh – Kinh nghiệm & lộ trình thực hiện/ Link truy cập: <http://kientrucvietnam.org.vn/phan-trien-do-thi-thong-minh-kinh-nghiem-lo-trinh-thuc-hien/>
2. Báo điện tử Người đô thị/ Cách mạng công nghiệp 4.0: bắt đầu bằng đổi thay cách nghĩ/ Link truy cập: <http://nguoidothi.net.vn/cach-mang-cong-nghiep-4-0-bat-dau-bang-doi-thay-cach-nghi-9589.html>
3. Báo điện tử Sài Gòn giải phóng/ Đô thị thông minh góp phần nâng cao chất lượng cuộc sống/ Link truy cập: <http://www.sggp.org.vn/do-thi-thong-minh-gop-phan-nang-cao-chat-luong-cuoc-song-481156.html>
4. Báo điện tử Thời Nay/ Xây dựng thành phố thông minh theo cách nào?/ Link truy cập: <http://www.nhandan.com.vn/baothoinay/baothoinay-xahoi/baothoinay-xahoiande/item/34304502-xay-dung-thanh-pho-thong-minh-theo-cach-nao.html>
5. Báo điện tử Xây dựng /Lưu Đức Cường / Đổi mới phương pháp luận quy hoạch và quản lý phát triển đô thị: Từ thực tiễn đến yêu cầu đổi mới – Kỳ 2: Hệ thống chỉ tiêu và cơ sở dữ liệu quy hoạch đô thị / Link truy cập: <https://baoxaydung.com.vn/ky-2-he-thong-chi-tieu-va-co-so-du-lieu-quy-hoach-do-thi-260517.html>

6. Bộ Thông tin và Truyền thông/ Sách trắng Công nghệ thông tin và Truyền thông 2018
7. Bộ Thông tin và Truyền thông/ Báo cáo chỉ số sẵn sàng cho phát triển và ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông Việt Nam năm 2016/Vietnam ICT Index 2016
8. Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ năm 2020 “ Nghiên cứu xây dựng danh mục hệ thống tiêu chuẩn quốc gia ngành Xây dựng phục vụ phát triển đô thị thông minh tại Việt Nam”
9. Nguyễn Ngọc Hiếu /Thành phố thông minh và vấn đề Quản lý phát triển đô thị/ Link truy cập: <http://www.ashui.com/mag/chuyenmuc/quy-hoach-do-thi/13063-thanh-pho-thong-minh-va-van-de-quan-ly-phan-trien-do-thi.html>
10. Tạp chí Quy hoạch xây dựng / Tâm nhìn đô thị thông minh tại Việt Nam số 91+92/2018

Chuyển đổi cơ sở dữ liệu CAD sang môi trường GIS

> TS LÊ THỊ MINH PHƯƠNG*

Công tác quan trọng hàng đầu trong công cuộc kỹ nguyên số tại Việt Nam đó là chuyển đổi số các ngành nghề, đặc biệt là các lĩnh vực xây dựng và quy hoạch. Phần mềm AutoCAD luôn là lựa chọn hàng đầu của các kiến trúc sư, nhà quy hoạch, kỹ sư xây dựng, hạ tầng để tạo cơ sở dữ liệu. Tuy nhiên, công tác quản lý dưới dạng cơ sở dữ liệu lớn (Big data) của ngành Xây dựng thì lại không thể vận hành trong AutoCAD. Do đó, hệ thống cơ sở dữ liệu GIS và quy trình chuyển đổi file AutoCAD (.dwg) sang GIS (.shp) nhằm hỗ trợ các cấp lãnh đạo, các tổ chức, cá nhân khi xây dựng cơ sở dữ liệu lớn nhằm liên kết đa ngành, đa lĩnh vực trong quá trình chuyển đổi số ngành Xây dựng.

VAI TRÒ CỦA GIS TRONG QUÁ TRÌNH CHUYỂN ĐỔI SỐ

Chuyển đổi số, sự tích hợp công nghệ kỹ thuật số vào các lĩnh vực ngành nghề, nó chính là quá trình thay đổi từ mô hình truyền thống sang các hoạt động tổ chức số bằng cách áp dụng công nghệ mới như dữ liệu lớn (Big Data), điện toán đám mây (Cloud)... thay đổi phương thức điều hành, lãnh đạo, quy trình làm việc của các tổ chức. Hiện nay, chuyển đổi kỹ thuật số đã thu hút được nhiều sự quan tâm trong các nghiên cứu cả về học thuật và thực tiễn.

Việc một ngành hay một doanh nghiệp định hướng chuyển đổi số tức là sẽ thay đổi cách thức hoạt động từ cách thức, hệ thống quy trình và thậm chí cả văn hóa làm việc. Việc chuyển đổi này tác động đến từng cấp lãnh đạo quản lý của tổ chức và dữ liệu của ngành sẽ tập hợp lại thành cơ sở dữ liệu lớn, lúc đó các dữ liệu của ngành không còn được lưu trữ độc lập mà sẽ kết nối với nhau vào một kho lưu trữ trung tâm. Chuyển đổi số sẽ giúp cho ngành Xây dựng có tổ chức hoạt động nhanh, hiệu quả, thích ứng nhanh với thời đại bằng cách tự động hóa một số các chức năng trong ngành.

Rất nhiều nước trên thế giới đã thành công trong quá trình chuyển đổi số, việc chuyển đổi số đã đem lại những lợi ích cho công tác quản lý ở các cấp chính quyền. Trong bối cảnh kỷ nguyên 4.0 tại Việt Nam với rất nhiều mục tiêu đặt ra thì Bộ Xây dựng đã có kế hoạch chuyển đổi số ngành Xây dựng giai đoạn 2020-2025, định hướng đến năm 2030, nhằm tăng năng suất lao động, tăng sức cạnh tranh của sản phẩm, hàng hóa và doanh nghiệp trong lĩnh vực xây dựng, nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý nhà nước, nâng cao chất lượng dịch vụ công.

Chuyển đổi số phải được thực hiện một cách tổng thể, có lộ trình phù hợp, tiến tới toàn diện và đồng bộ trong mọi lĩnh vực của ngành Xây dựng. Việc xây dựng cơ sở dữ liệu số cho ngành Xây dựng trong đó việc kết nối các nguồn dữ liệu trong cùng một môi trường để tạo được big data (dữ liệu lớn) là quan trọng nhất. Để xây dựng được dữ liệu số thì chuyển đổi dữ liệu (số hóa hoặc chuyển định dạng) từ các nguồn có sẵn khác là một phương pháp thường được sử dụng, cho phép tận dụng các nguồn dữ liệu số có sẵn như các bản vẽ quy hoạch vùng, quy hoạch đô thị...

Công nghệ GIS đang hỗ trợ hàng ngàn tổ chức tiếp cận với kỷ nguyên số do GIS có các khả năng như tập hợp tất cả dữ liệu của ngành, liên ngành lại với nhau; phát hiện ra các mối quan hệ ẩn, ví dụ như dựa vào phân tích kết hợp giữa không gian và thuộc tính có thể chỉ ra các khu đất có tiềm năng đáp ứng được các tiêu chí của doanh nghiệp mà trước đây bằng phương pháp thủ công đã không phát hiện được; GIS tạo ra các thông tin rất hữu ích và chi tiết dựa trên việc phân tích nâng cao như phân tích không gian nhằm truy vấn các dữ liệu lớn sau đó so sánh đối chiếu để có thông tin cụ thể hỗ trợ các cấp lãnh đạo ra các quyết sách.

GIS có khả năng chia sẻ thông tin, cụ thể như mọi người có thể tham gia truy cập được bộ dữ liệu lớn (big data), nó có tính liên thông đa ngành, xuyên ngành với số liệu rất minh bạch. Việc chia sẻ này sẽ nâng cao sự tương tác với cơ quan doanh nghiệp với xã hội, người sử dụng khi truy vấn sẽ có câu trả lời nhanh, chính xác và rất trực quan. Bên cạnh đó,

* Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội



Hình 1. Dữ liệu GIS đô thị

nếu cần thì bộ dữ liệu này cũng có thể không cho phép chia sẻ rộng rãi nhờ sự phân cấp người truy cập để đảm bảo tính bảo mật.

Ứng dụng GIS trên di động cũng giúp cho chúng ta tăng năng suất, tiết kiệm thời gian ví dụ như khi chúng ta đi làm việc ngoài công trường chúng ta có thể cập nhật ngay số liệu lên hệ thống thông qua thiết bị di động, hoặc sử dụng các WebGIS để khai thác thông tin. GIS giúp chúng ta sống thông minh hơn và nâng cao chất lượng cuộc sống của người dân. Với những tiến bộ công nghệ liên tục, một thế hệ GIS mới đã ra đời tạo ra những xu hướng kết nối nhiều hơn, trong đó xu hướng chuyển đổi số đã được nhiều lĩnh vực sử dụng.

GIS bao gồm 4 thành phần chính bao gồm phần cứng (Hardware), phần mềm (Software), dữ liệu (Data) và người sử dụng (User). Ngoài 4 thành phần cơ bản trên, để quản lý toàn bộ cơ sở dữ liệu của một vùng không gian rộng lớn, quy trình và cách thức tổ chức hệ thống GIS được xem là thành phần thứ 5 góp phần giữ vai trò quan trọng trong việc phát triển ứng dụng GIS. Con người cũng là một trong những thành phần quan trọng, bởi con người tham gia vào mọi hoạt động của hệ thống GIS (từ việc xây dựng cơ sở dữ liệu, việc tìm kiếm, phân tích dữ liệu...).

Chức năng chính là nhập dữ liệu, quản lý dữ liệu, phân tích dữ liệu và hiển thị dữ liệu. Nhập dữ liệu là quá trình mã

hóa dữ liệu thành dạng có thể đọc và lưu trữ trên máy tính đây chính là quá trình tạo cơ sở dữ liệu GIS và là một công đoạn không thể thiếu trong công cuộc chuyển đổi số. Ngoài ra, GIS cũng cho phép hiển thị dữ liệu không gian địa lý ở nhiều định dạng khác nhau, kể cả mô hình 3D mô phỏng gần giống thế giới thực.

Đã có rất nhiều nước nghiên cứu cho thấy GIS là môi trường có thể kết nối các nguồn dữ liệu tốt. GIS có khả năng trợ giúp các cơ quan chính phủ, các nhà quản lý, các doanh nghiệp, các cá nhân v.v... đánh giá được hiện trạng của các quá trình, các thực thể tự nhiên, kinh tế - xã hội thông qua các chức năng thu thập, quản lý, truy vấn, phân tích và tích hợp các thông tin được gắn với một nền bản đồ số nhất quán trên cơ sở tọa độ của các dữ liệu bản đồ đầu vào (hình 1).

TỔ CHỨC DỮ LIỆU TRONG CAD VÀ GIS

AutoCAD là một phần mềm thiết kế hỗ trợ máy tính thương mại (CAD) và ứng dụng bản vẽ kỹ thuật. Thông qua phần mềm này người sử dụng có thể tương tác với môi trường đồ họa của máy tính để tạo ra các bản vẽ kỹ thuật trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Trên toàn thế giới phần mềm có lượng người sử dụng rất lớn, dẫn đầu về mức độ sử dụng trong việc thiết kế bản vẽ 2D. Dữ liệu định dạng file gốc của AutoCAD là đuôi .dwg và định dạng trao đổi DXF; hai định

dạng này được trở thành tiêu chuẩn cho khả năng tương tác dữ liệu thực tế CAD, đặc biệt là cho việc trao đổi bản vẽ 2D. Kể từ năm 2010, AutoCAD cũng được phát hành dưới dạng một ứng dụng di động và web, được bán trên thị trường như AutoCAD 360. Đây là một phần mềm nổi tiếng phần mềm được thiết kế với định hướng vẽ thiết kế nên các kỹ sư xây dựng, kiến trúc sư, quy hoạch sử dụng rất nhiều khi tham gia thiết các công tác trong ngành xây dựng từ khi khảo sát, lập quy hoạch, thiết kế thi công.

Dữ liệu CAD cũng tổ chức các lớp chuyên đề với các đối tượng điểm, đường, vùng nhưng nó lại không tạo được topology (mối quan hệ không gian), không có khả năng thay đổi phép chiếu, hệ tọa độ, không kết nối được dữ liệu thuộc tính và không thể phân tích được không gian địa lý.

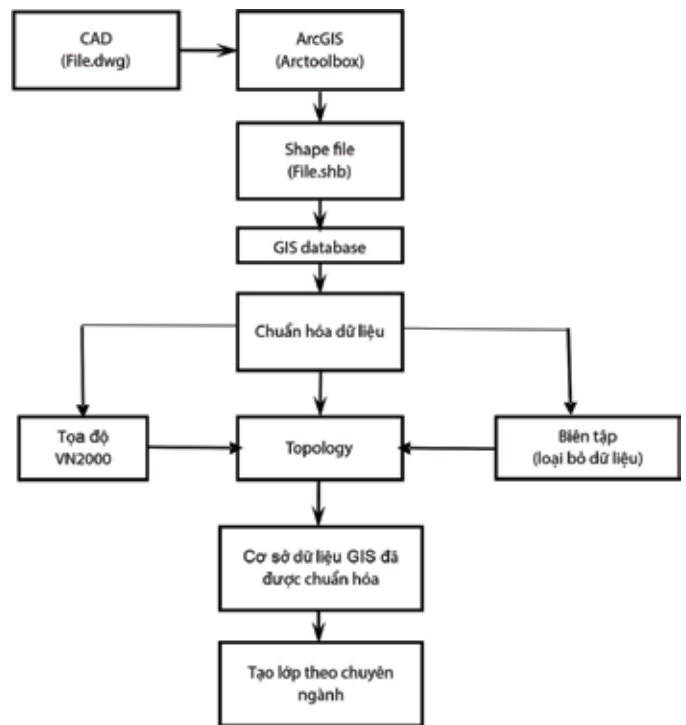
Do GIS có khả năng quản lý dữ liệu trên phạm vi địa lý rộng, nó bao gồm nhiều công cụ cho phép chiếu bản đồ và xử lý khối lượng lớn dữ liệu (big data), cơ sở dữ liệu GIS dễ cập nhật, hỗ trợ các nhà quản lý ra các quyết định cho ngành Xây dựng quy hoạch và quản lý không gian đô thị. Với những ưu điểm nổi trội của GIS thì việc sử dụng hệ thống này trong chuyển đổi số ngành Xây dựng là cần thiết.

Đã có nhiều phần mềm GIS được dùng trong cả thương mại và mã nguồn mở, hai phần mềm được sử dụng nhiều nhất là ArcGIS và QGIS. Phần mềm QGIS tên gọi trước đây là Quantum GIS là một phần mềm GIS mã nguồn mở được bắt đầu xây dựng từ năm 2002 và được phát triển nhanh chóng với một cộng đồng phát triển lớn trên cơ sở tự nguyện. Đây là phần mềm tương đối mạnh và dễ sử dụng, chạy được trên các hệ điều hành: Windows, Mac OS X, Linux, BSD và Android. QGIS cũng tạo lập, chỉnh sửa, hiển thị, phân tích và xuất bản thông tin địa không gian; là phần mềm miễn phí, các tính năng luôn được thường xuyên bổ sung và hoàn thiện, QGIS có thể là lựa chọn thay thế đối với các ứng dụng GIS ở quy mô vừa và nhỏ, đối với quy mô lớn hơn như ngành Xây dựng thì giải pháp dung ArcGIS là lựa chọn tối ưu hơn cả.

Hệ thống ArcGIS là sản phẩm của hãng ESRI (Environmental System Research Institute), Mỹ là một trong những hãng tiên phong trong lĩnh vực hệ thống thông tin địa lý (GIS). ArcGIS là hệ thống GIS hàng đầu hiện nay, cung cấp một giải pháp toàn diện từ thu thập / nhập số liệu, chỉnh lý, phân tích và phân phối thông tin trên mạng Internet tới các cấp độ khác nhau như CSDL địa lý cá nhân hay CSDL của các doanh nghiệp. Về mặt công nghệ, hiện nay các chuyên gia GIS coi công nghệ ESRI là một giải pháp mang tính chất mở, tổng thể và hoàn chỉnh, có khả năng khai thác hết các chức năng của GIS trên các ứng dụng khác nhau như: desktop (ArcGIS Desktop), máy chủ (ArcGIS Server), các ứng dụng Web (ArcIMS, ArcGIS Online), hoặc hệ thống thiết bị di động (ArcPAD)... và có khả năng tương tích cao đối với nhiều loại sản phẩm của nhiều hãng khác nhau. ArcGIS là một hệ thống phần mềm cung cấp một giải pháp tổng thể về hệ thống thông tin địa lý, bao gồm nhiều modul khác nhau, đáp ứng nhu cầu cho mọi tổ chức, từ những người sử dụng đơn lẻ cho đến hệ thống có tính toàn cầu. ArcGIS có ba cấp độ khác nhau (cơ bản, tiêu chuẩn và nâng cao) và có thể được mua thêm các các gói modul bổ sung khác.

CHUYỂN ĐỔI BẢN VẼ CAD SANG MÔI TRƯỜNG GIS TRÊN PHẦN MỀM ARCGIS

Chuyển đổi file CAD sang GIS (shapefile) bằng cách sử dụng ArcCatalog trong môi trường ArcGIS để tạo shapefile sau đó nhập file CAD vào ArcMap, việc chuyển đổi từ CAD .dwg sang GIS khá đơn giản, nhưng cần phải chuyển file từ CAD sang Geodatabase Tool. Việc chuẩn hóa dữ liệu cần phải được làm trong Geodatabase và chuẩn hóa dữ liệu theo quy định như chuẩn hóa về tọa độ, topology, biên tập loại bỏ các dữ liệu sai và chuẩn hóa quy cách theo quy định của ngành. Quy trình chuyển đổi được thể hiện theo sơ đồ (hình 2).

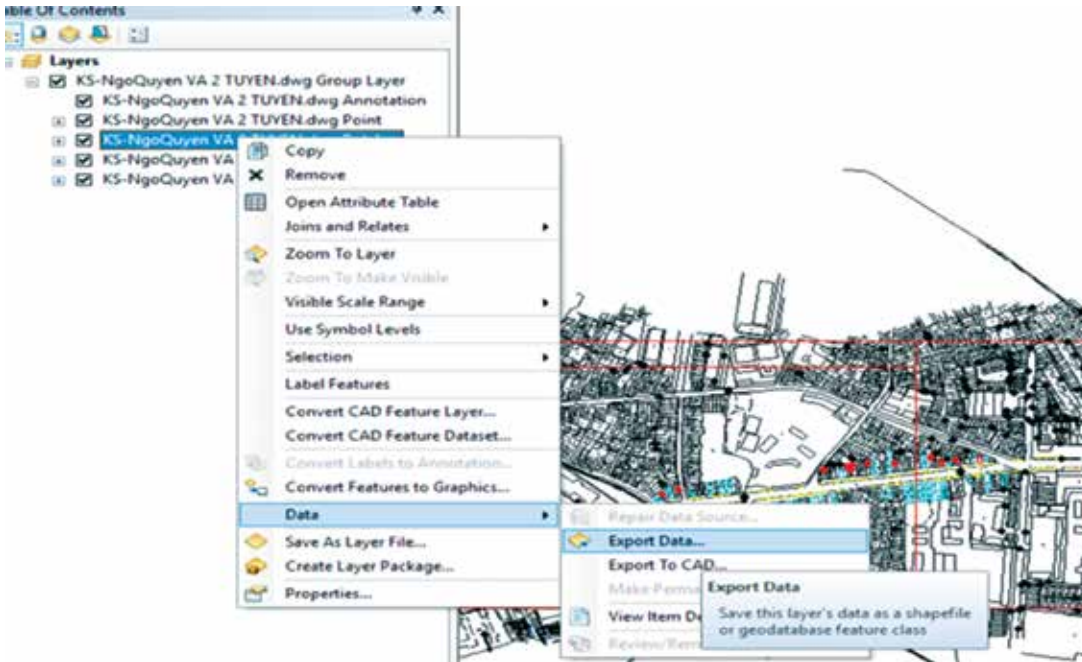


Hình 2. Quy trình chuyển đổi từ file CAD (.dwg) sang GIS(.shp)

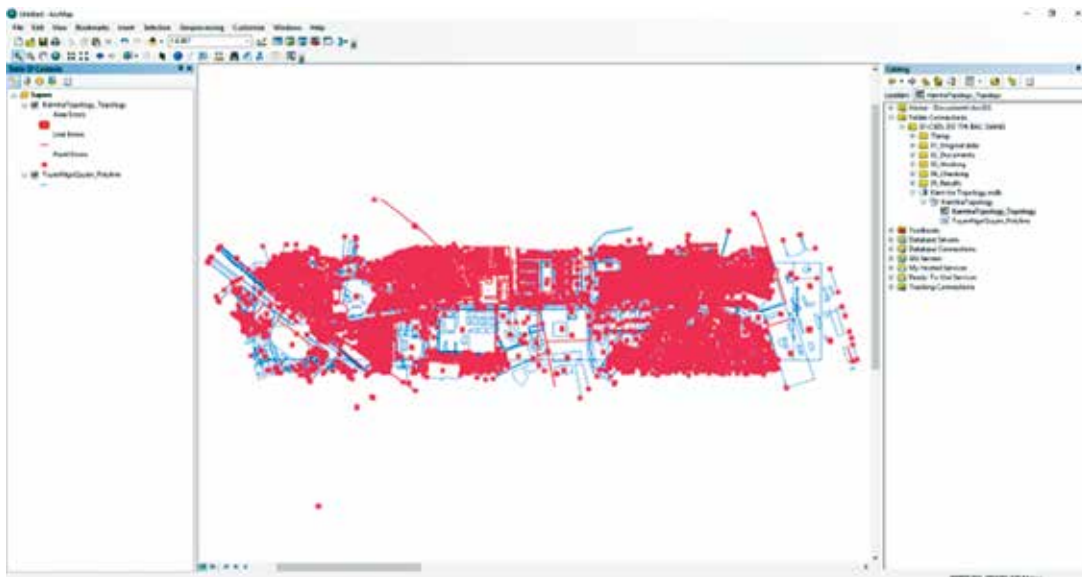
Trong quá trình chuyển định dạng file sang cơ sở dữ liệu GIS cần phải có các bước chính sau:

Xây dựng khung CSDL trong ArcGIS và lần lượt chuyển đổi các lớp dữ liệu không gian từ định dạng AutoCAD sang định dạng Shapefile, phân chia tạo thành các lớp dữ liệu riêng biệt (hình 3). Đối với file định dạng AutoCAD, khi đưa trực tiếp vào ArcGIS, sẽ được chia thành các nhóm khác nhau gồm điểm, đường, vùng và chữ cái (Point, Polyline, Polygon và Annotation).

Khai báo hệ tọa độ cho cơ sở dữ liệu mới: Dữ liệu GIS là dữ liệu địa lý vì vậy cần phải gán tọa độ, điều này thì trong môi trường CAD không làm được. Theo quy định của Bộ xây dựng thì toàn bộ các dữ liệu đều phải gán với hệ thống tọa độ VN2000, do đó chúng ta phải gán hệ tọa độ cho file CAD mới chuyển sang.



Hình 3. Chuyển đổi từ .dwg sang GIS (.shp file)



Hình 4. Dữ liệu báo lỗi topology sau khi chuyển sang GIS

Xây dựng topology (quan hệ không gian), sửa chữa các lỗi về hình học do dữ liệu chuyển từ CAD sang sẽ bị nhiều lỗi: chồng đè, lơ lửng, không khép kín dữ liệu dạng vùng (hình 4). Đây là bước rất quan trọng không thể thiếu trong quá trình xây dựng cơ sở dữ liệu.

Gắn các thuộc tính cơ sở như mã quản lý đối tượng phục vụ cho việc gắn kết dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính ở các bước sau.

Tìm hiểu và dựa vào các thông tin bổ trợ, nhập các thuộc tính gắn liền với đối tượng không gian.

Biên tập bản đồ theo quy định và tạo trang in cho bản đồ. Việc chuyển đổi số ngành Xây dựng trong giai đoạn

hiện nay là chuyển đổi số toàn bộ các dữ liệu thuộc ngành về cùng một môi trường, và công nghệ GIS đáp ứng được các yêu cầu cần có khi chuyển đổi ngành. Trong công tác đó thì việc chuyển toàn bộ các bản vẽ kiến trúc quy hoạch xây dựng sang môi trường GIS là cần thiết. Quy trình chung được nêu trên sẽ hỗ trợ cho các phòng, ban, cá nhân sử dụng khi chuyển đổi file .dwg sang shape file. Việc xây dựng cơ sở dữ liệu trong môi trường GIS trên phần mềm ArcGIS cũng có những quy định riêng. Tuy nhiên, ngành Xây dựng cần phải có bộ tiêu chí về cơ sở dữ liệu ngành để các cấp chính quyền xây dựng cơ sở dữ liệu liên thông tạo ra bộ cơ sở dữ liệu lớn của ngành. ❖

Ứng dụng GIS trong quy hoạch xây dựng

> PGS.TS.KTS LƯU ĐỨC CƯỜNG ⁽¹⁾
TH.S TRỊNH THỊ PHIN ⁽²⁾

ỨNG DỤNG GIS VÀ MỘT SỐ LỢI ÍCH CHO QUY HOẠCH XÂY DỰNG TRONG THỜI ĐẠI 4.0

Đô thị Việt Nam đã trải qua quá trình hình thành và phát triển nhanh chóng với nhiều thành tựu vượt bậc, đến ngày 31/12/2020, cả nước có 2 đô thị loại đặc biệt là Hà Nội và TP.HCM, 22 đô thị loại I, 31 đô thị loại II, 48 đô thị loại III và 90 đô thị loại IV, tỷ lệ đô thị hóa ước đạt khoảng 40%. Công tác quy hoạch xây dựng và quản lý phát triển theo quy hoạch xây dựng được đánh giá đã và đang phục vụ đắc lực cho quá trình phát triển đô thị tại Việt Nam. Tuy nhiên, công tác quy hoạch xây dựng và quản lý phát triển theo quy hoạch xây dựng còn nhiều bất cập. Một trong số bất cập lớn nhất là công tác ứng dụng GIS để lập và quản lý phát triển đô thị theo quy hoạch xây dựng trong thời đại 4.0.

Khái niệm thời đại 4.0 hay cách mạng công nghệ 4.0 chính thức xuất hiện vào năm 2013 trong buổi báo cáo của Chính phủ Đức. Hiện nay hầu hết các nước, vùng lãnh thổ tại khắp các châu lục trên thế giới đều đang chuyển mình theo các bước tiến của công nghệ. Công nghệ này cho phép kết nối trên thế giới thông qua mạng internet dịch vụ. Cách mạng công nghiệp 4.0 đang báo hiệu một sự thay đổi hệ thống bao gồm ba xu hướng: Kết nối; Thông minh; Tự động hóa linh hoạt. Quy trình làm việc truyền thống hay các mô hình văn phòng giấy sẽ dần được thay thế bởi các công cụ phần mềm và văn phòng điện tử.

Quy hoạch xây dựng là việc tổ chức không gian của đô thị, nông thôn và khu chức năng đặc thù; tổ chức hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật, hạ tầng xã hội; tạo lập môi trường thích hợp cho người dân sống tại các vùng lãnh thổ, bảo đảm kết hợp hài hòa giữa lợi ích quốc gia với lợi ích cộng đồng, đáp ứng mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội, quốc phòng, an ninh, bảo vệ môi trường, ứng phó với biến đổi khí hậu. Công nghệ GIS bên cạnh khả năng lưu trữ, xử lý, phân tích và hiển thị thông tin liên quan đến vị trí địa lý, còn đưa ra các thông tin chi tiết sâu hơn về dữ liệu, chẳng hạn như cấu trúc, tình hướng... giúp người dùng đưa ra quyết định thông minh hơn. Như vậy có thể nói GIS là công nghệ đang theo xu thế của thời đại 4.0, nơi mà tất cả các loại máy móc đều được tự

động hóa và trao đổi và xử lý thông tin qua dữ liệu.

GIS là một công nghệ có khả năng lưu trữ và liên kết các loại dữ liệu từ các nguồn khác nhau: các đối tượng không gian, thông tin về đối tượng, các thông tin kinh tế - xã hội và xử lý tích hợp các dữ liệu, liên kết với các đối tượng không gian thực với một hệ thống tọa độ quy chiếu không gian, để biến chúng thành thông tin hữu ích trợ giúp cho trong việc quản lý cũng như đưa ra các quyết sách. Trong quy hoạch xây dựng, để phục vụ cho những quyết sách dù nhỏ hay lớn nếu các nhà lãnh đạo và quản lý có được đầy đủ thông tin chính xác và được phân tích kỹ lưỡng. Do vậy, trên cơ sở dữ liệu GIS cùng với việc xây dựng các hướng phân tích xuất phát từ nội dung đồ án quy hoạch xây dựng, với những cơ sở dữ liệu đầu vào về dân số, kinh tế - xã hội, cơ cấu sử dụng đất, hạ tầng kỹ thuật... các phân tích sẽ đưa ra các phương án phát triển liên quan như môi trường, định cư, mạng lưới giao thông một cách nhanh chóng chính xác... để đưa ra quyết định lựa chọn thông qua các phương án. Khi dữ liệu GIS đã được xây dựng ở mức cơ sở, các ứng dụng nâng cao tiếp tục được phát triển dựa trên dữ liệu không gian đã được xây dựng, một trong những ứng dụng là hệ thống hỗ trợ quyết định. Đây là các công cụ dựa trên ứng dụng GIS để phục vụ công tác quản lý quy hoạch với mục đích tiến xa hơn đặc biệt là đối với đô thị, như xây dựng thành phố thông minh U-city.

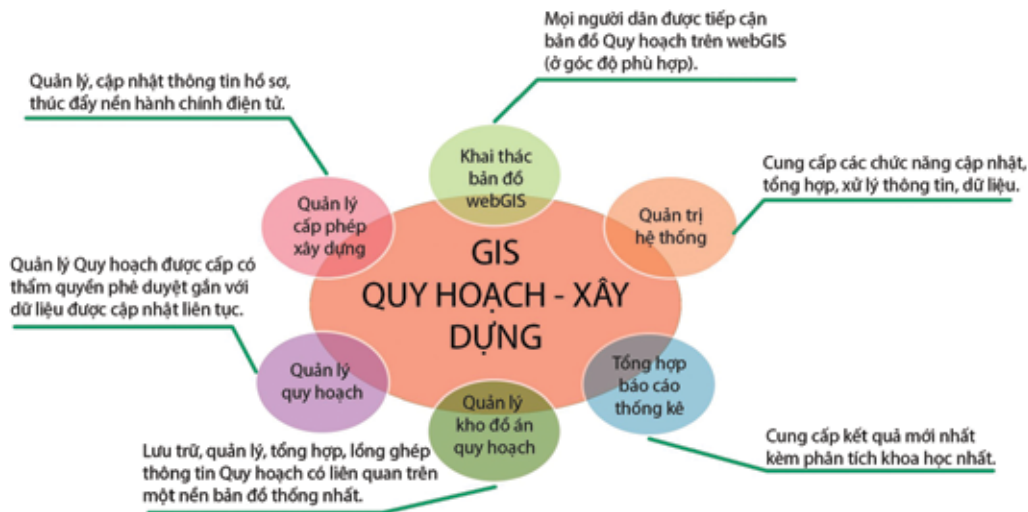
Bên cạnh thế mạnh của GIS là phân tích không gian phục vụ công tác quản lý, khả năng lưu trữ việc trao đổi và chia sẻ dữ liệu giữa các cơ quan, đơn vị, quốc gia để phục vụ mục tiêu dài hạn xây dựng Chính phủ điện tử của Việt Nam.

Một số lợi ích nổi bật đặt ra trong thời đại 4.0 đối với công tác quy hoạch xây dựng như:

- Giao thông: thời đại 4.0 tác động tới sự dịch chuyển thông minh. Việc áp dụng công nghệ tiên tiến để hỗ trợ quản lý dòng phương tiện đã trở nên phổ biến trong đầu thế kỷ XXI và được bắt đầu bằng công tác kiểm soát tín hiệu giao thông tại các khu vực giao nhau. Trên thế giới, nhiều hãng sản xuất phương tiện đã cập nhật ứng dụng công nghệ hiện đại nhằm tạo ra các loại phương tiện an toàn, thoải mái hơn và đặc biệt là sử dụng công nghệ và thân thiện với môi trường. Những công nghệ về dịch chuyển thông minh được biết đến với tên gọi hệ thống giao thông thông minh (ITS - Intelligent Transportation Systems). ITS tạo ra một hệ thống giao thông an toàn hơn, thuận tiện hơn và giảm tác động đến môi trường. Có thể nói, phát triển giao thông thông minh

⁽¹⁾ Viện trưởng Viện Quy hoạch đô thị và nông thôn quốc gia

⁽²⁾ Viện Quy hoạch đô thị và nông thôn quốc gia



Hình 1: Mô hình ứng dụng hệ thống thông tin địa lý trong quy hoạch xây dựng

được xem là chìa khóa giải quyết vấn đề giao thông trong bối cảnh hạ tầng giao thông chưa theo kịp với tốc độ phát triển của quốc gia hóa và tốc độ gia tăng các phương tiện giao thông cá nhân... Đây là tiền đề cho việc xây dựng hệ thống giao thông phát triển có tính bền vững trong tương lai

- Môi trường: quy hoạch xây dựng phải đảm bảo việc ứng phó với rủi ro thiên tai và biến đổi khí hậu, phát triển đi đôi với thân thiện môi trường và quản lý tài nguyên bền vững

- Quản lý phát triển: trong quy hoạch xây dựng, rất cần sự minh bạch và chia sẻ thông tin, tham gia của các cấp chính quyền, các nhà khoa học, doanh nghiệp, kể cả các định chế tài chính trong và ngoài nước cùng các tổ chức xã hội. Đặc biệt là sự đóng góp ý kiến của cộng đồng. Do vậy tiêu chí về các quy trình, thủ tục hành chính phù hợp với hoạt động của chính quyền số, cắt giảm tối đa giao dịch trực tiếp là một trong những mục tiêu đặt ra trong thời đại 4.0

QUY HOẠCH XÂY DỰNG VÀ ỨNG DỤNG GIS TẠI VIỆT NAM

Việc ứng dụng GIS trong công tác quy hoạch xây dựng tại nước ta đến nay đã được áp dụng tại một số đơn vị trong ngành quy hoạch xây dựng và cơ quan quản lý địa phương. Nhận thức được những chức năng ưu việt của GIS, Bộ Xây dựng cũng đã ban hành Thông tư số 20/2019/TT-BXD về việc "Hướng dẫn xác định quản lý chi phí quy hoạch xây dựng và quy hoạch đô thị", trong đó việc xác định chi phí lập, thẩm định đồ án quy hoạch đã đưa mức chi phí về đối với các đồ án có yêu cầu lập đồ án quy hoạch theo hệ thống thông tin địa lý. Như vậy có thể nói, GIS đang dần được quan tâm nhiều hơn trong công tác lập quy hoạch.

Một số thành tựu đạt được trong công tác ứng dụng GIS vào quy hoạch xây dựng tại Việt Nam:

- Bộ Xây dựng và Cơ quan Hợp tác Quốc tế Hàn Quốc (Koica) đã hoàn thành giai đoạn I của dự án Hỗ trợ kỹ thuật quy hoạch đô thị xanh, dự án đã xây dựng bộ chỉ số đô thị xanh; thiết lập hệ thống GDSS (hỗ trợ kỹ thuật quy hoạch đô thị xanh). Dữ liệu quy hoạch đô thị đã được chuẩn hóa trên nền GIS và tích hợp vào hệ thống. Dự án đã thực hiện các nội dung nhiệm vụ Chính phủ Việt Nam quan tâm như xây dựng chế độ pháp lý, thiết lập hệ thống hỗ trợ quyết định và mô hình quy hoạch đô thị xanh

- Viện Quy hoạch đô thị và nông thôn Quốc gia đã triển khai một số đề tài nghiên cứu và đề án đổi mới quy hoạch xây dựng,

đã đưa ra kết quả khảo sát thực tế về tình hình ứng dụng GIS trong công tác lập quy hoạch. Bên cạnh đó một số đồ án quy hoạch đã áp dụng GIS trong việc chuẩn hóa dữ liệu quy hoạch sang cơ sở dữ liệu GIS: Quy hoạch chi tiết xây dựng khu di lịch dịch vụ cao cấp Cồn Hến, phường Vĩnh Dạ, TP Huế; Quy hoạch chung xây dựng khu kinh tế cửa khẩu Móng Cái, tỉnh Quảng Ninh đến năm 2030 và tầm nhìn đến năm 2050; Công cụ hỗ trợ đưa ra quyết định tích hợp thông tin biến đổi khí hậu vào quy hoạch đô thị (CIMPACT-DST),...

- Một số địa phương đã ứng dụng GIS, bước đầu đạt được một số thành công như:

+ TP Hà Nội: dự án VIE/95/050 đã thiết lập hệ thống MIS nhằm hỗ trợ công tác quản lý các dự án đầu tư của TP Hà Nội cho phép Quản lý thông tin các dự án đầu tư trên địa bàn.

+ TP.HCM đã đạt được thành công bước đầu trong việc cung cấp thông tin quy hoạch sử dụng đất lên mạng internet và thông qua ứng dụng cài đặt.

+ TP Nam Định cũng đã ứng dụng GIS trong xây dựng bản đồ đánh giá đất theo loại dạng bản đồ quản lý số nhà, sử dụng thông tin nhà đất (LIS) để bán nhà thuộc sở hữu nhà nước, cung cấp thông tin nhà đất và quy hoạch, quản lý hồ sơ sử dụng đất.

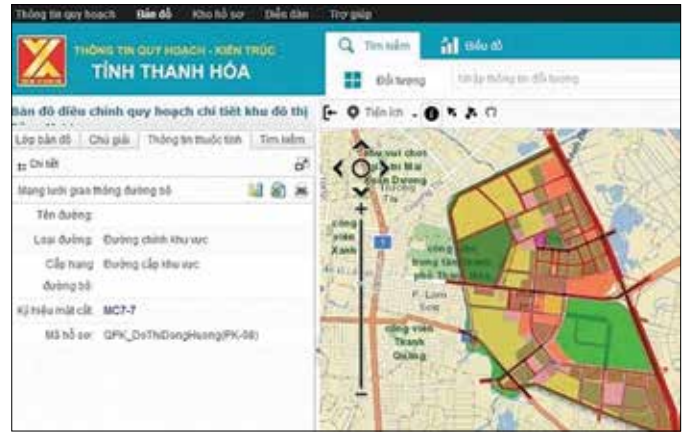
+ Tỉnh Thanh Hóa: triển khai xây dựng CSDL GIS và phần mềm quản lý quy hoạch xây dựng để thiết lập, quản lý tập trung và khai thác kho dữ liệu quy hoạch xây dựng số. Các thông tin quy hoạch bao gồm kho hồ sơ quy hoạch số, atlas quy hoạch. GIS quy hoạch và thiết kế đô thị đều được truy cập từ trang thông tin điện tử Viện Quy hoạch kiến trúc Thanh Hóa, do vậy các cơ quan có thể khai thác hiệu quả dữ liệu quy hoạch phục vụ quản lý, tác nghiệp và người dân cũng có thể xem thông tin quy hoạch thông qua trang thông tin điện tử.

Bên cạnh một số thành tựu đạt được ứng dụng GIS trong quy hoạch xây dựng vẫn còn nhiều hạn chế cần phải quan tâm:

- GIS chưa được phổ biến rộng rãi và thiết thực trong công tác quy hoạch, nên hiện nay chưa có nhiều đơn vị áp dụng GIS vào công tác này.

- Đối với một số đơn vị đã triển khai ứng dụng GIS trong công tác quy hoạch xây dựng, các ứng dụng công nghệ GIS hiệu quả nhất mới giới hạn ở các lĩnh vực lưu trữ, in ấn, các tư liệu bản đồ bằng công nghệ GIS, các ứng dụng GIS thuộc lĩnh vực quản lý, điều hành, trợ giúp quyết định hầu như mới dừng ở mức thử nghiệm.

- Cơ sở dữ liệu là một trong những hợp phần cơ bản trong hệ thống thông tin địa lý, tuy nhiên đối với một số đơn vị có ứng



Hình 2: Giao diện thông tin quy hoạch - kiến trúc của tỉnh Thanh Hóa

dụng GIS thì công tác chuẩn hóa cơ sở dữ liệu GIS tại mỗi đơn vị được thực hiện theo những quy trình và phương thức khác nhau. Việc chưa có khung chuẩn về cơ sở địa lý do vậy xây dựng dữ liệu tại các đơn vị có ứng dụng GIS không đồng nhất.

- Phần mềm: công nghệ phần mềm chủ yếu tự phát, nhiều nơi vẫn còn sử dụng phần mềm không có bản quyền.

- Nhân sự: một số nơi đã đào tạo được một lực lượng cán bộ chuyên môn có trình độ nghiệp vụ tương đối chắc chắn, đảm bảo là nhân tố nòng cốt cho việc tiếp quản, vận hành và phát triển các dự án GIS. Tuy nhiên số lượng những đơn vị này chưa nhiều.

CƠ HỘI VÀ THÁCH THỨC VỀ ỨNG DỤNG GIS TRONG CÔNG TÁC QUY HOẠCH XÂY DỰNG

Trước sự thay đổi nhanh chóng của môi trường tự nhiên và xã hội cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đang tạo ra thay đổi về tư duy, quá trình thực hiện, triển khai giúp đỡ án đạt được những tiêu chí hoàn hảo về chất lượng, hoàn mỹ về thiết kế và đặc biệt trong quản lý quy hoạch xây dựng. Trong bối cảnh biến đổi khí hậu và nhu cầu ngày càng cao của con người. Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đang diễn ra mạnh mẽ sẽ ảnh hưởng rất lớn tới ngành quy hoạch xây dựng của nước ta, và điển hình là quy hoạch đô thị. Trên thế giới đã hình thành rất nhiều đô thị thông minh. Các đô thị ở Việt Nam cũng không nằm ngoài xu hướng trên nhằm đáp ứng nhu cầu phát triển của xã hội. Đây cũng là thời cơ để ngành quy hoạch xây dựng nâng cao về công nghệ và quản lý, trở nên hiện đại và chuyên nghiệp hơn. Thông qua các phần mềm, cũng như trang thiết bị máy móc các Sở ban ngành có thể nâng cao năng lực trong công tác quy hoạch thông qua công nghệ tiên tiến để nâng cao chất lượng quy hoạch và quản lý quy hoạch xây dựng. Để ngành quy hoạch xây dựng phát triển có rất nhiều việc phải làm, trước tiên cần tập trung vào những vấn đề sau:

- Một trong những thách thức lớn nhất đối với việc ứng dụng GIS trong quy hoạch xây dựng trong thời đại 4.0 chính là công nghệ xây dựng cơ sở dữ liệu. Để bắt kịp với tốc độ phát triển của công nghệ và cách thức liên kết, dữ liệu quy hoạch xây dựng đang trong xu hướng tích hợp và kết nối với các dữ liệu đa ngành và loại hình dữ liệu công nghệ cao như: dữ liệu viễn thám, dữ liệu 3D,... hay kết nối với mô hình BIM (mô hình hóa

thông tin công trình xây dựng). Đối với đô thị, các nhà quản lý - thiết kế cần phải tìm lời giải cho bài toán kép: vừa phát triển quy hoạch xây dựng hiện đại và văn minh vẫn phải đảm bảo sự phát triển bền vững của xu hướng bền vững như các tiêu chí đang đặt ra hiện nay. Sử dụng dữ liệu 3D để làm tăng các ứng dụng dữ liệu không gian dưới dạng GIS 3D và thường được xây dựng bằng các phần mở rộng 2D của tập dữ liệu GIS theo chiều dọc, với dữ liệu chiều cao xây dựng, do vậy mô hình 3D có thể sử dụng để mô hình hóa môi trường và khám phá các kịch bản phát triển, hình dung các kế hoạch sử dụng đất thay thế và tác động của chúng đối với môi trường. Ví dụ trong đô thị, việc phản ánh phản ánh chặt chẽ thể giới thực đối với dữ liệu có thể được sử dụng để đánh giá quy định quy hoạch liên quan đến việc xây dựng các hạn chế chiều cao ở thành phố. Tiến tới việc triển khai khai xây dựng các hệ thống Cyber city (thành phố ảo) hay Smart city (thành phố thông minh) đã và đang được nghiên cứu và ứng dụng trong công tác quy hoạch của nhiều nước trên thế giới. Hay như việc sử dụng năng lượng thông minh và vật liệu xanh góp phần giảm thiểu lượng ô nhiễm phát thải ra môi trường và tiết kiệm năng lượng từ quá trình xây dựng, vận hành đến sử dụng lâu dài về sau đối với các chung cư cao tầng cần phải kết nối với mô phỏng BIM kết hợp với thiết kế để phân tích tính hợp lý cho bố cục của tòa nhà đối với thiết kế đô thị. Sự kết hợp này sẽ mở ra nhiều cơ hội cho việc nâng cao công nghệ và chất lượng quản lý trong quy hoạch xây dựng

- Việc ứng dụng các thành tựu công nghệ hiện đại từ cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 cần phải được cân nhắc và lựa chọn có trọng điểm để tạo ra sự lan tỏa trong việc phát triển. Do cách mạng công nghiệp 4.0 vẫn đang diễn ra với tốc độ ngày càng nhanh với sự ra đời và xoay vòng liên tục của các công nghệ mới, nên việc ứng dụng GIS vào phát triển đô thị cần phải thu hút các nguồn lực từ xã hội không chỉ trong nước mà còn từ bên ngoài để tối ưu hóa được chi phí.

- Năng lực áp dụng GIS của người làm quy hoạch: hiện nay công tác quy hoạch được đo vẽ và thiết kế chủ yếu trên phần mềm diễn họa (Auto Cad và PhotoShop,...). Để GIS đi vào thực tế trong công tác quy hoạch thì việc tiếp cận với GIS cần được triển khai trong tất cả các đơn vị làm quy hoạch song hành với ứng dụng công nghệ, sử dụng các phần mềm tiên tiến như ArcGIS, QGIS...

- Xây dựng lộ trình đảm bảo cho việc ứng dụng GIS trong quy hoạch xây dựng

- Nâng cao năng lực quản lý vận hành và phát triển quy hoạch xây dựng của các bên có liên quan như cơ quan quản lý Nhà nước, các nhà cung cấp dịch vụ cũng như cộng đồng người dân và các tổ chức chính trị xã hội thông qua ứng dụng GIS.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Ứng dụng GIS trong quản lý giúp nâng cao năng lực, tiết kiệm thời gian, nâng cao năng suất, hiệu quả công việc trong công tác quản lý. Với khả năng phân tích chủ yếu trong các ứng dụng thống kê và mô hình hóa. Mục đích của hệ thống phân tích trong GIS là xây dựng sự hiểu biết rõ ràng về mối quan hệ giữa vị trí không gian và hiện tượng địa lý nên việc cung cấp thông tin một cách kịp thời, trực quan, tổng thể tình hình thực hiện quy hoạch toàn vùng dựa trên số liệu hoạt động của hạng mục quy hoạch được cập nhật theo chu kỳ giúp cho việc xây dựng các chiến lược phát triển bền vững.

Mục tiêu của GIS là mọi dữ liệu cụ thể trong cơ sở dữ liệu chung có thể phục vụ cho một mục đích chính, để phát triển một phân tích địa lý duy nhất. GIS là một công cụ mạnh mẽ để thực hiện phân tích tích hợp và phân tích xu hướng. GIS được chú trọng trong các kỹ năng phân tích của mình, hoặc trong ứng dụng để giải quyết các vấn đề cụ thể trong các lĩnh vực khác nhau, mà còn trong các ứng dụng nghiên cứu khoa học. Việc áp dụng sự tiến bộ của khoa học, kỹ thuật vào trong công tác quy hoạch xây dựng giúp cho nâng cao chất lượng đồ án quy hoạch. Bên cạnh đó, sự phát triển nhanh chóng của công nghệ mô phỏng, trí tuệ nhân tạo... đang trở thành một phần không thể thiếu trong thiết kế, quy hoạch, thi công... làm thay đổi mạnh mẽ về quan điểm và chất lượng trong quá trình xây dựng trong đó có công tác thích ứng với bối cảnh biến đổi khí hậu. Để GIS đi vào thực tiễn thì cần sớm xây dựng, ban hành khung pháp lý ứng dụng GIS trong quy hoạch và quản lý quy hoạch xây dựng. Do vậy cần phải xây dựng quy trình chuẩn hóa dữ liệu quy hoạch xây dựng trên nền GIS, quy trình lồng ghép GIS vào các bước lập quy hoạch xây dựng cũng như các tiêu chí dữ liệu GIS trong lập quy hoạch xây dựng. Cụ thể các yêu cầu sau:

- Xây dựng quy trình lồng ghép GIS quy hoạch xây dựng trên nền GIS: Lồng ghép GIS trong công tác điều tra, nghiên cứu và đánh giá hiện trạng Lồng ghép GIS trong công tác lựa chọn phương án quy hoạch; Lồng ghép GIS trong công tác định hướng quy hoạch.

- Xây dựng tiêu chí cơ sở dữ liệu GIS trong quy hoạch xây dựng: Tiêu chí dữ liệu GIS quy hoạch nền địa lý; Tiêu chí dữ liệu GIS các chuyên đề quy hoạch; Dữ liệu GIS phân tích hiện trạng và quy hoạch xây dựng...

Ngoài ra, việc nghiên cứu phát triển ứng dụng GIS trong các ngành nói chung và ngành Xây dựng nói riêng cần được xây dựng theo hướng tiếp cận một cách hệ thống, bài bản. Trên cơ sở kế thừa các nghiên cứu tại Việt Nam và hợp tác hỗ trợ phát triển của các tổ chức quốc tế, trong giai đoạn tới cần thiết phải triển khai các nhiệm vụ trọng tâm để xây dựng cơ sở dữ liệu quốc gia và cơ sở dữ liệu ngành Xây dựng phục vụ quản lý phát triển, nghiên cứu ứng dụng GIS trên diện rộng tại Trung ương và địa phương trong

công tác quy hoạch, quản lý quy hoạch xây dựng đảm bảo kiểm soát năng động và hiệu quả các hoạt động xây dựng.

Việc áp dụng hệ thống GIS vào lĩnh vực quy hoạch xây dựng sẽ giúp đổi mới, nâng cao hiệu quả công tác thiết kế, là công cụ đắc lực cho các ban, ngành, địa phương trong việc quản lý phát triển quy hoạch xây dựng. Tuy nhiên cho đến nay, GIS trong quy hoạch vẫn còn nhiều hạn chế và chưa thực sự phổ biến. Dưới tác động của cách mạng công nghệ 4.0, GIS trong quy hoạch xây dựng cần phải được triển khai một cách thiết thực để bắt kịp với tốc độ phát triển của công nghệ cũng như nâng cao chất lượng công tác quy hoạch và quản lý quy hoạch xây dựng.

Thời đại 4.0 hướng tới việc các loại máy móc được tự động hóa, trao đổi và xử lý thông tin qua dữ liệu. GIS là công nghệ đang theo xu hướng của thời đại này. Việc ứng dụng GIS trong quy hoạch xây dựng đã được quan tâm thông qua một số văn bản. Một số đơn vị đã ứng dụng GIS vào trong công tác quy hoạch, tuy nhiên vẫn còn nhiều hạn chế và chưa thực sự phổ biến. Công nghệ GIS bên cạnh khả năng lưu trữ, xử lý, phân tích và hiển thị thông tin liên quan đến vị trí địa lý, còn đưa ra các thông tin chi tiết sâu hơn về dữ liệu, chẳng hạn như cấu trúc, tình huống... giúp người dùng đưa ra quyết định thông minh hơn. Công nghệ 4.0 đã tạo ra thay đổi về tư duy, quá trình thực hiện, triển khai giúp đỡ án đạt được những tiêu chí hoàn hảo về chất lượng, hoàn mỹ về thiết kế và đặc biệt trong quản lý quy hoạch xây dựng. Để GIS đi vào thực tiễn thì cần sớm xây dựng, ban hành khung pháp lý ứng dụng GIS trong quy hoạch và quản lý quy hoạch xây dựng. ❖

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu trong nước

1. Hồ Quốc Hậu (2020) Cách mạng công nghiệp 4.0 ở Việt Nam: tiềm năng, rào cản và vai trò của nhà nước. Tạp chí Kinh tế và phát triển, Số 260
2. Vũ Chí Đồng (2008) Đổi mới công tác lập đồ án quy hoạch xây dựng từ nghiên cứu ứng dụng công nghệ GIS. Đề tài khoa học mã số RD25-07
3. Nguyễn Hồng Sơn (2014), Ứng dụng GIS trong quản lý hạ tầng hệ thống thoát nước và phương tiện vận chuyển rác th i trên đ a bàn thành phố Huế. Tạp chí Môi trường Đô thị Việt Nam, Số 6 (90) ISSN: 1859-3674.
4. Nguyễn Văn Tuấn (2011), Luận văn “Ứng dụng gis trong quản lý quy hoạch xây dựng”. Khoa công nghệ thông tin, Trường Đại học Quốc Gia Hà Nội.
5. Phạm Thanh Vũ, Ứng dụng công cụ hỗ trợ quyết định trong công tác quy hoạch và sử dụng bền vững nguồn tài nguyên đất đai. Tạp chí Khoa học 2009:11 71-79, Trường Đại học Cần Thơ
6. Trịnh Thị Phin (2018) Ứng dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS) phục vụ việc quản lý thực hiện quy hoạch vùng Hà Nội. Đề tài khoa học mã số RD 45-16

Tài liệu nước ngoài

7. The application of GIS in urban and regional planning: a review of the North American experience. Trevor M. Harris, Department of Geology and Geography, West Virginia University,
8. Geographic Information Systems (GIS) in Urban Planning. Sonila Xhafa State University of Tirana, Geography Department, 2015.
9. Richard K. Brail, Planning Support Systems for Cities and Regions. ISBN 978-1-55844-182-8
10. Yeon Mee Kim, Jaesung Bang, Hyeon Soo Kim, A Planning Support System as a Tool for Sustainable Urban Planning. REAL CORP 2012: RE-MIXING THE CITY – Towards Sustainability and Resilience?

Xây dựng phần mềm ứng dụng hỗ trợ công tác lập, quản lý quy hoạch đô thị

> TS HÁN MINH CƯỜNG*

Hệ thống thông tin địa lý GIS là phương pháp lập bản đồ và phân tích các sự vật, hiện tượng trên trái đất. Công nghệ GIS kết hợp các thao tác dữ liệu thông thường và các phép phân tích thống kê, địa lý, hình ảnh được cung cấp duy nhất từ các bản đồ. Việc ứng dụng công nghệ thông tin GIS vào quá trình lập và quản lý quy hoạch là cần thiết. Bởi đây là xu hướng tất yếu của các nước phát triển trên thế giới hiện nay.

Quý hoạch xây dựng đô thị là một nhiệm vụ bắt buộc, cần thực hiện trước tiên khi phát triển đô thị nhằm cụ thể hóa các chiến lược, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội. Mặc dù vậy, bối cảnh và thực trạng phát triển đô thị hiện nay cho thấy công tác lập và quản lý quy hoạch xây dựng cần có những thay đổi, thích ứng kịp thời để có thể đáp ứng được các mục tiêu phát triển đô thị thông minh.

NHỮNG YÊU CẦU KHI THỰC HIỆN LẬP VÀ QUẢN LÝ QUY HOẠCH

Xây dựng được hệ thống cơ sở hạ tầng dữ liệu hoàn chỉnh ở tất cả các loại quy hoạch hiện có cũng như dữ liệu nền, hiện trạng phục vụ công tác lập và quản lý quy hoạch, đảm bảo sự kết nối liên thông và thống nhất với các ngành liên quan. Ví dụ như dữ liệu về bản đồ ngành TN&MT, dữ liệu về quy hoạch kết cấu hạ tầng với các ngành giao thông, thủy lợi...

Dữ liệu quy hoạch cần đảm bảo tính chính xác, liên tục

được cập nhật, dễ dàng tra cứu, truy xuất sử dụng đối với tất cả các đối tượng sử dụng trên các nền tảng hoạt động khác nhau. Công tác dự báo cần được luận chứng một cách chính xác thông qua việc đánh giá, nắm bắt đúng xu thế, bối cảnh phát triển, dự báo được xu thế phát triển công nghệ trong tương lai, phân tích và đánh giá chính xác tiềm năng và lợi



* Chủ tịch Hội đồng quản trị ACUD Group



thể của địa phương, khu vực nghiên cứu bằng các công cụ phân tích phù hợp...

Quy hoạch cần xác định các xung đột, mâu thuẫn giữa các ngành ngay trong quá trình lập quy hoạch và kiểm soát chặt chẽ khi có điều chỉnh hoặc triển khai các quy hoạch liên quan. Các công cụ quản lý ứng dụng hệ thống thông tin địa lý GIS là một giải pháp tốt cần được nghiên cứu áp dụng để giải quyết vấn đề này. Xây dựng công cụ quy hoạch ứng dụng công nghệ thông tin để giúp phân tích, hỗ trợ cho việc ra quyết định trong quá trình quản lý thực thi quy hoạch.

GIẢI PHÁP QUẢN LÝ QUY HOẠCH XÂY DỰNG HƯỚNG TỚI MỤC TIÊU PHÁT TRIỂN THÀNH PHỐ THÔNG MINH.

Phương pháp lập quy hoạch theo cách thức truyền thống hiện nay bộc lộ nhiều bất cập chưa chú trọng đến những tiêu chí quan trọng đối với đô thị thông minh. Để giải quyết vấn đề trên cần có những thay đổi trong cách tiếp cận và xây dựng đồ án quy hoạch.

Phân tích đa chỉ tiêu (AHP) chồng lớp bản đồ (GIS) với các quy hoạch phát triển không gian; sử dụng đất; quy hoạch giao thông; quy hoạch hạ tầng. Đảm bảo tính chính xác trong việc phân tích dự báo, xác định mâu thuẫn xung

đột, lựa chọn phương án quy hoạch tối ưu... cần có công cụ và phương pháp hỗ trợ. Trong đó có các công cụ ứng dụng hệ thống thông minh địa lý GIS, phương pháp phân tích đa chỉ tiêu AHP với lý thuyết tập mờ, số mờ có thể được xem là những lựa chọn phù hợp hơn.

Quy trình thực hiện đánh giá AHP để xác định tầm nhìn mục tiêu, phân nhóm theo hệ thống loại đất, các tiêu chí đánh giá đất, các tiêu chí thang điểm. Xác định bản đồ tiêu chí thông qua thẩm định GIS đến lớp bản đồ.

XÂY DỰNG PHẦN MỀM ỨNG DỤNG HỖ TRỢ CÔNG TÁC LẬP VÀ QUẢN LÝ QUY HOẠCH XÂY DỰNG - CHUẨN HÓA HỆ THỐNG HIỆN CÓ

Để giải quyết các yêu cầu đặt ra đối với việc phát triển đô thị thông minh, công tác lập và quản lý quy hoạch xây dựng đô thị cần có những thích ứng phù hợp và một trong những giải pháp cần thiết là xây dựng phần mềm (ứng dụng) để phục vụ công tác lập cũng như quản lý thực hiện quy hoạch. Phần mềm (ứng dụng) này có các tính năng.

Có thể được sử dụng để hỗ trợ trong quá trình lập quy hoạch cũng như ở giai đoạn quản lý thực hiện quy hoạch. Đồng thời, khai thác và sử dụng được dữ liệu từ các định

dạng và các nguồn khác nhau.

Ứng dụng hệ thống thông tin địa lý GIS cho các tính năng tra cứu, phân tích thông tin không gian, dễ dàng truy cập, tra cứu và truy xuất thông tin quy hoạch. Có khả năng tích hợp (đặc biệt là dữ liệu không gian) giữa các loại quy hoạch, các cấp quy hoạch.

Phát hiện, tổng hợp và phân tích các mâu thuẫn, xung đột giữa các ngành, lĩnh vực, dễ dàng sử dụng được trên nhiều nền tảng khác nhau web, mobile...Tích hợp các nghiệp vụ quản lý quy hoạch như: quản lý hồ sơ quy hoạch, quản lý mốc giới, công bố quy hoạch,...

Hiện nay khá nhiều Sở Xây dựng, phòng quản lý đô thị tại các địa phương đã và đang sử dụng các phần mềm ứng dụng quản lý quy hoạch, Tuy nhiên, các sản phẩm này hầu hết đều được xây dựng không có sự chuẩn hóa về mặt dữ liệu đầu vào tính năng đầu ra cũng như không có sự liên thông về dữ liệu giữa các ngành.

Những thay đổi về phương pháp quản lý quy hoạch đòi hỏi có những thích ứng kịp thời, từ bộ máy tổ chức quản lý trong đó đào tạo nâng cao năng lực của cán bộ quản lý là nhiệm vụ quan trọng. Từ những thay đổi của phương pháp lập quy hoạch, sản phẩm quy hoạch được cụ thể hóa thành những hệ thống cơ sở dữ liệu quy hoạch ứng dụng GIS nên cán bộ quản lý cần được đào tạo các nghiệp vụ sử dụng, khai thác dữ liệu quy hoạch để từ đó giám sát việc thực hiện quy hoạch cũng như biết cách phân tích để đưa ra các quyết định trong phạm vi chức năng của mình. Nâng cao hiệu quả sự tham gia của cộng đồng, việc lấy ý kiến của cộng đồng trong quá trình lập quy hoạch có ý nghĩa rất quan trọng, góp phần tạo ra sự đồng thuận trong quá trình thực hiện đánh giá đúng đặc điểm hiện trạng và các điều kiện đặc thù nâng cao tính khả thi của đồ án quy hoạch.

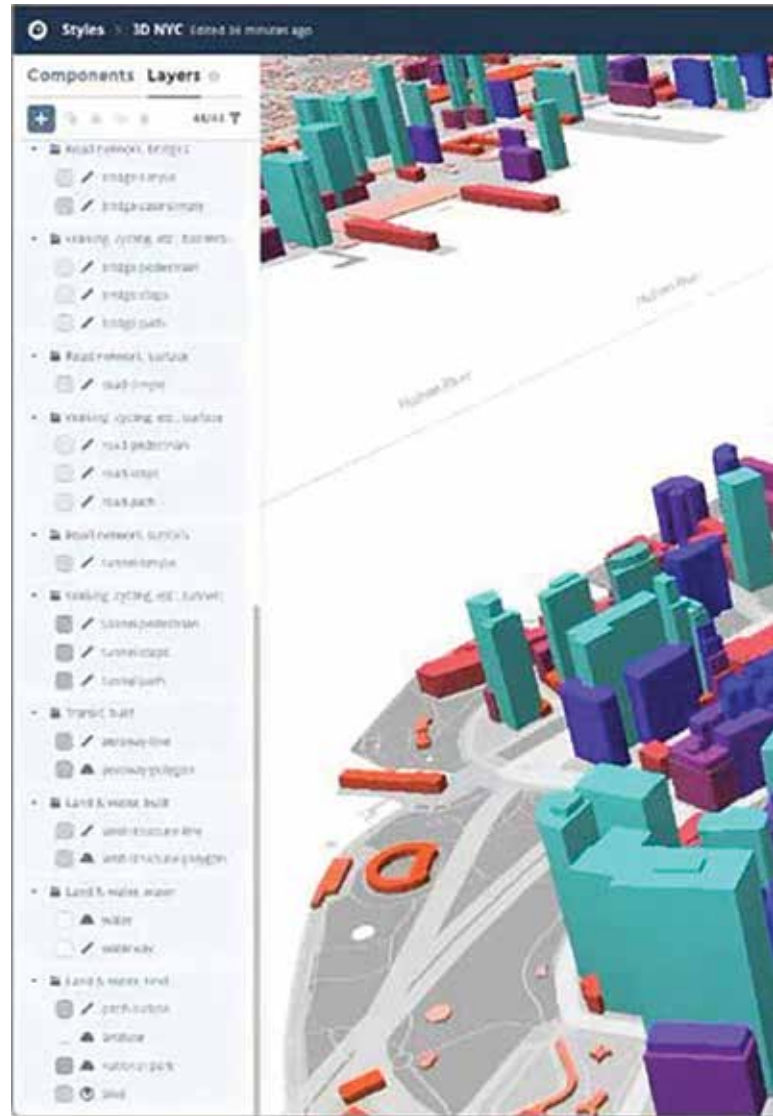
Do đó, trong quá trình lập quy hoạch và quản lý xây dựng theo quy hoạch cần xây dựng cổng thông tin hoặc phần mềm công nghệ thông tin ứng dụng hệ thống thông tin địa lý GIS để người dân dễ dàng tra cứu, cho ý kiến ở các giai đoạn khác nhau trong suốt quá trình lập quy hoạch.

Phần mềm quản lý quy hoạch CGIS Planning là phần mềm công nghệ thông tin dành riêng cho việc quản lý quy hoạch, CGIS Planning ứng dụng công nghệ WebGis cho phép hỗ trợ hầu hết nghiệp vụ quản lý quy hoạch thông qua các tính năng được xây dựng phù hợp với các quy định hiện hành của pháp luật Việt Nam trong lĩnh vực quy hoạch.

Các tính năng nổi bật của phần mềm:

Tích hợp quản lý quy hoạch các cấp trên cùng hệ thống, toàn bộ quy hoạch các cấp trên địa bàn được cài đặt vận hành và tích hợp trên cùng một hệ thống, giúp cho việc tra cứu, kiểm tra, trích xuất thông tin được thuận lợi và dễ sử dụng. Các tính năng chính của phần mềm được thể hiện nổi bật và phân định rõ ràng giúp cho người dùng dễ dàng lựa chọn và sử dụng.

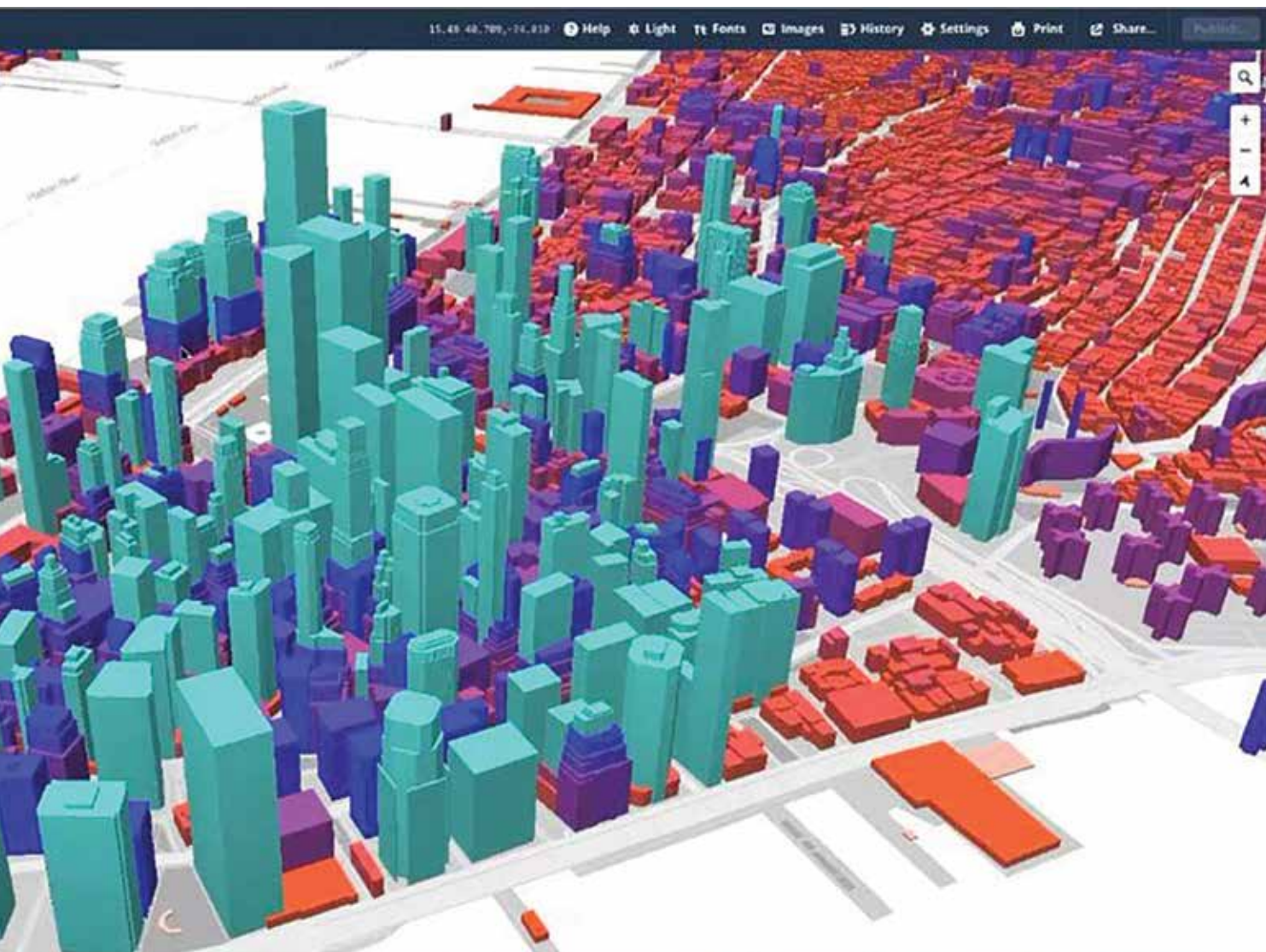
Tính năng xin ý kiến, nhằm cung cấp thêm phương thức xin ý kiến cộng đồng trong quá trình lập quy hoạch, hệ thống cho phép đăng tải các thông tin chính và nội dung xin ý kiến kèm theo các ý kiến đóng góp được nhập và đăng



tải trực tiếp trên website.

Các nội dung xin ý kiến sẽ được thiết lập về thời hạn theo quy định, khi quá thời gian thì hệ thống sẽ tự động chuyển từ trạng thái “mở” đang xin ý kiến sang trạng thái “đóng” cho kết quả. Toàn bộ ý kiến đóng góp sẽ được gửi về ban quản trị phần mềm, sau đó sẽ chuyển tới các bộ phận liên quan để tiếp nhận ý kiến. Các ý kiến đóng góp được tổng hợp, trình bày khoa học, ngắn gọn và trực quan, giúp cho người quản lý dễ dàng truy cập và trích xuất thông tin.

Tính năng công bố quy hoạch, các đồ án quy hoạch sau khi phê duyệt sẽ được đăng tải thông tin theo quy định về công bố quy hoạch. Thông tin công bố quy hoạch được trình bày trực quan, vắn tắt, thể hiện đầy đủ các nội dung chính cần công bố. Ngoài ra, tại chuyên mục này sẽ thiết lập các liên kết trực tiếp đến các tính năng sau khi công bố quy hoạch như, tra cứu quy hoạch, quản lý hồ sơ...nhằm góp phần đem lại sự tiện lợi cho người dùng.



Tính năng tra cứu thông tin quy hoạch, toàn bộ quy hoạch các cấp được tích hợp và quản lý trên vùng hệ thống và được phân chia tách biệt theo từng chuyên mục. Quản lý tổng hợp các loại quy hoạch đã và đang thực hiện trên địa bàn với các thông tin chính về vị trí, phạm vi ranh giới và thông tin sơ bộ về quy hoạch. Từ đây có thể điều hướng chuyển điểm xem chi tiết quy hoạch nội dung cần tra cứu trực tuyến.

Tính năng tra cứu thông tin quy hoạch sử dụng đất bao gồm: chức năng sử dụng đất của lô đất - tầng cao xây dựng, diện tích lô đất. Ngoài ra, phần mềm cho phép xây dựng các trường dữ liệu mở, thêm, bớt, cập nhật thông tin theo yêu cầu của người dùng. Vì vậy rất dễ dàng nếu muốn gán các thông tin khác cho lô đất như chủ sở hữu, chức năng sử dụng trong quá khứ... hoặc người dùng có thể dễ dàng chỉ với một lần nhấp chuột có thể xem được quy mô mặt cắt

đường, cao độ quy hoạch, khẩu độ đường ống thoát nước, quy mô trạm xử lý, trạm biến áp... và rất nhiều thông tin hạ tầng kỹ thuật khác.

Tính năng quản lý hồ sơ, hồ sơ thiết kế của dự án bao gồm từ giai đoạn lập quy hoạch cho đến quản lý thực hiện quy hoạch, cán bộ quản lý có thể dễ dàng tìm kiếm, truy xuất các tài liệu thiết kế theo tên quy hoạch, địa bàn quy hoạch, năm thực hiện. Hồ sơ thiết kế được phân quyền cũng như lưu vết trong suốt quá trình sử dụng, hồ sơ được liên kết trực tiếp với hệ thống bản đồ số hóa.

Dựa trên cơ sở dữ liệu không gian được xác định, phần mềm hỗ trợ các tính năng thống kê, xác định các chỉ số quy hoạch theo yêu cầu từng giai đoạn hoặc từng vùng, đối tượng khác nhau. Việc này sẽ góp phần chính trong việc hỗ trợ ra quyết định trong suốt quá trình quản lý, thực hiện quy hoạch. ❖

BIM - Nhân tố then chốt của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 đối với ngành Xây dựng

TS LÊ VĂN CƯ ⁽¹⁾

TS NGUYỄN PHẠM QUANG TÚ ⁽²⁾

Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đang và sẽ có những ảnh hưởng rất lớn tới ngành Xây dựng thế giới cũng như tại Việt Nam. Ứng dụng công nghệ giúp tiếp cận dự án tốt hơn, thiết kế hợp lý hơn, và cũng quản lý hiệu quả hơn. Nhận biết, hiểu và áp dụng công nghệ nhằm tăng năng suất, chất lượng, tiết kiệm nguồn lực là nhu cầu cấp thiết đối với các chủ thể tham gia trong hoạt động xây dựng. BIM đã ra đời cách đây khá lâu nhưng vẫn được đánh giá là xu hướng tiên phong nhất trong lĩnh vực xây dựng, đặc biệt trong giai đoạn tiếp cận cuộc CMCN 4.0 đối với ngành Xây dựng. BIM là công cụ chính để cụ thể hoá nhiệm vụ số hoá của ngành Xây dựng, triển khai quản lý xây dựng, hạ tầng kỹ thuật thông minh; và là nhân tố không thể thiếu để quản lý và phát triển đô thị trong tương lai. Để thúc đẩy áp dụng BIM đúng hướng cần hiểu rõ vai trò, vị trí của BIM trong tổng thể xu hướng phát triển của ngành Xây dựng.

⁽¹⁾ Viện trưởng Viện Kinh tế xây dựng

⁽²⁾ Phó viện trưởng Viện Kinh tế Xây dựng

CÔNG NGHIỆP 4.0 VÀ XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN NGÀNH XÂY DỰNG

Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 (CMCN 4.0) hay Công nghiệp 4.0, là xu hướng hiện tại của tự động hóa và trao đổi dữ liệu trong công nghệ sản xuất. Bản chất của CMCN 4.0 là dựa trên nền tảng công nghệ số và tích hợp tất cả các công nghệ thông minh để tối ưu hóa quy trình, phương thức tạo sản phẩm.

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

Về sản phẩm, ngành Xây dựng đang chuyển dần từ các phương pháp thi công tại chỗ trên công trường sang thi công, lắp dựng theo mô-đun và sản xuất các sản phẩm tiền chế trong nhà máy. Về quy trình làm việc, các mô hình xây dựng tinh gọn, thực hiện dự án theo phương thức tích hợp đang được nhiều nước nghiên cứu hoàn thiện. Về công nghệ, hiện nay, ngành Xây dựng đang dần tiếp cận với dữ liệu dựa trên mô hình thông tin của từng đối tượng vật lý (công trình xây dựng, hệ thống hạ tầng kỹ thuật, địa hình, địa chất, thủy văn...) và hướng tới sự tiếp cận tích hợp dựa trên mô hình.

Trong thời kỳ CMCN 4.0, sự kết hợp của quá trình chuyển đổi cách thức sản xuất, chế tạo sản phẩm xây dựng, mô hình tổ chức thực hiện dự án và quá trình chuyển đổi dữ liệu công trình truyền thống thành mô hình thông tin số sẽ dẫn đến định hình lại cách thức thiết kế, xây dựng, quản lý vận hành các công trình xây dựng. Minh họa cho quá trình tổ chức xây dựng trên công trường theo xu hướng CMCN4.0 thể hiện ở Hình 1. Theo xu hướng này, trên cơ sở mô hình thông tin công trình, các công

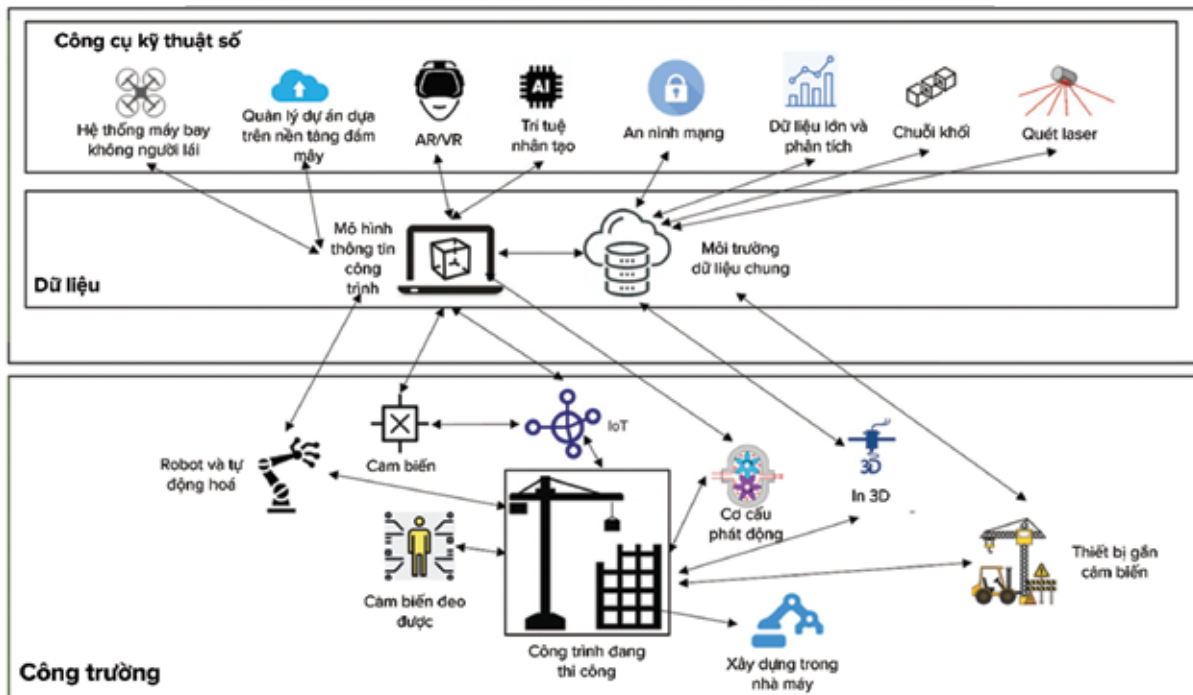
nghệ kết hợp thế giới ảo và thế giới vật lý lại với nhau nhằm tăng năng suất, chất lượng và hiệu quả quá trình thực hiện công việc.

Quá trình tổ chức xây dựng tại các dự án theo xu hướng Công nghiệp 4.0 (sau đây gọi tắt là Xây dựng 4.0) sẽ có những thay đổi như sau:

- Sản xuất và xây dựng công nghiệp: bằng cách sử dụng sản xuất tiền chế, in 3D, lắp ráp, sản xuất ngoài công trường và tự động hóa, các vấn đề thách thức về mặt kỹ thuật xây dựng theo phương thức thực hiện truyền thống (sản xuất tại chỗ) sẽ giảm đáng kể. Với quy trình sản xuất mới này cho phép quá trình sản xuất sẽ liên kết thông qua các phần mềm, thiết bị số với BIM và Môi trường dữ liệu chung dựa trên đám mây (CDE) để đưa ra các hướng dẫn gửi trực tiếp cho sản xuất các sản phẩm xây dựng trong nhà máy và trên công trường. Mọi thông tin liên quan đến sản xuất các sản phẩm xây dựng trong nhà máy và trên công trường có thể được số hóa, cập nhật vào mô hình BIM và CDE để quản lý.

- Hệ thống máy và thiết bị sản xuất sản phẩm xây dựng, thi công xây dựng thông minh: công trường xây dựng trong Xây dựng 4.0 sử dụng robot và tự động hóa để sản xuất, vận chuyển và lắp ráp, hệ thống phần mềm và truyền dẫn dữ liệu để chuyển đổi các thông tin kỹ thuật số thành các hoạt động sản xuất trong nhà máy, thi công xây dựng trên công trường, các cảm biến và IoT để thu nhận thông tin quan trọng trong quá trình sản xuất, lưu kho, vận chuyển, cung ứng sản phẩm xây dựng, thi công xây dựng trên công trường.

- Công nghệ kỹ thuật số: việc chuyển đổi kỹ thuật số phụ thuộc vào sự phát triển hệ sinh thái kỹ thuật số, trong đó BIM và CDE là nền tảng để xây dựng và tích hợp các công cụ kỹ thuật số.



Hình 1. Minh họa quá trình tổ chức xây dựng trong thời kỳ CMCN 4.0*

* Construction 4.0 An Innovation Platform for the Built Environment
 Edited by Anil Sawhney, Mike Riley and Javier Irizarry.

Với sự trợ giúp của công nghệ quét video và laser, trí tuệ nhân tạo (AI) và điện toán đám mây, phân tích dữ liệu và dữ liệu lớn, đám mây điểm, chuỗi khối, mô phỏng và tăng cường thực tế, quy trình thi công sẽ được hỗ trợ tốt hơn trong Xây dựng 4.0. Hệ sinh thái kỹ thuật số, các tiêu chuẩn dữ liệu và khả năng tương tác đóng một vai trò quan trọng trong quá trình chuyển đổi số của ngành Xây dựng.

BIM TRONG XU HƯỚNG CMCN 4.0 ĐỐI VỚI NGÀNH XÂY DỰNG

a, BIM là công cụ chính để cụ thể hoá nhiệm vụ số hoá của ngành Xây dựng:

Mô hình chung của quá trình xây dựng thời kỳ CMCN 4.0 là sự kết hợp hệ thống các công nghệ số với các hoạt động cơ học trên công trường. BIM là một trong những nhân tố mà dựa trên đó các công cụ kỹ thuật số sẽ được tích hợp. Với sự trợ giúp của công nghệ quét video và laser, trí tuệ nhân tạo (AI) và điện toán đám mây, phân tích dữ liệu và dữ liệu lớn, đám mây điểm, chuỗi khối, mô phỏng và tăng cường thực tế, quy trình thi công sẽ được hỗ trợ tốt hơn trong các hoạt động xây dựng. Cụ thể:

* *Quá trình thiết kế:* BIM sẽ đóng vai trò là nền tảng dữ liệu tích hợp tất cả các thông tin liên quan đến công trình, cho phép các kiến trúc sư và kỹ sư xây dựng hiểu một cách rõ ràng nhất về thiết kế. Một mô hình BIM được tạo lập tốt có thể giảm các lỗi thiết kế, các thiếu sót và hiểu sai ý đồ thiết kế.

Hiện tại, BIM đóng vai trò là cung cấp dữ liệu cho các ứng dụng kỹ thuật số trong xây dựng. Cụ thể, các giải pháp thực tại ảo (VR), thực tại ảo tăng cường (AR) và thực tế hỗn hợp (MR) sử dụng BIM để mô phỏng môi trường xây dựng sẽ được tổ chức trong tương lai để tăng cường trực quan hóa. Kiểu ứng dụng này cung cấp các mô tả trực quan, dễ hiểu và có thể diễn đạt chính xác hơn về các vấn đề liên quan đến thiết kế so với việc trao đổi thông tin dựa trên bản vẽ 2D, do đó sẽ đảm bảo thiết kế tối ưu được cung cấp cho các nhà thầu xây dựng và các bên liên quan.

Trong kỷ nguyên CMCN 4.0, các công tác xây dựng quá phức tạp sẽ được thực hiện bởi robot, hoặc kỹ sư xây dựng và công nhân sẽ sử dụng VR, AR hoặc MR để hiểu đầy đủ ý định thiết kế và nhận các thông tin hỗ trợ (như kích thước, quy trình và hướng dẫn công cụ) để thực hiện công việc của họ. Do đó, sản phẩm xây dựng hoàn thành sẽ là sự hiện thực hóa chính xác của công trình ảo (mô hình) đã được rà soát, chuẩn bị trước.

** Quá trình thi công xây dựng công trình:*

- *Sản xuất tiền chế:* Trong thời kỳ CMCN 4.0, với các thông tin được mô tả đầy đủ bởi BIM, các nhà máy trong tương lai có thể sản xuất các thành phần công trình theo phương thức tự động đạt độ chính xác cao. Sản xuất tiền chế là một lĩnh vực mà ngành Xây dựng có thể hưởng lợi trực tiếp từ sự chuyển đổi do sáng kiến Công nghiệp 4.0 mang lại.

- *Tự động hóa trên công trường:* Trong tương lai, phần lớn các công việc trên công trường xây dựng sẽ là các công việc được thực hiện tự động, những công việc có tính chất lặp đi lặp lại sẽ chỉ được thực hiện bởi robot. Đối với các nhiệm vụ quá phức tạp sẽ được các công nhân xây dựng thực hiện một cách hiệu quả với sự hỗ trợ của các mô phỏng quy trình, thao tác thực hiện (kỹ thuật trực quan tăng cường). Ngoài ra, quy trình đặt, giao hàng, thay

đổi đơn đặt hàng, lập hóa đơn, lên lịch, kiểm tra và kiểm soát chất lượng, tất cả đều được tối ưu hóa trên cơ sở các dữ liệu tổng hợp để giữ cho dự án đúng tiến độ và trong ngân sách dự kiến.

- *Giám sát tiến độ thi công:* Tiến độ xây dựng thực tế có thể được so sánh với tiến độ và mô phỏng tiến độ xây dựng trong BIM. Bằng cách này, tiến độ xây dựng có thể được theo dõi tự động. Với Hệ thống thông tin địa lý (GIS) và các cảm biến trạng thái được cài đặt trên trang phục, phương tiện, thiết bị của người lao động, các thông tin quan trọng liên quan đến xây dựng sẽ được theo dõi trong thời gian thực và cung cấp cho các bên liên quan.

** Quá trình quản lý, vận hành công trình:*

- *Bảo trì:* Hiện tại, bằng cách cung cấp mô hình trực quan 3D dựa trên BIM, một số hệ thống tích hợp thông minh cho phép các nhà quản lý vận hành và các kỹ thuật viên xác định vị trí các bộ phận công trình hiệu quả hơn, giảm thời gian tìm hiểu, nghiên cứu các thông tin công trình, bộ phận, cấu kiện. Hệ thống tích hợp thông minh kết hợp với mã vạch, nhận dạng tần số vô tuyến (RFID) và AR cùng với BIM (được phát triển phù hợp cho các hoạt động bảo trì) cung cấp thông tin liên quan một cách kịp thời và trực quan.

- *Quản lý năng lượng:* Thu thập dữ liệu tiêu thụ năng lượng thực là rất quan trọng để cung cấp phản hồi cho thiết kế và hoàn thiện các mô hình mô phỏng trong tương lai. Hệ thống tích hợp thông minh đã được phát triển để tích hợp BIM với dữ liệu năng lượng được trích xuất từ nhiều hệ thống tòa nhà (như Hệ thống quản lý tòa nhà/BMS). Các hệ thống tích hợp thông minh có thể cung cấp cho các nhà quản lý vận hành các thông tin về mức tiêu thụ năng lượng và phân tích hiệu suất; thực hiện mô phỏng và dự báo năng lượng; trực quan hóa thông tin năng lượng thông qua mô hình 3D; các đề xuất kiểm soát tòa nhà để bảo tồn năng lượng; theo dõi tình trạng nhiệt; phát hiện và chẩn đoán lỗi; và đánh giá tính bền vững.

- *Quản lý các trường hợp khẩn cấp:* Trong tương lai, hệ thống tích hợp thông minh được tích hợp trong một tòa nhà sẽ có thể xác định số lượng người trong mỗi phòng và cung cấp thông tin cho những người cứu hộ khi cần. Các hệ thống tích hợp thông minh sẽ có khả năng đánh giá phương án sơ tán, lập kế hoạch đường thoát hiểm, bảo trì thiết bị an toàn phòng cháy. Ngoài ra, VR đã được tạo ra để hướng dẫn việc sơ tán và đánh giá hành vi của con người trong vụ hỏa hoạn.

b, BIM là công cụ chủ yếu để triển khai quản lý xây dựng thông minh: Việc áp dụng BIM sẽ giảm thiểu giấy tờ, bản vẽ, hỗ trợ trao đổi thông tin kịp thời giữa các chủ thể. Áp dụng BIM sẽ giúp các cơ quan quản lý nhà nước đơn giản hóa và đẩy nhanh các thủ tục kiểm tra, cấp giấy phép cho các công trình xây dựng. Sử dụng các thuật toán, công cụ tự động kiểm tra trên cơ sở mô hình BIM sẽ rút ngắn thời gian thẩm định, phê duyệt của các cấp có thẩm quyền.

c, BIM là nhân tố chủ chốt để quản lý hạ tầng kỹ thuật thông minh: BIM cung cấp các tính năng mô hình hóa và mô phỏng, là thành phần cốt lõi trong quản lý hạ tầng kỹ thuật theo hướng hiện đại.

d, BIM là nhân tố quản lý và phát triển đô thị thông minh: Cùng với việc số hóa các công trình hiện hữu thông qua các công nghệ quét 3D, các đơn vị quản lý sẽ có được một mô hình

hoàn chỉnh về hiện trạng, quy hoạch của từng vùng quản lý hoặc cả thành phố. Mô hình này cùng với GIS (chính là nền tảng của bản sao số Digital twin hệ thống công trình đô thị) là yêu cầu bắt buộc và là yếu tố tiên quyết cho việc quản lý, phát triển thành phố thông minh một cách bền vững. Hướng đi này cũng đã được triển khai ở các nước Anh, Úc, Mỹ, Pháp.

ÁP DỤNG BIM TẠI VIỆT NAM

Tại Việt Nam hiện nay, khái niệm về BIM đang dần trở nên phổ biến trong lĩnh vực xây dựng. Nhiều chủ đầu tư, tổ chức tham gia đầu tư xây dựng đã nhận thức được lợi ích của việc sử dụng BIM đem lại và triển khai áp dụng vào các công trình từ giai đoạn thiết kế ý tưởng cho đến giai đoạn quản lý thi công. Các vấn đề về BIM cũng đã được đề cập tại nhiều buổi hội thảo chuyên đề do các cơ quan quản lý nhà nước, các cơ quan nghiên cứu, các trường đại học, đơn vị tư vấn tổ chức. Các công nghệ áp dụng trên nền tảng BIM đã bước đầu được nhiều doanh nghiệp quan tâm nghiên cứu (quét laser, AR,..).

Để thúc đẩy triển khai áp dụng BIM trong lĩnh vực xây dựng tại Việt Nam, ngày 22/12/2016 Thủ tướng Chính phủ đã có Quyết định số 2500/QĐ-TTg phê duyệt Đề án áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng và quản lý vận hành công trình với quan điểm Nhà nước khuyến khích, tạo điều kiện để các chủ thể liên quan áp dụng BIM, thực hiện các giải pháp nâng cao năng suất, chất lượng, tiết kiệm nguồn lực trong hoạt động xây dựng và quản lý vận hành công trình. Mục tiêu cụ thể của việc áp dụng BIM trong giai đoạn hiện nay là khuyến khích áp dụng BIM nhằm nâng cao chất lượng, tiết kiệm chi phí, rút ngắn thời gian thực hiện dự án; qua các giai đoạn thực hiện thí điểm tại các dự án, xây dựng hành lang pháp lý tiến tới áp dụng BIM rộng rãi.

Trên cơ sở nội dung của Đề án, Bộ Xây dựng, cơ quan quản lý Nhà nước được giao trách nhiệm chủ trì thực hiện đã ban hành Kế hoạch thực hiện, tổ chức các hoạt động nâng cao nhận thức về BIM, công bố các hướng dẫn áp dụng, chương trình khung đào tạo, bồi dưỡng áp dụng BIM và tổ chức hỗ trợ các dự án thực hiện thí điểm áp dụng BIM.

Nhìn chung các nhiệm vụ theo nội dung Đề án cơ bản đạt được mục tiêu đề ra. Tuy nhiên theo lộ trình, việc thực hiện BIM mới chỉ dừng lại ở việc "khuyến khích" nên nhiều chủ đầu tư vẫn chưa sẵn sàng cho việc ứng dụng. Nhiều nội dung hướng dẫn về BIM chưa được đưa vào trong các văn bản quy phạm pháp luật sẽ gây khó khăn cho các đơn vị tư vấn hoặc chủ đầu tư trong quá trình sử dụng các sản phẩm từ BIM vào công tác thẩm tra, thẩm định hoặc thực hiện các công việc liên quan khác khi sử dụng thông tin từ mô hình.

Việc đẩy mạnh ứng dụng BIM trong các tổ chức tư vấn, nhà thầu thi công còn gặp khó khăn do chi phí để đầu tư cho việc này là đáng kể nhưng chưa có những quy định, yêu cầu cụ thể của các cơ quan quản lý nhà nước về BIM nên các tổ chức nói trên cũng chưa có mục tiêu để phát triển BIM thành một hệ thống trong hoạt động của mình.

MỘT SỐ KIẾN NGHỊ, ĐỀ XUẤT

Từ thực tiễn theo dõi quá trình thực hiện thí điểm áp dụng

BIM, kinh nghiệm áp dụng BIM tại một số nước trên thế giới cũng như xu hướng tiếp cận cuộc CMCN 4.0 trong lĩnh vực xây dựng, để đẩy nhanh việc áp dụng BIM phù hợp với định hướng phát triển của Ngành, Viện Kinh tế xây dựng kiến nghị, đề xuất một số vấn đề sau:

- Một là, BIM được coi là nền tảng cho việc ứng dụng công nghệ số trong triển khai các dự án đầu tư xây dựng thời kỳ CMCN 4.0. Tiềm năng áp dụng BIM hiện tại trên thế giới vẫn tiếp tục được nghiên cứu. Do đó, khi Đề án áp dụng BIM kết thúc cần tiếp tục theo dõi, hướng dẫn, tổng kết, đánh giá việc áp dụng BIM tại các dự án xây dựng nói chung làm cơ sở hoàn thiện các hướng dẫn, định hướng mục tiêu áp dụng các giai đoạn tiếp theo. Bên cạnh đó, để áp dụng BIM đúng hướng, phục vụ mục tiêu cụ thể của Ngành/lĩnh vực cần thiết phải có một bộ phận đầu mối giúp cho việc kết nối các đơn vị có liên quan trong việc theo dõi, đánh giá quá trình áp dụng, đề xuất các định hướng áp dụng phù hợp với chiến lược phát triển Ngành. Bộ phận đầu mối này có chức năng chuyên theo dõi, tổng kết các vấn đề liên quan đến ứng dụng BIM; đánh giá, đề xuất cơ chế chính sách liên quan đến áp dụng BIM nói riêng, công nghệ số nói chung đối với ngành Xây dựng.

- Hai là, sau khi kết thúc Đề án, môi trường pháp lý để áp dụng BIM đã được hình thành. Tuy nhiên, để việc áp dụng BIM bám sát với các định hướng phát triển của ngành Xây dựng trong từng giai đoạn cần tiếp tục nghiên cứu hoàn thiện các thể chế, cơ chế, chính sách. Theo đó, tập trung hoàn thiện các tiêu chuẩn áp dụng, các tài liệu hướng dẫn, đào tạo, hình thức hợp đồng liên quan đến BIM nhằm khai thác tối đa các lợi ích của việc áp dụng.

- Ba là, nhằm thích ứng với thời kỳ Cách mạng công nghiệp 4.0 cần thiết phải xây dựng Tầm nhìn, Chiến lược của Ngành để đáp ứng yêu cầu của cuộc Cách mạng này dựa trên cơ sở kết quả thực hiện Đề án BIM. Việc xây dựng Tầm nhìn, Chiến lược sẽ giúp làm rõ hơn quan điểm, mục tiêu, lộ trình và các giải pháp để thúc đẩy ứng dụng công nghệ số tiên tiến cho sự phát triển, đảm bảo tính khả thi, phù hợp với điều kiện kinh tế - xã hội, yêu cầu đổi mới, năng lực làm chủ công nghệ của ngành Xây dựng.

- Bốn là, để có thể áp dụng BIM được rộng rãi, đồng thời cung cấp kịp thời thông tin phục vụ quản lý nhà nước cần phải có môi trường trao đổi dữ liệu chung trong hoạt động xây dựng. Hiện nay, việc xây dựng môi trường trao đổi dữ liệu mới chỉ dừng lại tại từng dự án đầu tư xây dựng, từng chủ thể cụ thể mà chưa có tính kết nối, chưa được chuẩn hóa, điều này dẫn tới các rào cản đối với việc hình thành cơ sở dữ liệu lớn (Big Data). Các dữ liệu không thể dùng chung làm lãng phí nguồn lực xã hội.

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

BIM ngày càng được ứng dụng rộng rãi

> QUÝ ANH

BIM (Building Information Modeling, mô hình thông tin công trình) là việc sử dụng công nghệ để chuyển đổi các thông tin của công trình sang thông tin số, thể hiện dưới dạng mô hình không gian phục vụ quá trình thiết kế, thi công và quản lý vận hành, khai thác sử dụng công trình. Do những lợi ích thiết thực mà BIM mang lại, tại Việt Nam, nhiều chủ đầu tư, tư vấn, nhà thầu xây lắp... đã và đang quan tâm, xem xét, triển khai áp dụng BIM trong các dự án.

ỨNG DỤNG BIM HIỆU QUẢ ĐẾN ĐÂU?

Từ năm 2016, tại quyết định 2500/QĐ-TTg, Thủ tướng Chính phủ đã phê duyệt Đề án Áp dụng mô hình thông tin công trình trong hoạt động xây dựng và quản lý vận hành công trình (Đề án BIM), với mục tiêu tiết kiệm, minh bạch, quản lý, kiểm soát chất lượng công trình; Xây dựng hành lang pháp lý, tạo sự đồng thuận trong việc ứng dụng BIM trong hoạt động xây dựng. Bộ Xây dựng chủ trì, phối hợp với các bộ, ngành, địa phương tổ chức triển khai thực hiện Đề án BIM.

Bước đầu cho thấy, ứng dụng BIM đã giúp các chủ thể tham gia dự án, gồm chủ đầu tư, tư vấn thiết kế, tư vấn giám sát, nhà thầu rút ngắn tiến độ thi công, tiết kiệm chi phí thông qua việc tối ưu hóa và xử lý trước các khó khăn trong giai đoạn thiết kế, thi công, kiểm soát chặt chẽ khối lượng thực hiện...

Chia sẻ kinh nghiệm ứng dụng BIM trong thiết kế cống sông Kiên tại TP Rạch Giá, tỉnh Kiên Giang, ông Ngô Quốc Minh (Công ty CP Tư vấn Thủy lợi 2) cho biết: Công ty đã tận dụng tối đa các lợi thế của BIM trong việc thiết kế công trình. Cụ thể, đội ngũ thiết kế phác thảo mô hình 3D cống Sông Kiên trên phần mềm 3D revit. Nhờ đó, công tác thiết kế cũng như phê duyệt trong quá trình thiết kế sơ bộ được triển khai một cách nhanh gọn và chính xác.

Hơn thế, mỗi một thay đổi trong quá trình thiết kế đều được xử lý thông tin một cách hết sức đồng bộ, kết nối được cùng một lúc tất cả các bộ môn tham gia thiết kế dự án như kiến trúc, kết cấu, cơ khí, dự toán công trình..., tránh được những xung đột không cần thiết mà trước đây rất hay xảy ra nếu không thiết kế bằng công nghệ BIM. Việc xử lý thông tin đồng bộ giúp cho các kỹ sư thiết kế có thể chọn ra được những giải pháp tối ưu nhất cho công trình.

Ông Ngô Quốc Minh nhận định: Việc sử dụng BIM đem lại hiệu quả cao trong công tác thiết kế, giúp giảm sai sót, là công cụ tốt để tối ưu giải pháp kinh tế kỹ thuật, thuyết phục chủ đầu tư.

Tương tự, đề cập đến lợi ích trực tiếp của việc ứng dụng BIM trong thiết kế cầu Hoàng Văn Thụ tại Hải Phòng, ông Lê Hùng Cường (Tổng công ty Tư vấn thiết kế giao thông vận tải - TEDI) cho biết: BIM giúp nhà thiết kế có hình ảnh trực quan, chính xác về công trình, góp phần tăng năng suất, chất lượng thiết kế. BIM đồng thời tổng hợp và cập nhật nhanh chóng khối lượng, đẩy nhanh làm việc theo nhóm và đáp ứng xu thế hội nhập.

Từ kinh nghiệm này, ông Cường đề xuất đẩy mạnh ứng dụng BIM trong đầu tư xây dựng công trình giao thông bởi BIM cho phép mô hình chính xác kết cấu thép phức tạp,



Ứng dụng mô hình BIM hạ tầng tại dự án Vincy Ocean Park.

giảm thiểu sai sót trong quá trình gia công chế tạo và lắp đặt công trình.

Ông Cường kiến nghị, cần có định mức thiết kế phù hợp với các dự án áp dụng BIM; thay đổi cách tính khối lượng, áp định mức hiện tại để phù hợp với BIM...

Chia sẻ kinh nghiệm ứng dụng BIM tại dự án Vincy Ocean Park (Hà Nội), đại diện đơn vị tư vấn thiết kế INNO cho biết: INNO đã triển khai BIM đồng bộ tất cả các bộ môn, bao gồm cả hạ tầng.

Cụ thể, INNO xây dựng môi trường dữ liệu chung (CDE) trên nền tảng BIM360, bảo đảm dữ liệu luôn luôn ở trạng thái mới nhất và được kiểm soát phiên bản. Các dữ liệu phục vụ quá trình triển khai như bộ thư viện, family, chi tiết đều được cập nhật lên CDE. Qua đó, có thể so sánh phiên bản, kiểm soát thay đổi và cho phép thao tác với mô hình BIM trên nhiều nền tảng web, mobile.

Đặc biệt, việc ứng dụng mô hình BIM hạ tầng đem lại nhiều lợi ích trong khớp nối hạ tầng – công trình. BIM cho phép thống kê được chính xác khối lượng các thành phần của kết cấu hạ tầng; Có thể kiểm tra và xử lý giao cắt từ bước thiết kế đến bước quản lý. Giai đoạn xử lý các bên có thể đưa ra nhiều phương án xử lý và chọn phương án tốt nhất, sau đó đưa lại lên nền web để quản lý.

Từ thực tế triển khai BIM, đại diện INNO cho rằng, đối

với tư vấn thiết kế, áp dụng BIM giúp kiểm soát được tốt phương án thiết kế, quản lý được vấn đề xung đột, khối lượng trong thiết kế, tương tác được với các bên liên quan. Đối với nhà thầu thi công, giảm được chi phí phát sinh công trường, ứng dụng các thiết bị tự động trong thi công. Đối với chủ đầu tư, có thể kiểm soát khối lượng, quản lý tốt mô hình trong vận hành, khai thác, duy tu, bảo dưỡng, kiểm soát được thất thoát. Đối với cơ quan quản lý Nhà nước có thể quản lý đấu nối, hiện trạng, quản lý mô hình BIM trên GIS.

Ngoài ra, ứng dụng BIM cũng rất hiệu quả trong quản lý đô thị trong mô hình đô thị thông minh.

THUẬN LỢI VÀ THÁCH THỨC

Tại Việt Nam, BIM cũng là giải pháp quan trọng để tiếp cận cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 của ngành Xây dựng. Tuy nhiên, ghi nhận trên thực tế, việc ứng dụng BIM vẫn đang có những thuận lợi và khó khăn nhất định.

Ông Trần Mạnh Long - Giám đốc Văn phòng Kiến trúc 3, Tổng công ty Tư vấn Xây dựng Việt Nam (VNCC) cho biết: Nhà Quốc hội Lào do VNCC và Công ty CP Tư vấn đầu tư và thiết kế xây dựng Việt Nam thiết kế. Ngay từ đầu, các bên tham gia dự án gồm chủ đầu tư, ban quản lý dự án, các đơn vị tư vấn và các nhà thầu cùng thống nhất mục tiêu, các

yêu cầu, tiến trình thực hiện BIM.

Dự án xác định và phân loại các ứng dụng BIM theo mức độ ưu tiên. Theo đó, dự án bắt buộc sử dụng các ứng dụng ưu tiên cao như Design Authoring (xuất bản hồ sơ), Design review (kiểm tra phương án thiết kế), 3D Coordination (phối hợp thiết kế 3D, xử lý xung đột), Quantity takeoff (xuất khối lượng phục vụ dự toán), Construction Simulation (mô phỏng thi công), Handover and Building Management (thông tin thiết bị bàn giao và phục vụ bảo hành bảo trì).

Các bên phối hợp thực hiện ứng dụng BIM trong thiết kế; trao đổi thông tin và dữ liệu; cấu trúc thư mục để xuất; kiểm soát chất lượng và kiểm soát xung đột...

Ông Trần Mạnh Long chia sẻ: Việc ứng dụng BIM tại dự án Nhà Quốc hội Lào hiệu quả bởi có định hướng nhất quán cũng như sự ủng hộ của các bên tham gia dự án. Các bên đều có các chuyên gia giàu kinh nghiệm, chuyên môn cao và có hiểu biết, năng lực ứng dụng BIM...

Trụ sở Viettel tại Hà Nội cũng là một công trình ứng dụng BIM trong quá trình triển khai dự án. Ông Nguyễn Lê Hà, Ban quản lý dự án đầu tư xây dựng trụ sở Viettel cho biết: Tại dự án đã áp dụng một số ứng dụng BIM, như Design review, 3D Coordination, Shop Drawing trong triển khai và xuất bản vẽ chi tiết thi công sau phối hợp trực tiếp

trên phần mềm Revit; Asset/Space Management trong thu thập thông tin tài sản và không gian theo chuẩn COBIE (tiêu chuẩn quốc tế về việc quản lý thông tin tài sản)...

Dự án đồng thời ứng dụng Facility Management trong quy trình cập nhật và nghiệm thu dữ liệu phục vụ quản lý vận hành; QR code mã tài sản; BIM 360 docs (CDE) cho giải pháp quản lý thông tin và dữ liệu tập trung (online hosting)...

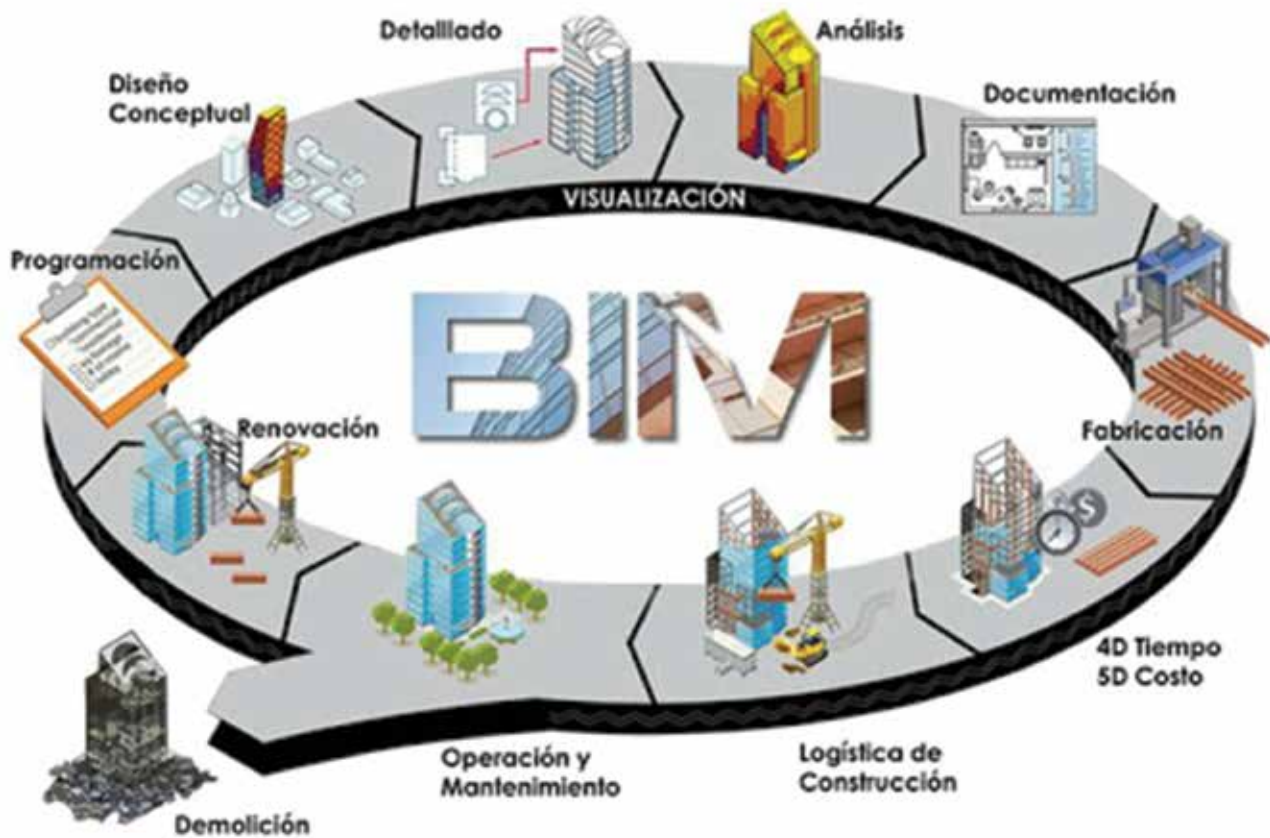
Tuy nhiên, dự án cũng gặp không ít khó khăn trong triển khai ứng dụng BIM. Đó là trình độ áp dụng BIM của các bên tham gia dự án chênh lệch nhau nhiều, thậm chí một số đơn vị lần đầu tiên sử dụng các công cụ phối hợp như BIM 360 docs, BIM glue. Tư vấn giám sát ban đầu không tin tưởng và không chấp nhận nghiệm thu dựa trên mô hình 3D cũng như hồ sơ trên 360 Docs.

THỨC ĐẨY ỨNG DỤNG BIM

Giờ đây, BIM vừa là xu thế, vừa là nhu cầu ứng dụng lớn đối với các kiến trúc sư, kỹ sư, các đơn vị tư vấn, nhà thầu... Do vậy, giới chuyên môn đề xuất phát hành giao thức BIM (Protocol) chính thức cho Việt Nam, kèm theo đó là các hướng dẫn tận thời và phát triển đầy đủ thành tiêu chuẩn BIM quốc gia; triển khai đào tạo BIM trong chương



Cầu Hoàng Văn Thụ - Hải Phòng



BIM ngày càng được ứng dụng rộng rãi tại Việt Nam

trình giáo dục đại học; hoàn thiện cơ chế pháp lý, đào tạo, cấp chứng chỉ BIM cho BIM manager, BIM coordinator; đẩy mạnh áp dụng BIM kết hợp với các giải pháp công trình xanh, tối ưu hóa thiết kế; nghiên cứu BIM trong vận hành, quản lý tài sản...

Ông Tạ Ngọc Bình (Tổ chuyên gia, Ban Chỉ đạo Đề án BIM) cho biết: Triển khai Đề án, thời gian qua, Bộ Xây dựng tập trung vào 3 nội dung: Thứ nhất là nâng cao nhận thức. Bộ đã hoàn thành soạn thảo và ban hành khung các tài liệu hướng dẫn, gồm: Tiêu chuẩn ISO 19650, hướng dẫn chung, hướng dẫn tạm thời; hướng dẫn chi tiết áp dụng BIM cho công trình hạ tầng kỹ thuật và áp dụng BIM cho công trình dân dụng; các tài liệu như kế hoạch thực hiện BIM (BEP), hồ sơ yêu cầu thông tin (EIR)...

Thứ hai, Bộ tổ chức đào tạo, bồi dưỡng nâng cao trình độ chuyên môn, nghiệp vụ cho các đối tượng nhằm bảo đảm việc áp dụng BIM rộng rãi. Các đối tượng chính gồm nhà quản lý cao cấp trong cơ quan quản lý Nhà nước, nhà đầu tư, các đầu mối phụ trách về BIM trong ban quản lý dự án, đơn vị tư vấn, quản lý dự án; cán bộ của các đơn vị tư vấn và nhà thầu...

Ngoài ra, Đề án BIM cũng hỗ trợ ứng dụng BIM tại các công trình áp dụng thí điểm, tổ chức giám sát, đánh giá việc thực hiện BIM. Mới đây nhất, một số nội dung liên quan đến BIM đã được đưa vào kế hoạch chuyển đổi số ngành Xây dựng.

Thứ ba, Bộ Xây dựng chú trọng xây dựng hành lang pháp lý để thúc đẩy áp dụng BIM. Cụ thể là đưa BIM vào hệ thống các quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật, định mức kinh tế kỹ thuật có liên quan...

Với mong muốn góp một tiếng nói để các cơ quan quản lý Nhà nước thúc đẩy lộ trình phát triển BIM tại Việt Nam, Nguyễn Thị Duyên - Chủ tịch Hiệp hội Tư vấn Xây dựng Việt Nam cho rằng: BIM không chỉ đem đến lợi ích cụ thể tại từng dự án mà còn là một cách tạo dựng thương hiệu hiệu quả, tăng điểm trong hồ sơ đấu thầu của doanh nghiệp. Trong giai đoạn đầu, Nhà nước cần có chính sách khuyến khích cho những đơn vị ứng dụng BIM trong hoạt động xây dựng.

Bà Duyên kỳ vọng: Khoảng 5 năm nữa, BIM sẽ được ứng dụng phổ biến như ISO. Khi đó, các nhà tư vấn, nhà thầu Việt Nam đủ sức làm được các công trình lớn mà Chính phủ, Bộ Xây dựng kỳ vọng. ❖

Ứng dụng BIM trong quản lý an toàn thi công xây dựng

> TS NGUYỄN QUỐC TOÀN*

Công nghệ xây dựng đã có những tiến bộ mạnh mẽ trong thời gian gần đây nhưng vấn đề an toàn trong xây dựng vẫn có ít sự cải thiện nhất. Xây dựng là một trong những ngành nguy hiểm nhất do môi trường làm việc khắc nghiệt và có tính rủi ro cao. Tỷ lệ tử vong và thương tật do tai nạn lao động (TNLĐ) trong ngành Xây dựng toàn cầu cao hơn gấp hai lần so với mức trung bình của các ngành khác. Mặc dù vấn đề quản lý an toàn thi công (ATTC) đã được chú trọng hơn trong những năm gần đây, tỷ lệ tai nạn của ngành Xây dựng tiếp tục ở mức cao.

Huấn luyện an toàn không hiệu quả, lập kế hoạch và giám sát công việc không phù hợp, không đầy đủ, trao đổi thông tin về an toàn không kịp thời là những vấn đề nổi cộm của quản lý ATTC xây dựng. Gần đây, các nghiên cứu đã có sự quan tâm đáng kể trong việc cải thiện an toàn tại nơi làm việc thông qua quản lý an toàn sử dụng mô hình thông tin công trình (BIM). Mô hình cho phép đánh giá trực quan các điều kiện tại nơi làm việc và nhận ra các mối nguy hiểm. Mô phỏng kế hoạch triển khai thi công sử dụng 4D yêu cầu kết nối kế hoạch thi công đến các đối tượng 3D trong một thiết kế, nó có thể mô phỏng trình tự thi công và thể hiện những gì công trình và mặt bằng xây dựng sẽ kết hợp tại mọi điểm ứng với mỗi thời điểm nhất định. Mô phỏng này hỗ trợ đưa ra các đánh giá cho công trình sẽ được xây dựng như thế nào hàng ngày, thể hiện các vấn đề về huy động nguồn lực và phương án điều chỉnh (mặt bằng, lao động, công cụ, xung đột không gian, các vấn đề an toàn....

ỨNG DỤNG BIM QUẢN LÝ AN TOÀN TRONG THI CÔNG XÂY DỰNG

BIM 3D và 4D được sử dụng trong quản lý ATTC với vai trò là nguồn cung cấp thông tin công trình đầu vào một cách đầy đủ, chi tiết, trực quan và số hóa cho các công nghệ và phần mềm khác xử lý. Những ứng dụng của BIM 3D và 4D trong quản lý ATTC xây dựng có thể được tóm tắt ở 4 lĩnh vực: Huấn

luyện an toàn, xác định mối nguy, giám sát công trường, trao đổi và hợp tác.

Huấn luyện an toàn

Hiệu quả của huấn luyện ATTC sẽ được cải thiện đáng kể khi trực quan hóa được công trình và cho phép người lao động được tương tác và hợp tác trên chính mô hình công trình mà mình sẽ tham gia thi công. Do đó, nhiều nhà nghiên cứu đã sử dụng BIM như một công cụ chính và kết hợp với công nghệ VR, công nghệ trò chơi nhằm huấn luyện an toàn. BIM và VR đã được kết hợp để tạo nên một công trường xây dựng ảo nhằm hỗ trợ huấn luyện an toàn. Tính tương tác và hợp tác của phương thức huấn luyện được tăng lên thông qua việc tích hợp BIM và công nghệ trò chơi trực tuyến trong đó công nhân có thể thực hiện các hoạt động của họ bằng cách sử dụng máy tính kết nối với mạng Internet, giao tiếp và hợp tác với nhau trong thời gian thực.

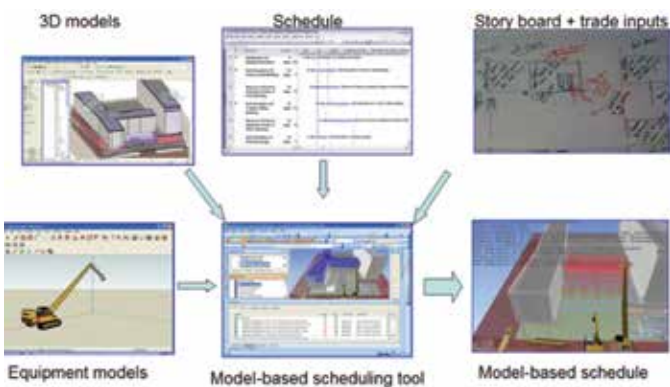
Tích hợp dữ liệu của quá trình thi công vào mô hình BIM 4D kết hợp để tạo ra một mô phỏng các quá trình xây dựng (Hình1). Dựa trên mô hình này, các đội thi công có thể thực hiện mô phỏng các phương án khác nhau trong một môi trường ảo, cho đến khi tìm được phương pháp thỏa đáng các điều kiện đặt ra.

Xác định mối nguy

BIM 3D có thể được sử dụng để hỗ trợ nhân viên an toàn xác định mối nguy trong các cuộc họp về an toàn. Để tự động hóa quy trình xác định mối nguy, các nghiên cứu đã tiến hành mã hóa các quy định của pháp luật về an toàn lao động (ATLĐ) và sử dụng BIM như một nguồn để lấy thông tin về kết cấu, vị trí nguy hiểm, tiến độ thi công nhằm xác định mối nguy thông qua hệ thống kiểm tra quy định tự động (automated rule checking system). Trước đây, chỉ có các thông tin về công trình được xem xét trong quá trình xác định mối nguy, những nghiên cứu mới đã đề xuất bổ sung thêm thông tin liên quan đến công trường, kho bãi, nhà tạm, thiết bị,... có thể hỗ trợ xác định toàn diện các mối nguy.

BIM 4D cung cấp cả yếu tố thời gian và không gian của các hoạt động nhằm làm tăng độ chính xác của việc xác định khả năng xung đột. Kết cấu công trình và các kết cấu tạm phục vụ

* Trường Đại học Xây dựng



Hình 1: Quá trình mô phỏng 4D



BIM chứa đựng đầy đủ thông tin trong suốt vòng đời công trình xây dựng

thi công, ví dụ như giàn giáo cũng có thể là các mối nguy hiểm tiềm ẩn vì chúng cần phải đủ ổn định để tránh sụp đổ trong và sau khi xây dựng. 4D CAD, BIM và phần mềm phân tích kết cấu đã được tích hợp để mô phỏng và phân tích sự sụp đổ có thể xảy ra. Khi tích hợp BIM với cảm biến oxy và nhiệt độ, thông tin về các môi trường nguy hiểm có thể được xác định và đánh dấu trong mô hình ảo.

Giám sát công trường

Thông tin về vị trí của công nhân, máy móc thi công và vật liệu xây dựng trên công trường nhận được từ các công nghệ định vị RFID, GIS, GPS được chuyển đến mô hình BIM sẽ cho phép trực quan hóa việc theo dõi các trường hợp tiềm năng xảy ra tai nạn trong thời gian thực.

Trao đổi và hợp tác

BIM cho phép giao tiếp và phổ biến thông tin dễ dàng hơn bằng cách vượt qua các ranh giới ngôn ngữ thường tồn tại trong các dự án xây dựng (DAXD) đa quốc gia. Trực quan hóa thông tin công trình giúp khả năng tiếp cận thông tin là giống nhau đối với mọi người bất kể chức vụ, khả năng đọc hoặc hiểu ngôn ngữ. Các mô hình BIM có thể là phương tiện truyền thông đa năng, ví dụ như giúp thảo luận về quá trình xây dựng giữa các chuyên gia hay để hội thảo thông tin cho các bên liên quan của dự án. Cách tiếp cận này cũng có thể làm các quy trình xây dựng trở nên dễ hiểu với những người không có nền tảng về xây dựng.

BIM chứa các mối liên hệ logic về mặt không gian, kích thước, số lượng, vật liệu và các bộ phận công trình. Giúp tích hợp thông tin vật lý về các bộ phận công trình với các thông tin khác (vật liệu, tiến độ thi công...) nhằm tối ưu hóa thiết kế, thi công, quản lý vận hành và bảo trì công trình. BIM là nguồn lưu trữ và cung cấp thông tin để làm cơ sở vững chắc cho việc ra quyết định trong suốt vòng đời của công trình xây dựng. Quy trình này cho phép phối hợp nhiều bộ môn từ nhiều đơn vị tham gia trong nhiều giai đoạn khác nhau của dự án.

LỰA CHỌN CÔNG CỤ XÂY DỰNG MÔ HÌNH BIM PHÙ HỢP CHO QUẢN LÝ AN TOÀN THI CÔNG XÂY DỰNG

Các đặc trưng quan trọng nhất của phần mềm thiết lập mô

hình BIM cho mục đích quản lý ATTC là: chất lượng mô hình 3D và khả năng quan sát các đối tượng; các công cụ thiết lập mô hình cảnh quan; thư viện đối tượng 3D mở rộng; công cụ và các tính năng tạo BIM-4D; các công cụ để phân tích rủi ro hoặc ATTC từ khâu thiết kế lập kế hoạch và, khả năng trao đổi dữ liệu.

Chất lượng mô hình 3D và khả năng lựa chọn màu

Các mô hình kết cấu thường có màu sắc khác nhau, màu sắc của các cấu kiện đại diện cho thuộc tính về mặt kết cấu của chúng, màu sắc có thể được gán theo chủ quan của người quản lý. Tuy nhiên, trong một số trường hợp như trong trao đổi, trình bày các vấn đề về an toàn, các mô hình nên giống thật nhất có thể để cung cấp các thông điệp dễ hiểu và nhanh chóng. Mặt khác, có thể cần làm nổi bật các vấn đề trong mô hình bằng cách sử dụng màu tương phản, ví dụ: các phần không liên quan đặt màu nền và làm nổi bật các vấn đề chính bằng cách sử dụng màu sáng, tương phản với màu nền đã chọn. Đó là lý do tại sao phần mềm cần cho phép người dùng lựa chọn màu sắc mà không có giới hạn trong phạm vi màu.

Công cụ để mô hình hóa cảnh quan, địa hình trên công trường

Hiện nay, dữ liệu về địa hình ngày càng được cung cấp nhiều hơn với sự hỗ trợ của công nghệ quét laser 3D, GIS. Từ quan điểm về an toàn, các phần mềm và thiết bị hỗ trợ thiết lập mô hình BIM mô tả chính xác điều kiện địa hình, các mốc cao độ tạm thời của mặt đất, của kết cấu trong từng giai đoạn thi công, giúp tiết kiệm thời gian, hạn chế lao động sai sót

Thư viện đối tượng 3D mở rộng

Các dự án đều phải được xây dựng từ các bộ phận hợp thành, mỗi bộ phận đó lại được cấu tạo từ nhiều các thành tố, đối tượng. Đối với mô hình BIM, các đối tượng này gọi là BIM Objects (BIM Components). Đây là những yếu tố căn bản để tạo nên mô hình, nó mang đầy đủ thông tin hình học cũng như phi hình học phục vụ cho cả quá trình thiết kế, thi công... Những phần mềm thiết kế ứng dụng BIM đều cho phép người dùng có thể tự tạo các BIM Objects phù hợp với dự án của mình như tạo Family trong Revit; Components trong ArchiCAD, Sketchup; Part Builder trong Civil3D... Nếu trong ứng dụng có thư viện đối tượng 3D sẵn có của hầu hết các

thiết bị thi công trên công trường thường được sử dụng sẽ tạo điều kiện thuận lợi trong lập kế hoạch an toàn.

Các công cụ phân tích rủi ro hoặc an toàn trên các thiết kế và kế hoạch

Hiện tại, hầu như không có công cụ độc lập nào phù hợp để phân tích ATTC trong xây dựng theo BIM. Tuy nhiên, có thể tích hợp một số kỹ thuật phân tích mối nguy an toàn trong mô hình BIM 4D để phân tích rủi ro và an toàn trong thi công xây dựng.

Cơ quan Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp Hoa Kỳ (The Occupational Safety and Health Administration (OSHA)) khuyến nghị thực hiện kỹ thuật JHA (Job hazard analysis) cho các hoạt động xây dựng để làm nổi bật và phản ứng với các mối nguy tiềm ẩn - hay JSA (Job Safety Analysis) - phân tích mối nguy trong công tác, là một kỹ thuật tập trung vào các bước thực hiện một công tác để xác định trước các mối nguy có thể xảy ra. JHA tập trung vào mối quan hệ giữa công nhân, công tác, công cụ và môi trường làm việc. Thực hiện JHA sẽ giúp xác định các mối nguy và từng bước loại bỏ hoặc giảm nhẹ các mối nguy tới mức chấp nhận được trước khi tiến hành thi công.

Kiviniemi (2011) phát triển phương pháp phân tích mối nguy ATLD thông qua sự trợ giúp của mô hình công trường xây dựng ảo. BIM 4D được công nhận là công nghệ trung tâm cho các hoạt động lập kế hoạch an toàn trên công trường, cho phép hình dung về các bố trí an toàn trong các dự án xây dựng (DAXD) tại các thời điểm khác nhau.

Bansal (2011) ứng dụng công nghệ GIS để lập tiến độ DAXD theo phương pháp đường găng (CPM) và liên kết các hoạt động của nó với các thành phần tương ứng của mô hình BIM 3D đã được phát triển. Liên kết này giúp người quản lý có thể phát hiện sự không đầy đủ, lỗi logic trong lịch trình dự án. Khả năng quản lý cơ sở dữ liệu của GIS cũng được sử dụng để duy trì và cập nhật cơ sở dữ liệu xây dựng (loại và số lượng vật liệu, yêu cầu lao động, khuyến nghị kiểm soát chất lượng và an toàn, v.v.) để tạo điều kiện thuận lợi cho việc lập DAXD. Điều này giúp cảnh báo các vị trí và các công tác có nhiều nguy cơ xảy ra TNLD, các mối nguy TNLD này được kết nối với tiến độ.

Hadikusumo (2004) phát triển công cụ DFSP (Design For Safety Process) nhằm hỗ trợ cán bộ quản lý phát hiện các mối nguy tai nạn lao động (TNLD) ứng với các cấu kiện và quy trình thi công. Cơ sở dữ liệu của DFSP bao gồm loại cấu kiện, các nguy cơ TNLD, cơ sở dữ liệu các cảnh báo sớm.

Công cụ 4D

Các phần mềm cần có sẵn các công cụ / thủ tục để sắp xếp công trường tạm thời, ví dụ như các thiết bị an toàn. Ngoài ra, khả năng người dùng chọn độ chính xác của hình ảnh 4D (các bước giữa các giai đoạn được trực quan hóa) và khả năng chọn quy tắc thể hiện (phần nào được trình bày và màu tương ứng) trong hình ảnh 4D là các tính năng có liên quan theo quan điểm an toàn.

Trao đổi dữ liệu

Khả năng nhập mô hình từ phần mềm khác, đặc biệt là sử dụng định dạng tệp IFC và khả năng xuất dữ liệu ở định dạng IFC để kết hợp và sử dụng mô hình trong phần mềm BIMbase khác. Các định dạng tệp có thể sử dụng khác bao gồm ví dụ

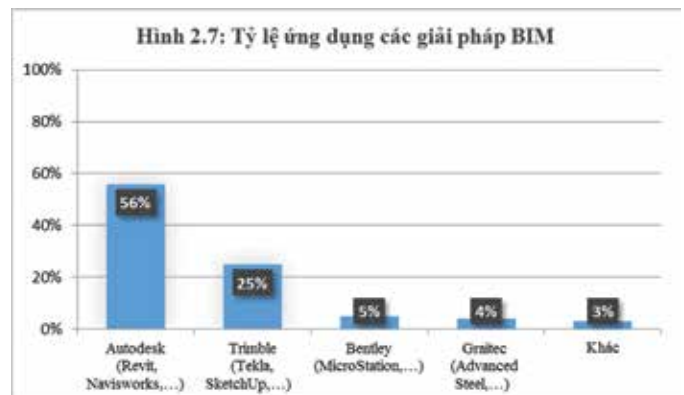
3d-dwg. Các hình dạng của một mô hình có thể được tích hợp và sử dụng trong một mô hình khác trong định dạng 3d-dwg, nhưng nó không chứa bất kỳ sản phẩm thông minh hoặc các thông tin nào như tập tin IFC.

Các phần mềm cho phép thiết lập mô hình BIM 3D phổ biến hiện nay bao gồm: Google SketchUp (Google), ArchiCAD (Graphisoft), Tekla Structures và Tekla Construction Management (Tekla), Navisworks (Autodesk) và Solibri Model Checker (Solibri Inc.). Chúng được coi là khả thi để sử dụng trong lập kế hoạch ATTC, bởi vì vấn đề an toàn nên được xem ở giai đoạn thiết kế, các mô hình được tạo trong giai đoạn thiết kế được sử dụng trong giai đoạn thi công làm nguồn thông tin hoặc cơ sở để lập kế hoạch sản xuất với sự trợ giúp của phần mềm tương tự hoặc tương thích, và ngoài ra, nhân viên chịu trách nhiệm lập kế hoạch an toàn không sẵn sàng sử dụng nhiều phần mềm riêng biệt trong các DAXD của họ.

Cả hai phần mềm của Tekla đều có chứa các công cụ 4D. Một lợi thế đặc biệt khác của việc sử dụng phần mềm Tekla để lập kế hoạch an toàn là cơ hội sử dụng mô hình kết cấu của tòa nhà làm cơ sở cho kế hoạch an toàn. Mô hình này tương ứng với công tác xây dựng tại công trường. Tuy nhiên, các nghiên cứu phát triển thêm là cần thiết để tìm ra cách áp dụng phần mềm được chọn cho các mục đích liên quan đến an toàn được đề xuất.

Từ quan điểm về an toàn, các điểm mạnh của phần mềm mô hình kiến trúc như ArchiCAD và Revit bao gồm công cụ phù hợp để mô hình hóa cảnh quan và trực quan hóa các cao độ theo kế hoạch thi công, và một điểm yếu là thiếu hoặc hạn chế các tính năng 4D. Google SketchUp đã đạt được mức độ phổ biến tương đối cao trong sử dụng chuyên nghiệp, đặc biệt là trong phác thảo kiến trúc. Tại Mỹ, một số nhà thầu cũng đã sử dụng nó để lập kế hoạch an toàn và hỗ trợ truyền thông dự án (Google Sketchup 2010). Tính phổ biến của Google SketchUp được dựa trên chi phí thấp, dễ sử dụng, trực quan hóa các cao độ theo kế hoạch thi công và hỗ trợ dễ dàng chia sẻ cấu kiện 3D do người dùng mô hình hóa với sự giúp đỡ của Internet-based 3D Warehouse. Ngoài ra, một tính năng đặc biệt là cơ hội chuyển các mô hình 3D của tòa nhà lên Google Earth.

BIM được sử dụng trên công trường cũng có thể là một mô hình kết hợp, ví dụ như nhờ sự trợ giúp của phần mềm Navis



Tỷ lệ ứng dụng các giải pháp BIM

Works hoặc trình kiểm tra mô hình Solibri. Chúng không bao gồm bất kỳ công cụ lập mô hình nào nhưng có thể được sử dụng để kết hợp các mô hình của các bên thiết kế khác nhau để tạo các mô hình kết hợp có kích thước tệp khá nhỏ, để xem xét các thiết kế tòa nhà kết hợp này, để kiểm tra xung đột và tạo sự trực quan hóa.

Hiện nay, trên thị trường Việt Nam có nhiều giải pháp BIM khác nhau. Tuy nhiên, chỉ có một số giải pháp được ứng dụng phổ biến và mỗi giải pháp có thể phù hợp hoặc không phù hợp trong các giai đoạn khác nhau của dự án.

Việc lựa chọn công cụ để lập kế hoạch an toàn phụ thuộc vào thực tế, ví dụ như loại mô hình nào được lấy từ các nhà thiết kế, loại kỹ năng và công cụ nào mà nhà thầu/người tiến hành lập kế hoạch an toàn đang sở hữu và cách sử dụng kết quả mô hình. Lập kế hoạch an toàn thường dựa trên mô hình kiến trúc hoặc kết cấu BIM, nhưng có thể đi theo một cách khác là kết hợp các mô hình làm cơ sở cho kế hoạch an toàn hoặc dựng lại từ đầu.

THÁCH THỨC KHI ỨNG DỤNG BIM TRONG QUẢN LÝ AN TOÀN TRONG THI CÔNG XÂY DỰNG Ở VIỆT NAM

Pháp lý

Mô hình thông tin công trình thường được tạo ra bởi các chuyên gia với đa dạng các chương trình phần mềm và được sử dụng bởi những bên khác nhau. Sai sót trong việc sử dụng thông tin về mô hình công trình có thể dẫn đến tổn hại đáng kể, việc khiếu nại sẽ trở nên rất phức tạp do trách nhiệm không rõ ràng. Thêm vào đó, việc quy định truy cập và bảo mật thông tin trong các mô hình công trình, quyền sở hữu và bảo vệ dữ liệu, bảo hiểm, giao thức... cũng phải được giải quyết.

Việc thiếu hành lang pháp lý, khiến cho các bên đều rất thận trọng khi ứng dụng BIM. Ứng dụng BIM sẽ cần thời gian để tạo hiệu quả công việc tốt nhất. Do đó, khi chưa có sự hỗ trợ từ phía Chính phủ, các doanh nghiệp sẽ rất cân nhắc trong việc có nên “mạo hiểm” đầu tư nguồn lực vào BIM. Một số nội dung liên quan đến BIM đã được đề cập trong Luật Xây dựng 2014. Đây có thể coi là một bước tiến trong việc ứng dụng BIM ở Việt Nam. Ngoài ra, Nhà nước cần công bố các tiêu chuẩn (BIM standards) và các hướng dẫn cụ thể (BIM guides) phù hợp với điều kiện kinh tế xã hội ở Việt Nam cho các doanh nghiệp ứng dụng BIM.

Việt Nam có thể học tập kinh nghiệm của các nước phát triển. Vương quốc Anh là nước tiên phong và dẫn đầu trong việc áp dụng BIM trong ngành Xây dựng. Các tiêu chuẩn, hướng dẫn BIM ở Anh đã được ban hành ở hầu hết các nội dung trong xây dựng thông qua tiêu chuẩn PAS 1192 về ứng dụng BIM, trong đó có riêng tiêu chuẩn PAS 1192-6 - 2017 về ATLD sử dụng BIM.

Công nghệ

Các gói phần mềm nền tảng BIM còn được gọi là công cụ BIM (BIM tools) có một số vấn đề như chưa phát triển hoàn thiện, thiếu các tiêu chuẩn và giao thức, v.v. Hạn chế của những phần mềm dựa trên nền tảng BIM là vấn đề chính làm giới hạn khả năng ứng dụng của nó trong ngành Xây dựng nói chung và trong quản lý an toàn trong thi công xây dựng nói riêng. Để

áp dụng BIM khi lập kế hoạch an toàn thì còn một số hạn chế: các phần mềm thiết lập mô hình BIM 3D thiếu các đối tượng liên quan đến biện pháp an toàn như lưới chống vật rơi, các loại giáo công tác khác nhau,...

Các công cụ BIM vẫn chưa thể cung cấp đầy đủ tất cả các hình dạng kết cấu khác nhau, chưa thể mô phỏng các thông tin về các mối nguy (điện, sử dụng thiết bị lao động, vệ sinh, cháy nổ,...) nên cần phối hợp nhiều giải pháp trong quá trình mô hình hóa hoặc phải mô hình hóa một cách thủ công. Để khắc phục điều này, sự hợp tác để xây dựng hệ thống thư viện ngày càng đa dạng là cần thiết.

Chi phí

Những chi phí chính được đề cập đến bao gồm chi phí phần mềm cũng như phần cứng cho BIM, giảng dạy... Theo khảo sát năm 2008 của McGraw-Hill, chi phí và vấn đề đào tạo là rào cản lớn nhất của ứng dụng BIM trong xây dựng. Tại Việt Nam, kinh phí cho ứng dụng BIM là một lý do quan trọng khiến các đơn vị chưa dám đầu tư. Theo khảo sát của Viện Kinh tế xây dựng, có đến 29% đơn vị được hỏi có ý kiến chi phí cho ứng dụng BIM quá lớn là nguyên nhân chưa ứng dụng BIM tại doanh nghiệp

Quản lý

Vấn đề quản lý đề cập đến quy trình và những giới hạn liên quan đến tổ chức, bao gồm thái độ của những bên tham gia với những ứng dụng của BIM, sự thiếu những trường hợp thành công và tiêu chuẩn quản lý liên quan, bản chất phân mảnh của ngành Xây dựng, sự không phù hợp của các mô hình doanh nghiệp và sự thiếu hợp tác từ những đối tác. Sự phân mảnh luôn là một vấn đề lớn ảnh hưởng đến năng suất và hiệu suất của DAXD. Tuy nhiên, một nghiên cứu cho rằng hầu hết đơn vị do dự dùng BIM chính bởi vì bản chất phân mảnh của quy trình xây dựng và sự khác biệt của mỗi dự án.

Nhân lực

Triển khai quản lý an toàn trong thi công xây dựng sử dụng BIM cần thông qua các mô hình 3D, 4D. Các nhà thiết kế có khả năng mô hình hóa và có các phần mềm cần thiết nhưng phần đông họ không có kiến thức về ATTC xây dựng trong thực tế. Mặt khác, sự tương tác rời rạc giữa các bên liên quan, đặc biệt giữa đơn vị tư vấn thiết kế với nhà thầu thi công, sự ngắt quãng giữa các giai đoạn đầu tư ở Việt Nam làm cho hiệu quả của trao đổi và hợp tác trong xây dựng mô hình BIM trong quản lý an toàn trong thi công xây dựng trở nên khó khăn. Vì vậy, thúc đẩy nâng cao nhận thức và sự tham gia của các bên tham gia là cần thiết.

KẾT LUẬN

Quản lý an toàn trong thi công xây dựng dựa trên BIM 4D thay vì một kế hoạch an toàn bằng mô hình BIM 3D có liên quan đến tiềm năng để thực hiện kế hoạch an toàn theo thời gian thực và kết nối kế hoạch an toàn với kế hoạch thi công.

Để hoàn thiện công tác quản lý ATTC với sự trợ giúp của công nghệ BIM, các công cụ và phương pháp làm việc cần phải phát triển hơn nữa. Ngoài ra, cần có thêm kinh nghiệm thực tế về lập kế hoạch an toàn bằng BIM và cần nâng cao năng lực trong các DAXD để sử dụng các phương pháp và công cụ BIM. ❖

Kinh nghiệm thành công trong quá trình chuẩn bị triển khai BIM của các doanh nghiệp Việt Nam

> **TH.S TỐNG THỊ NGUYỆT⁽¹⁾**
TS PHÙNG ANH QUÂN⁽²⁾

Kể từ 2016 tới nay, nhiều doanh nghiệp xây dựng Việt Nam có định hướng cơ bản về việc đầu tư và phát triển BIM, nhưng trong quá trình triển khai lại gặp nhiều trở ngại khiến những định hướng này chưa thực sự đem lại kết quả thực tế nào. Nhóm tác giả trên sau khi nghiên cứu cùng những kinh nghiệm thực tiễn trong việc chuẩn bị triển khai BIM của 12 doanh nghiệp đã thành công áp dụng BIM, đã chỉ ra 6 yếu tố cơ bản, bao gồm: chiến lược phát triển, cơ cấu điều hành doanh nghiệp, quy trình quản lý, nhân sự, công nghệ và quản lý thông tin.

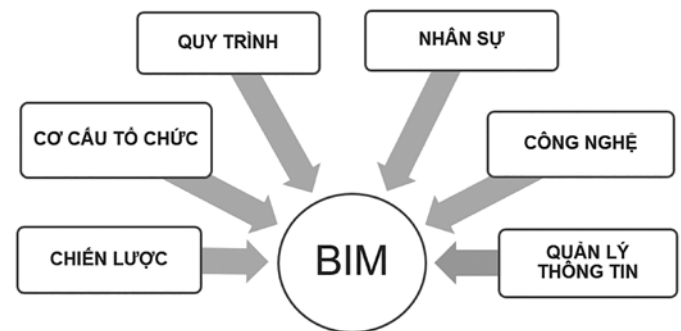
Tại Việt Nam, các doanh nghiệp đã bước đầu triển khai và ứng dụng BIM cho một số dự án lớn. Tuy nhiên, thường gặp khó khăn khi thiếu một hướng dẫn cụ thể hoặc một tiêu chuẩn quốc gia trong việc áp dụng BIM ở cấp độ doanh nghiệp. Rất nhiều các doanh nghiệp cũng đã có định hướng cơ bản về việc đầu tư và phát triển BIM, nhưng trong quá trình triển khai lại gặp nhiều trở ngại khiến những định hướng về BIM chưa thực sự đem lại kết quả nào. Nghiên cứu này hướng tới điều tra và đúc kết các kinh nghiệm triển khai BIM của các doanh nghiệp Việt Nam đã thành công trong việc áp dụng công nghệ mới. Đây sẽ là tài liệu tất cho các doanh nghiệp khác có thể học hỏi, đổi mới với những khó khăn trong quá trình triển khai BIM.

CHUẨN BỊ TRIỂN KHAI BIM TRONG CÁC DOANH NGHIỆP

Việc triển khai BIM đòi hỏi một quá trình chuẩn bị và lên kế hoạch để áp dụng và thực hiện BIM trong doanh nghiệp. Theo mô hình MIT90s của Scott Morton, có 5 yếu tố thành phần cho một sự thay đổi của nội bộ doanh nghiệp khi áp dụng công nghệ mới, bao gồm cơ cấu, chiến lược, công nghệ, quy trình quản lý và nhân sự. Ngoài các thay đổi cơ bản của một công nghệ mới, việc áp dụng BIM còn làm thay đổi việc sử dụng,

trao đổi và lưu trữ thông tin của doanh nghiệp một cách hệ thống trong suốt vòng đời của dự án. Do đó, yếu tố thông tin là đặc biệt quan trọng trong quá trình triển khai BIM. 6 yếu tố mà các doanh nghiệp cần chuẩn bị để triển khai BIM (xem Hình 1)

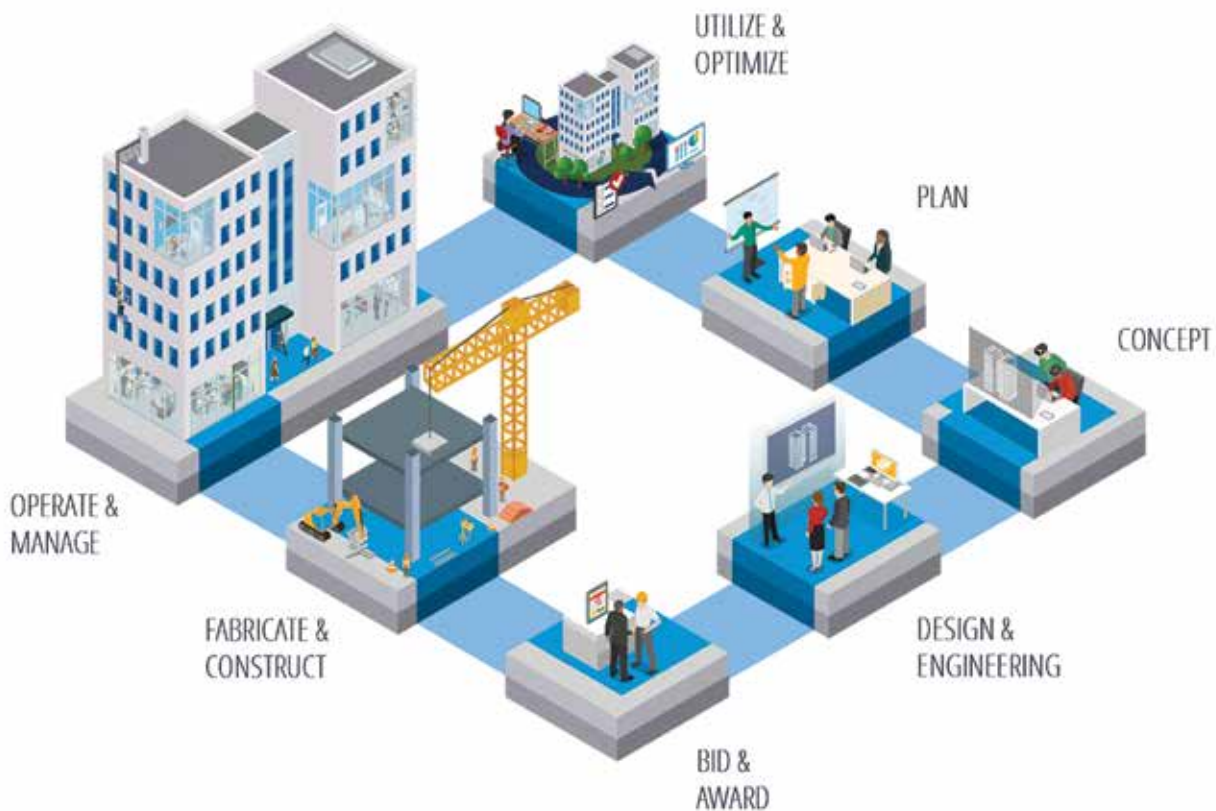
Chiến lược phát triển. Việc xác định tầm nhìn và mục tiêu một cách rõ ràng về BIM được coi là tiêu chí chuẩn bị quan trọng nhất để áp dụng công nghệ này. Tầm nhìn và mục tiêu BIM cần phù hợp với chiến lược chung của cả doanh nghiệp và ngược lại để hỗ trợ việc triển khai BIM thành công. Việc chuyển đổi từ phương pháp làm việc truyền thống sang các quy trình dựa trên BIM cũng đòi hỏi sự hỗ trợ tích cực của ban lãnh đạo để phát triển chiến lược và có những hướng đi phù hợp, đảm



Hình 1: 6 yếu tố cơ bản trong quá trình chuẩn bị triển khai BIM tại doanh nghiệp xây dựng

⁽¹⁾ Đại học Công nghệ Chalmers, Thụy Điển

⁽²⁾ Đại học Heriot-Watt, Vương quốc Anh



bảo nguồn lực cho đầu tư, đào tạo và hỗ trợ thiết bị công nghệ thông tin cũng như thúc đẩy nhân viên. Trong giai đoạn đầu triển khai, các doanh nghiệp thường chọn cách tiếp cận từ trên xuống, nghĩa là ban lãnh đạo sẽ đề ra các mục tiêu và tầm nhìn BIM, bổ nhiệm các lãnh đạo cấp cao để dẫn dắt sự thay đổi, thành lập nhóm BIM và giám sát tiến độ thực hiện.

Cơ cấu điều hành doanh nghiệp. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng cơ cấu tổ chức là một trong những yếu tố quan trọng nhất để đạt được thành công trong việc áp dụng BIM. Ban giám đốc nên bổ nhiệm các lãnh đạo cấp cao chuyên trách về BIM để phụ trách hướng dẫn nhân viên và duy trì định hướng áp dụng BIM. Nhiều doanh nghiệp đã thành lập phòng BIM hay nhóm BIM để hỗ trợ các lãnh đạo cấp cao phát triển và thực hiện chương trình áp dụng BIM. Với một bộ phận tách biệt như vậy sẽ cho phép nhân viên BIM không chỉ thực hiện BIM để đáp ứng các yêu cầu của dự án mà còn có thể tích cực cập nhật xu hướng hiện tại, kiến thức và kỹ năng ứng dụng BIM.

Quy trình quản lý. Việc triển khai BIM cần thiết kế lại quy trình quản lý vì BIM yêu cầu những thay đổi trong quy trình làm việc, từ tuyến tính sang tăng cường sự cộng tác hơn, bao gồm cả cộng tác nội bộ trong đơn vị và cộng tác với các đơn vị khác cùng tham gia thực hiện dự án. Việc triển khai BIM phải phù hợp với quy trình làm việc và ngược lại, điều này quan trọng hơn cả sự chuẩn bị về mặt công nghệ. Hơn nữa, hợp đồng là cơ sở pháp lý quan trọng có thể hỗ trợ việc hợp tác với

các bên để cùng triển khai BIM một cách hiệu quả. Mặt khác, lộ trình BIM là một kế hoạch quan trọng để giúp ban lãnh đạo có thể quản lý và kiểm soát quá trình thực hiện.

Nhân sự. Theo Arayici và cộng sự. [1], mặc dù các doanh nghiệp có thể triển khai áp dụng BIM bằng phương tiếp cận từ trên xuống như đã nói, ban lãnh đạo nên chú ý đến việc thu hút nhân viên tham gia vào sự thay đổi. Ngoài ra, xây dựng năng lực BIM là một bước quan trọng của việc chuẩn bị triển khai công nghệ, bao gồm phát triển các kỹ năng và kiến thức về BIM. Việc đào tạo là bắt buộc để có đầy đủ kiến thức và hiểu biết cho các nhà quản lý và nhân viên cũng như tránh những sai lầm trong quá trình thực hiện BIM. Một yếu tố quan trọng khác tạo nên thành công của việc triển khai BIM là sự hợp tác nội bộ và hợp tác với các bên tham gia dự án. Do vậy, những người tham gia cần làm việc theo phương pháp hợp tác và tích hợp cao, ví dụ như sẵn sàng chia sẻ thông tin và nhiệt tình hợp tác giữa các bộ phận và những người tham gia dự án.

Công nghệ. Việc áp dụng BIM thành công đòi hỏi phải lựa chọn đúng các công cụ và ứng dụng BIM thích hợp. Bên cạnh, việc đầu tư phần cứng và phần mềm thì hệ thống cơ sở BIM sẽ hỗ trợ sự phối hợp tương tác giữa các bộ môn và các đối tác tham gia dự án, ví dụ như các phòng họp được trang bị màn hình lớn để trực quan hóa mô hình. Ngoài ra, có thể cần có một nhóm hỗ trợ công nghệ thông tin trong doanh nghiệp để giải quyết mọi vấn đề kỹ thuật và cung cấp hướng dẫn cho đội ngũ hành nghề trực tiếp.

Quản lý thông tin. Việc quản lý thông tin ở cấp thấp thường nằm trong nhiệm vụ của từng nhân viên. Tuy nhiên, để có thể sử dụng BIM hiệu quả hơn, các doanh nghiệp nên xác định cách cấu trúc dữ liệu thông tin trong nội bộ đơn vị một cách thích hợp trong một giai đoạn dự án cụ thể để đảm bảo chất lượng của thông tin hoặc dữ liệu đó. Ở cấp độ cao, doanh nghiệp có thể quản lý hệ thống thông tin tập trung bằng việc quản lý thông qua môi trường dữ liệu chung. Một hệ thống như vậy giúp xây dựng hệ thống thư viện hiệu quả hơn trong quá trình thiết kế mô hình BIM ở các dự án sau cũng như tạo điều kiện giao tiếp và hỗ trợ lẫn nhau giữa các bên.

KINH NGHIỆM VÀ BÀI HỌC RÚT RA TRONG QUÁ TRÌNH TRIỂN KHAI BIM TẠI CÁC DOANH NGHIỆP VIỆT NAM

Theo kết quả điều tra, ở 12 doanh nghiệp áp dụng BIM thành công đều có đủ 6 yếu tố cơ bản trong quá trình chuẩn bị triển khai BIM trước đó. Có thể thấy việc thực hiện chu đáo và cẩn thận trong quá trình chuẩn bị triển khai BIM với 6 yếu tố (chiến lược, cơ cấu, quy trình, nhân sự công nghệ và quản lý thông tin) có ảnh hưởng tích cực tới thành công của các doanh nghiệp. Cụ thể:

Chiến lược phát triển.

Chiến lược phát triển BIM là yếu tố tiên quyết. Ở các doanh nghiệp được khảo sát, việc phát triển một chiến lược rõ ràng, cụ thể đã giúp họ có thể xác định tầm nhìn, mục tiêu BIM. Từ đó, xây dựng kế hoạch triển khai có tính khả thi cao, mục tiêu BIM cần phù hợp với năng lực công ty và nhu cầu của thị trường. Hơn nữa, ban lãnh đạo doanh nghiệp, với sự quyết tâm cao, đã đóng vai trò quan trọng nhất quyết định sự thành công của việc triển khai BIM, cụ thể gồm các bước xây dựng kế hoạch, đưa ra các chỉ đạo cũng như đảm bảo các nguồn lực về nhân sự và tài chính phục vụ quá trình triển khai.

Kết quả điều tra cũng cho thấy các doanh nghiệp đều lựa chọn định hướng triển khai dần dần, bắt đầu với các dự án thí điểm để đúc kết kinh nghiệm thực tế và xây dựng quy trình làm việc mới. Đây là cách chọn có tính an toàn cao vì không gây xáo trộn hệ thống nội bộ, đồng thời cũng sẽ dễ được đón nhận hơn. Bên cạnh đó, việc triển khai song song với phương pháp truyền thống 2D cũng được các công ty áp dụng đối với những công việc thiết kế đơn giản giúp giảm nhân lực và thời gian triển khai.

Cơ cấu điều hành doanh nghiệp.

Theo kết quả điều tra, việc triển khai BIM đã không gây ra những thay đổi lớn trong cơ cấu tổ chức của doanh nghiệp. Nguyên nhân nằm ở chiến lược tiếp cận dần dần và song song. Ở giai đoạn đầu, một tổ BIM nhỏ được thành lập với nhiệm vụ thiết kế hoặc thậm chí chỉ dựng mô hình 3D từ bản vẽ 2D một số dự án thí điểm. Tuy nhiên, ở những bước đầu này, việc dựng mô hình không phải là nhiệm vụ chính của tổ BIM mà họ là nhân sự chính đảm nhận công tác nghiên cứu và chuẩn bị triển khai BIM, cụ thể gồm các công việc tập trung xây dựng quy trình làm việc, nghiên cứu công cụ BIM cũng như giám sát và hỗ trợ việc triển khai BIM ở các bộ môn thiết kế.

Quy trình quản lý.

Trước khi triển khai BIM, các doanh nghiệp đều xây dựng lộ trình BIM bao gồm các nội dung chính về kế hoạch tài chính,

nhân lực và các giai đoạn đầu tư, triển khai để đạt được mốc hay mục tiêu BIM đã kỳ vọng. Những người được phỏng vấn đã chia sẻ rằng để xây dựng lộ trình BIM khả thi thì người xây dựng cần có hiểu biết sâu về BIM cũng như đặc điểm của doanh nghiệp đó. Ở giai đoạn đầu, các doanh nghiệp thường tập trung đầu tư máy móc thiết bị và phần mềm với mục tiêu dựng được mô hình 3D. Tuy nhiên, sau một thời gian triển khai, họ nhận thấy tầm quan trọng và tập trung xây dựng, thống nhất quy trình phối hợp nội bộ và phối hợp với các bên tham gia dự án.

Về mặt hợp đồng với các đối tác và chủ đầu tư, nội dung của hợp đồng tư vấn có sử dụng BIM chưa có thay đổi nhiều so với hợp đồng tư vấn thiết kế truyền thống. Do đó, điều quan trọng nhất cần bổ sung làm rõ trong hợp đồng là các quy định về sản phẩm bàn giao.

Nhân sự.

Những người được phỏng vấn cho rằng sự đồng thuận của toàn bộ nhân viên là khó khăn và lãng phí nguồn lực. Thay vào đó, cần đạt được sự đồng thuận của những người có quyền quyết định trong công ty, như trưởng bộ phận, phòng, ban có tham gia hoặc liên quan đến quá trình triển khai BIM.

Để có một lực lượng nhân sự mạnh về BIM, các doanh nghiệp này tập trung vào xây dựng kế hoạch tuyển dụng và đào tạo nhằm nâng cao năng lực BIM của đơn vị. Tất cả nhân viên công ty được tham gia chương trình đào tạo các kiến thức chung về BIM, còn các chương trình đào tạo chuyên sâu được tổ chức cho riêng đội ngũ trực tiếp triển khai BIM. Những người trả lời phỏng vấn cũng nhấn mạnh rằng thái độ làm việc của người thực hiện là yếu tố quan trọng quyết định đến sự thành công của việc triển khai BIM. Điều này đòi hỏi mỗi cá nhân phải làm việc khoa học hơn và tích phối hợp trong quá trình triển khai.

Công nghệ.

Ngoài việc đầu tư máy móc, thiết bị và phần mềm BIM, các doanh nghiệp cũng đầu tư mạng server phục vụ công tác phối hợp khi triển khai BIM. Kế hoạch đầu tư hạ tầng kỹ thuật phục vụ triển khai BIM được xây dựng dựa trên việc đánh giá các tiêu chí về nguồn lực tài chính, quy mô dự án thực hiện hiện tại và tương lai, số lượng nhân sự, yêu cầu công việc tại từng vị trí và phần mềm sử dụng.

Về vấn đề lựa chọn phần mềm, hiện tại chỉ một vài phần mềm BIM được sử dụng phổ biến tại Việt Nam nên các tiêu chí lựa chọn chủ yếu phụ thuộc vào tính phổ biến, chi phí mua bản quyền và yêu cầu của dự án. Theo kinh nghiệm của người được phỏng vấn, các vấn đề kỹ thuật gặp phải thường không quá nghiêm trọng, người thực hiện có thể dễ dàng tìm được giải pháp xử lý thông qua nguồn thông tin trên mạng hoặc từ tổ BIM.

Quản lý thông tin.

Vấn đề quan trọng được nhấn mạnh trong kết quả điều tra là để triển khai BIM thành công, người thực hiện cần thay đổi quan niệm rằng triển khai BIM là một công nghệ có sự tích hợp cao về thông tin và dữ liệu chứ không chỉ dừng lại ở việc dựng mô hình 3D cho công trình. Hiện nay, việc cấu trúc đối tượng chủ yếu dựa vào kinh nghiệm thực tế của người triển khai. Do vậy, các doanh nghiệp rất chú trọng việc xây dựng tiêu chuẩn BIM nội bộ phục vụ việc áp dụng đại trà trong doanh nghiệp.

Ngoài ra, nhằm tăng tốc độ và hiệu quả dựng mô hình, mỗi đơn vị có cách tạo thư viện BIM (family) riêng, như sử dụng nguồn thư viện có sẵn trên Internet, mua hoặc tự xây dựng.

Theo kết quả điều tra, vấn đề thường gặp khi triển khai dự án là thông tin trao đổi không kịp thời và chuẩn xác. Để hạn chế vấn đề này, các doanh nghiệp đã chọn đẩy mạnh việc sử dụng môi trường dữ liệu chung (CDE) cho phép các bên tiếp cận một nguồn thông tin duy nhất và luôn được cập nhật. Quản lý quyền truy cập môi trường dữ liệu chung là cần thiết nhằm đảm bảo tính chính xác và bảo mật của thông tin.

NHỮNG KHÓ KHĂN VÀ GIẢI PHÁP TRONG QUÁ TRÌNH TRIỂN KHAI BIM

Nhu cầu thị trường còn hạn chế. Hiện tại nhiều công ty thiết kế gặp khó khăn trong việc tiếp tục triển khai BIM khi nhu cầu thị trường sử dụng BIM còn hạn chế do thiếu hệ thống pháp lý hỗ trợ cho triển khai BIM. Mặt khác, nhu cầu thị trường còn hạn chế, hầu như tập trung một số chủ đầu tư tư nhân có quy mô lớn. Tuy nhiên, chi phí của hợp đồng tư vấn sử dụng BIM thường thấp và không đủ khả năng trang trải các khoản đầu tư và tiền lương duy trì bộ máy nhân sự BIM.

Để giải quyết vấn đề, việc đánh giá nhu cầu thị trường tiềm năng và xây dựng kế hoạch tài chính dài hạn luôn được ban lãnh đạo chú trọng trước khi đưa ra chiến lược phát triển BIM cho doanh nghiệp. Bên cạnh đó, các chuẩn bị cần thiết cũng được xem xét để đảm bảo năng lực triển khai BIM khi Chính phủ ban hành các quy định về việc bắt buộc sử dụng BIM và nhu cầu của thị trường tăng lên.

Chủ đầu tư chưa biết về BIM. Hiện nay, do nhận thức của chủ đầu tư và năng lực BIM của các đơn vị tư vấn còn hạn chế nên yêu cầu BIM của Chủ đầu tư còn chưa rõ ràng và thiếu sự nhất quán trong dự án. Do đó, các doanh nghiệp cần phối hợp chặt chẽ với Chủ đầu tư làm rõ các yêu cầu trong hợp đồng trước khi triển khai dự án rất quan trọng, các nội dung chính bao gồm những quy định về sản phẩm bàn giao, phần mềm sử dụng, cách thức cấu trúc dữ liệu và quản lý thông tin.

Thiếu tiêu chuẩn và hướng dẫn áp dụng BIM trong ngành Xây dựng Việt Nam. Hiện tại vẫn chưa có các tiêu chuẩn và hướng dẫn cụ thể về việc áp dụng BIM trong ngành Xây dựng Việt Nam. Các doanh nghiệp thiết kế phải xây dựng quy trình làm việc mới cũng như tiêu chuẩn BIM nội bộ dựa trên kinh nghiệm triển khai dự án thí điểm của đơn vị và các tài liệu tham khảo nước ngoài. Tuy nhiên, quá trình này mất nhiều thời gian và công sức của các doanh nghiệp. Bản thân các doanh nghiệp đã có tiêu chuẩn nội bộ rồi thì tiêu chuẩn đó cũng khó áp dụng đúng nguyên tắc vì các bên đối tác không theo tiêu chuẩn nội bộ của họ. Do đó, lại cần phải linh hoạt trong các quy định về mô hình bàn giao và quy trình phối hợp với các bên liên quan.

Rõ ràng việc xây dựng quy trình làm việc và các tiêu chuẩn BIM đã hỗ trợ việc triển khai BIM trong doanh nghiệp. Tuy nhiên, nhằm thúc đẩy tốc độ áp dụng đại trà BIM tại các doanh nghiệp nói riêng và trong ngành Xây dựng Việt Nam nói chung cần có hướng dẫn và tiêu chuẩn ngành, đặc biệt các tiêu chuẩn mở (Open standards) nhằm tạo nền tảng hỗ trợ quá trình phối hợp giữa các bên liên quan. Một tiêu chuẩn như vậy sẽ không

chỉ giúp cho các đơn vị dễ dàng thành công hơn trong triển khai BIM mà còn tiết kiệm rất nhiều nguồn lực cho các đơn vị, đặc biệt là ở các doanh nghiệp vừa và nhỏ.

Khó khăn trong nhân sự và phối kết hợp công việc BIM. Nhân sự đóng vai trò quan trọng trong quá trình triển khai BIM nhưng cũng gây nhiều khó khăn, cản trở khi áp dụng BIM, đặc biệt với công tác phối kết hợp khi triển khai, cụ thể là năng lực nhân sự không đồng đều ảnh hưởng hiệu quả phối hợp giữa các bộ môn thiết kế. Thực tế, năng lực và tốc độ triển khai BIM của bộ môn kết cấu và cơ điện thường chậm hơn bộ môn kiến trúc. Mặt khác, mức độ chấp nhận và sẵn sàng học hỏi BIM khác nhau giữa các thế hệ. Ngược lại với kỹ sư trẻ, các kỹ sư thâm niên có nhiều kinh nghiệm hơn thì thường ngại thay đổi và không coi việc chuyển đổi số trong ngành Xây dựng là quan trọng và cần thiết. Đội ngũ thực hiện đã quen với phương thức làm việc cũ, thiếu khoa học, các kỹ năng mềm còn hạn chế khi triển khai phối hợp với các bên tham gia dự án. Bên cạnh đó, do áp lực tiến độ dự án, đội ngũ thực hiện thường không có nhiều thời gian để học hỏi, nâng cao kiến thức và kỹ năng triển khai BIM.

Để giải quyết vấn đề này, việc đào tạo, truyền thông nội bộ, khuyến khích chia sẻ kinh nghiệm và tạo điều kiện cho nhân sự có cơ hội và thời gian học tập là giải pháp hiệu quả được các doanh nghiệp áp dụng để khắc phục các khó khăn trên.

KẾT LUẬN

Việc chuẩn bị triển khai BIM hiệu quả và thành công không chỉ cần chú trọng về mặt kỹ thuật mà còn cần một sự thay đổi toàn diện của doanh nghiệp để có thể làm chủ công nghệ này. Các doanh nghiệp đều cần có một định hướng chiến lược rõ ràng, cụ thể và khả thi. Vai trò của ban lãnh đạo trong ủng hộ và khuyến khích nhân sự phát triển BIM có ý nghĩa đặc biệt quan trọng. Công nghệ BIM không quá phức tạp nhưng quy trình thực hiện đòi hỏi cần xây dựng một cách bài bản và rõ ràng để các bên có thể tham gia một cách trơn tru nhất. Cách thức tiếp cận BIM phổ biến là theo phương thức triển khai dần dần, bắt đầu từ một nhóm BIM và với dự án thí điểm để dần dần nâng cao năng lực của đội ngũ. Về hệ thống quản lý thông tin, tiếp cận một môi trường dữ liệu chung là giải pháp mang tính trọng yếu để có thể phát triển hệ thống thư viện và đảm bảo tính chính xác, kịp thời của thông tin.

Những khó khăn và thách thức mà một doanh nghiệp sẽ phải đối mặt trong quá trình triển khai BIM, bao gồm nhu cầu thị trường chưa cao/chưa có, hạn chế của chủ đầu tư không biết tới BIM, không có một tiêu chuẩn/hướng dẫn thực hiện BIM, thiếu sự đồng bộ của các đơn vị tham gia thực hiện dự án, hoặc các vấn đề liên quan tới nhân sự và phối hợp nhân sự nội bộ trong quá trình làm việc. Nhưng từ kinh nghiệm và giải pháp mà các doanh nghiệp được khảo sát đã sử dụng thành công BIM sẽ là giải pháp góp phần tạo thuận lợi và thành công cho các doanh nghiệp khác trong quá trình chuẩn bị triển khai BIM. ❖

[1] Arayici, Y., Coates, P., Kaskela, L., Kagioglou, M., Usher, C., & O'Reilly, K. (2011). Technology adoption in the BIM implementation for lean architectural practice. *Automation in Construction*, 20(2), 189-195.

Công nghệ thông minh trong quản lý tòa nhà

> TÔ THỊ HƯƠNG QUỲNH*

Hiện nay, các công trình xây dựng ngày càng trở nên phức tạp bởi hệ thống kỹ thuật và những yêu cầu cao trong quản lý, vận hành. Điều này đặt ra nhiều thách thức cho các nhà quản trị về sự đa dạng tài sản công trình cũng như chi phí vận hành, năng lượng, nhiên liệu ngày một tăng lên; bên cạnh đó các quỹ cho công tác quản lý và bảo trì tòa nhà càng ngày càng eo hẹp nhưng yêu cầu của người sử dụng và người sở hữu tòa nhà lại tăng lên.

Từ những thách thức trên, nhóm nghiên cứu của Trường Đại học Xây dựng đã đưa ra giải pháp tác động tới cả ba vấn đề còn hạn chế của quản lý tòa nhà nói chung và quản lý tài sản xây dựng công trình nói riêng đó là: việc thiếu sót thông tin, chậm trễ cập nhật; các chiến lược, kế hoạch quản lý chưa rõ ràng, thiếu hệ thống kiến thức; sự phối hợp giữa các bên hữu quan cũng như sự xung đột lợi ích giữa các bên quản lý và người sử dụng. Tất cả những vấn đề này sẽ được giải quyết ổn thoả bằng công nghệ thông minh như: công nghệ RFID tag (công nghệ tần số vô tuyến điện), công nghệ Barcode để định danh tài sản hoặc Sensor (hệ thống về cảm biến), IoT (mạng lưới vạn vật kết nối), BIM (mô hình hóa thông tin công trình), AM (quản lý tài sản) sẽ giúp chúng ta giải quyết được các vấn đề đặt ra cho quản lý công trình.

CÁC CÔNG NGHỆ THÔNG MINH TRONG QUẢN LÝ TÒA NHÀ

Mô hình thông tin công trình - BIM (Building Information Modeling) chia ra nhiều cấp độ từ 3D, 4D, 5D, 6D và hiện nay là 7D. Mô hình BIM 7D cho quản lý tài sản, mô hình ở dạng 3D, có thể tích hợp được hết các thông tin về thiết bị (các thông tin về thời gian lắp đặt, hãng sản xuất, lịch sử bảo trì, thông tin liên

quan đến quy trình bảo trì hoặc đơn vị nào bảo trì) sẽ được tích hợp vào trong cùng một mô hình. Từ đây chúng ta chỉ cần truy cập vào một nguồn để xử lý được tất cả các thông tin.

Công nghệ Barcode (công nghệ mã vạch); Công nghệ Rfid tag (tần số vô tuyến điện) sẽ được tích hợp để nhận diện các thiết bị hoặc các cấu kiện trong công trình.

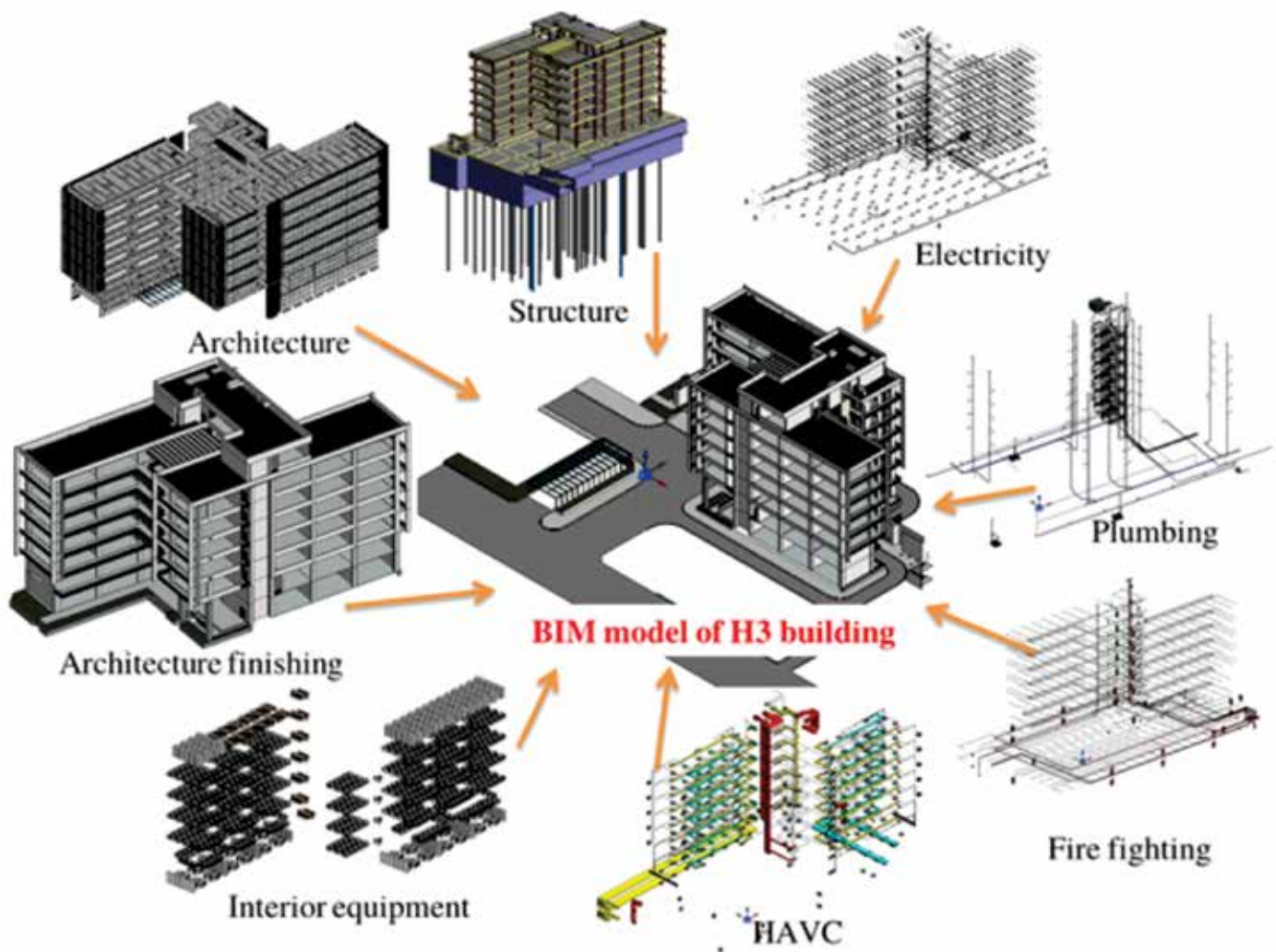
Công nghệ Barcode: sử dụng để xác định thông tin một số lượng các thiết bị và cấu kiện với chi phí đầu tư thấp, dễ dàng truy cập bởi các phần mềm sẵn có. Chúng ta cũng có thể tự thiết kế và in ấn được. Nhược điểm của Barcode là không bền trong quá trình sử dụng.

Công nghệ Rfid tag: ưu việt hơn hẳn so với Barcode, có thể lưu trữ được một lượng lớn thông tin, truy cập thông tin ở khoảng cách xa và có độ bền tốt hơn. Rfid tag có thể theo dõi trạng thái và truyền thông tin đến cơ sở dữ liệu thông tin tài sản. Tuy nhiên, Rfid tag không được sử dụng miễn phí, chỉ nên sử dụng cho các loại tài sản quan trọng hoặc tài sản lắp đặt chìm bên trong công trình do chi phí đầu tư cao.

Công nghệ cảm biến: các thông tin liên quan đến nhiệt độ, độ ẩm, độ sáng,...hoàn toàn có thể ghi nhận thông qua hệ thống cảm biến và xử lý trên thiết bị trung gian, đưa thông tin vào trong mô hình và lưu lại tất cả trong toàn bộ quá trình vận hành tòa nhà. Sử dụng các thiết bị cảm ứng này rất phù hợp cho việc bảo trì các thiết bị ở sâu bên trong như tường, trần nhà,...nơi mà chúng ta không dễ dàng tiếp cận thường xuyên được thì hệ thống cảm biến này sẽ làm rất hiệu quả. Tuy nhiên, chi phí rất cao nên phải có sự ưu tiên nhất định để sử dụng thiết bị này.

Công nghệ thực tế ảo tăng cường AR(Augmented Reality): sử dụng để trực quan hóa thông tin tài sản. Công nghệ này sử dụng phần mềm quét lên công trình thật và sẽ hiển thị cho thấy mô hình không gian của nó như thế nào và hoàn toàn có thể nhận diện luôn được vị trí nào có vấn đề và lập tức có báo hiệu bằng màu sắc. Đặc biệt, chúng ta có thể sử dụng thiết bị di động để truy cập mà không cần thiết phải mang theo máy tính phức tạp.

* Giảng viên Khoa Kinh tế và Quản lý xây dựng, Trường Đại học Xây dựng



Mô hình BIM cho 1 công trình trường học ở Việt Nam

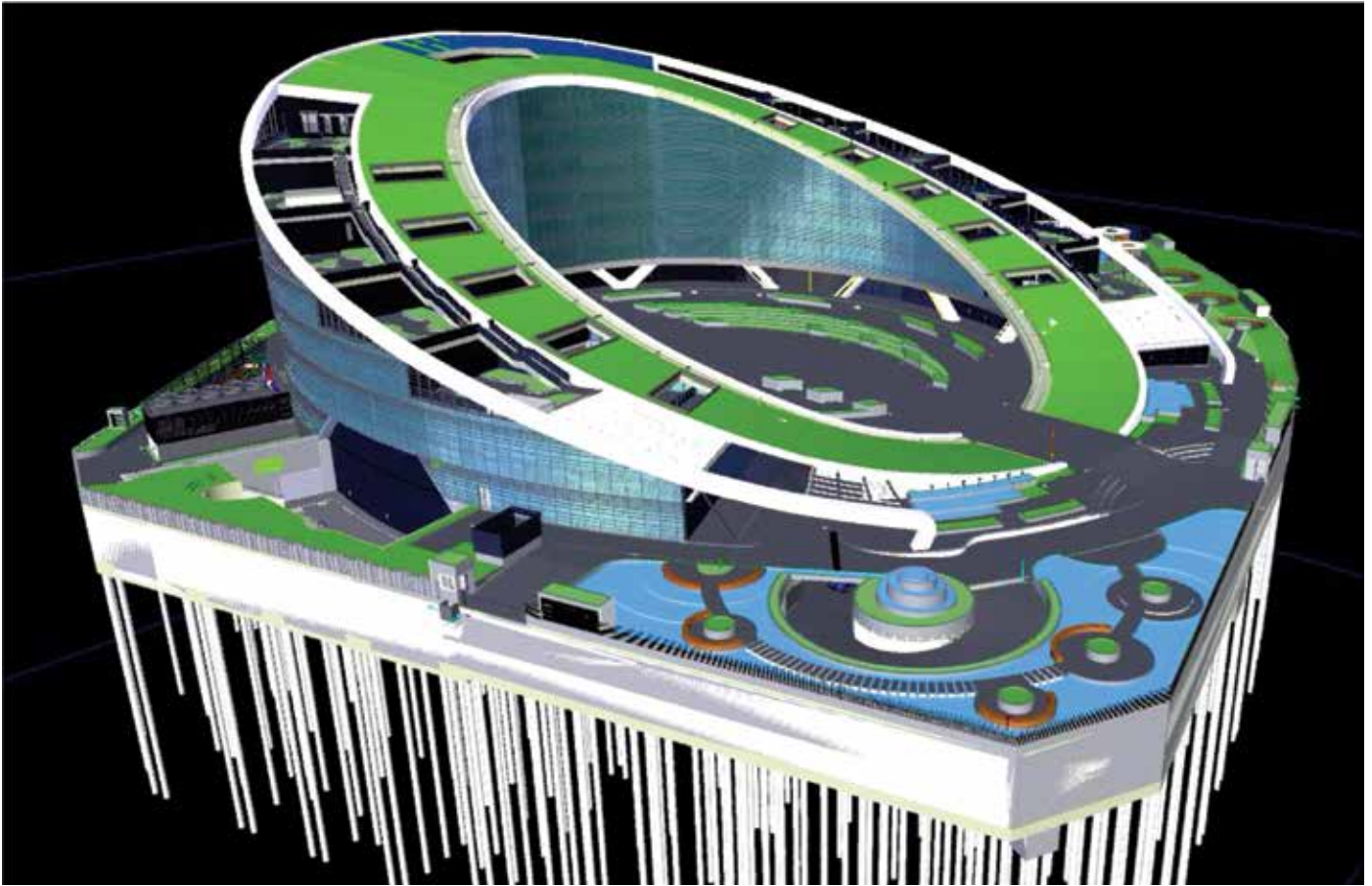
ỨNG DỤNG MÔ HÌNH BIM TRONG QUẢN LÝ TÒA NHÀ

Nhiều người cho rằng, sử dụng mô hình BIM thì chi phí sẽ rất cao, nhưng dựa trên nghiên cứu thực tế của Trường Đại học Xây dựng (cụ thể là mô hình BIM cho công trình nhà H3 của Trường) đây là một công trình mới và có một hệ thống kỹ thuật hết sức phức tạp, bao gồm: kiến trúc, kết cấu, điện, nước, phòng cháy chữa cháy... và các hệ thống thiết bị bên trong tòa nhà. Tất cả đều được xây dựng và đưa vào mô hình BIM trong thời gian 1 tháng với chi phí rất tối ưu. Tuy nhiên, mô hình này dựa trên bản vẽ hoàn công nên sẽ có một chút sai lệch không đáng kể, nếu chúng ta sử dụng để vận hành và bảo trì công trình thì hoàn toàn được.

Ngoài ra, còn một cách nữa là quét 3D. Khi chúng ta đặt máy scan 3D sẽ quét toàn bộ cấu kiện bên trong công trình khiến cho việc vận hành và bảo trì công trình trở nên hết sức nhẹ nhàng và dễ dàng.

Ứng dụng mô hình BIM, tất cả các bên hữu quan như: chủ sở hữu, nhà thầu, hệ thống pháp lý, người dùng đều được tích hợp vào trong quy trình này. Đầu tiên tài sản sẽ được nhận diện, sau đó tình trạng của tài sản sẽ được cập nhật và các thông tin liên quan sẽ được phân chia tự động cho các bên liên quan như: tài chính, quản lý nhân lực...

Quy trình vận hành thông minh sẽ ra quyết định dựa trên các thông tin mà nó thu thập được. Ví dụ như việc điều chỉnh nhiệt độ trong phòng sẽ được thực hiện một cách hoàn toàn tự động, không cần có sự can thiệp của con người, chúng ta chỉ cần đặt một ngưỡng nhiệt độ hợp lý là được. Ngoài ra, hệ thống chỉ số để đánh giá xem việc quản lý tòa nhà có thật sự hiệu quả hay không. Ví dụ như chỉ số về chi phí bảo trì trên lượng tài sản hỏng hóc... thì hệ thống chỉ số này sẽ đánh giá đa mục tiêu dựa trên nhu cầu của từng doanh nghiệp, từng tổ chức.



Mô hình BIM của trụ sở tập đoàn Viettel

VÍ DỤ THỰC TIỄN TỪ CÔNG TRÌNH TRỤ SỞ VIETTEL

Công trình có một hệ thống siêu phức tạp với 9 tầng nổi và 1 tầng hầm với hệ thống điện, điều hoà thông gió, phòng cháy chữa cháy, hệ thống HAVC (hệ thống sưởi ấm, thông gió và điều hòa không khí), hệ thống nước... Tất cả đều tích hợp khiến cho hệ thống kỹ thuật của công trình trở nên phức tạp và buộc phải vận hành dựa trên nền tảng BIM mà không thể làm một cách thủ công được. Ngoài ra, hệ kiến trúc của công trình cũng hết sức phức tạp bởi các vật liệu sử dụng phải là vật liệu xanh, thân thiện với môi trường để đạt được các tiêu chuẩn của chứng chỉ LEED bạc (Hoa Kỳ) như: hệ thống che nắng sunshade tạo điểm nhấn kiến trúc cho tòa nhà, đá cong chế tác nguyên khối, trần nhôm nhập khẩu từ nước ngoài do BM Windows thi công với 108 bán kính khác nhau... và tất nhiên quy trình bảo trì hoàn toàn tuân theo tiêu chuẩn của nước ngoài.

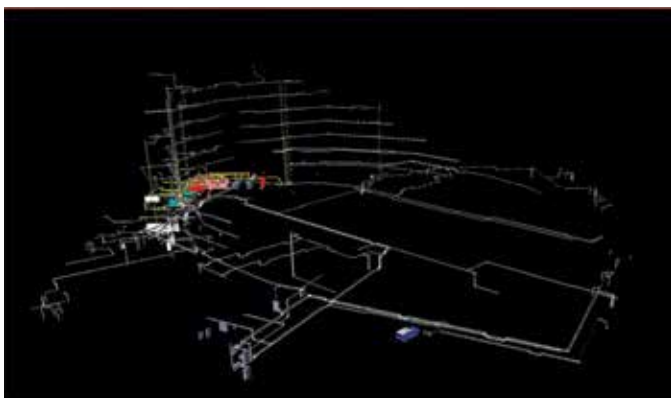
Có thể thấy những vật liệu hoàn thiện trong công trình không phải quá xa lạ đối với Việt Nam nhưng nó đòi hỏi chế độ bảo trì thường xuyên và tích hợp. Bên cạnh đó, các hệ thống kỹ thuật bên trong công trình như: hệ thống

thu nước mưa tái sử dụng để tưới cây, hoặc hệ thống composite Hauraton thoát nước không cần độ dốc, thiết bị phòng cháy hiện đại đều được nhập khẩu từ nước ngoài.

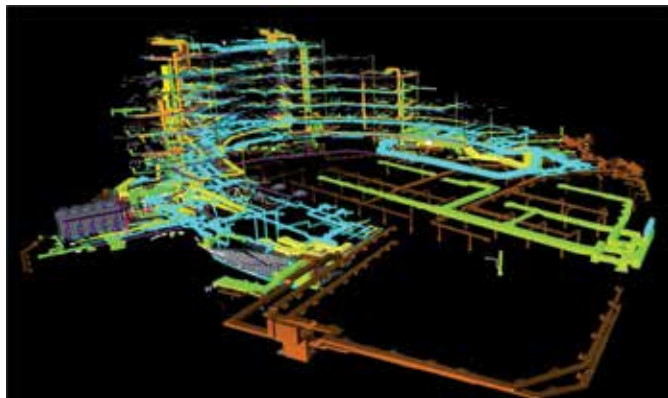
Viettel đã áp dụng quản lý tài sản tòa nhà bằng Autodesk BIM 360 OPS và tất cả thông tin về hệ thống kỹ thuật hiện nay đều được định danh với mã code và đầy đủ các thông tin liên quan. Khi cán bộ bảo trì đến bảo trì có thể tìm theo mã code và cập nhật các thông tin liên quan đến việc bảo trì mà không cần phải qua khâu trung gian. Đặc biệt, hệ thống có chức năng cảnh báo khi đến thời kỳ bảo trì, hoặc khi hệ thống có sự cố để cho nhà quản trị làm việc nhanh gọn, đơn giản, dễ dàng hơn.

Ví dụ, khi người bảo trì đến để bảo trì thiết bị điều hòa của hệ thống điều hòa thông gió, chỉ cần quét mã code thì sẽ tự động dẫn đến thiết bị và có được toàn bộ thông tin về lịch sử bảo trì, các tài liệu cần thiết liên quan đến công tác bảo trì, vị trí cần bảo trì. Từ đây, người bảo trì cũng có thể quan sát dựa trên mô hình 3D để xem xét luôn vị trí bảo trì.

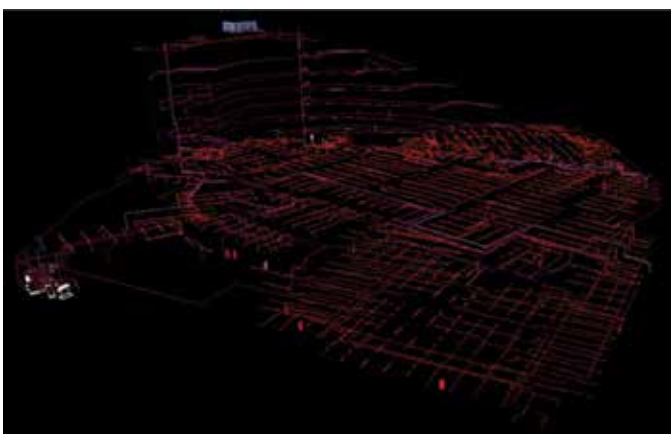
Trong tương lai, nếu trụ sở chính của Viettel không



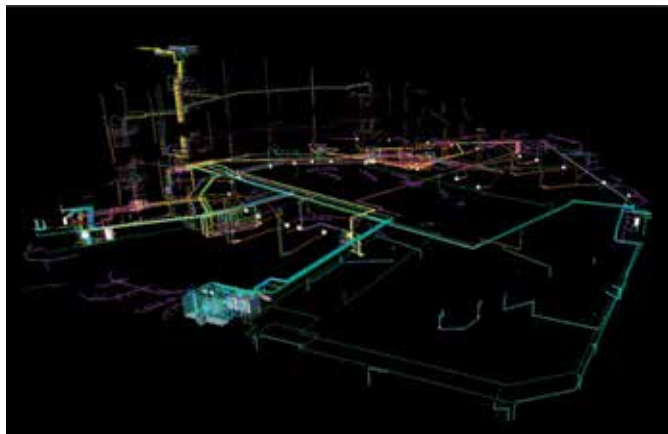
Hệ thống điện



Hệ thống HAVC



Hệ thống phòng cháy chữa cháy



Hệ thống nước

được bảo trì đúng cách thì khi sự cố có thể xảy ra và gây thiệt hại rất lớn cho doanh nghiệp, nên bắt buộc họ phải sử dụng phần mềm quản lý thông minh như vậy. Tuy nhiên, chiến lược này cũng có khó khăn nhất định, chẳng hạn chủ đầu tư hoàn toàn không có kinh nghiệm gì về BIM và phải học từ đầu; đối với hệ thống BMS của quản lý tòa nhà cũng không tự làm được mà phải thuê nhà thầu quản lý SBRE. Nhưng Viettel đã có chiến lược học hỏi để thể chủ động quản lý hơn trong tương lai vì đây là công trình quốc phòng nên không thể thuê tư vấn nước ngoài mãi được.

Khi so sánh quản lý tài sản thông minh với mô hình quản lý hiện có của trụ sở Tập đoàn Viettel với 5 bước thì cũng đã có sự tiến bộ nhất định. Nhưng bên cạnh đó cũng còn một số tồn tại mà Viettel cần phải cố gắng hơn, như việc chỉ có bộ phận kỹ thuật mới sử dụng được mô hình này, còn các bộ phận khác như tài chính thì chưa biết sử dụng, mặc dù những thông tin về chi phí, nhân lực, thời gian để bảo trì đều có trên hệ thống. Hiện tại, nhà thầu SBRE và bên bảo trì của Viettel đang sử dụng tách biệt với nhau, như vậy chưa tối ưu. Dự kiến trong tương lai sẽ tích

hợp hai chương trình này trên cùng hệ thống BIM.

Những cải tiến, phát triển cần thiết trong tương lai của Viettel dự định làm và đang xây dựng kế hoạch với các đơn vị nghiên cứu để làm quy trình còn lại của mô hình quản lý này được hiệu quả hơn.

Bước 1: Nhận diện tất cả tài sản của tòa nhà; Nhân RFID cần được sử dụng cho thiết bị quan trọng để giảm rủi ro trong sử dụng.

Bước 2: Lượng dữ liệu thu được tự động từ hệ thống cảm ứng cần được xử lý trước khi đưa vào BIM (giảm dung lượng thông tin lưu trữ); Cần có quyền truy cập của người sử dụng để phát huy vai trò của người dùng trong quản lý tài sản.

Bước 3: Công cụ quản lý tự động các thông tin của tài sản cần được nghiên cứu phát triển.

Bước 4: Các chu trình còn lại của ra quyết định thông minh (Cho bảo trì, sửa chữa, nâng cấp, đổi mới) có thể được thực hiện dễ dàng bằng mô hình BIM.

Bước 5: Công cụ để đánh giá hiệu suất quản lý tài sản cần được thực hiện. ❖

ÁP DỤNG BIM TRONG QUẢN LÝ VẬN HÀNH TOÀ NHÀ Ở VIỆT NAM:

Thuận lợi và khó khăn

> **TH.S HOÀNG VÂN GIANG***

Mặc dù đã có rất nhiều công trình áp dụng BIM thành công trong thiết kế và thi công nhưng vẫn chưa thể tiếp tục triển khai BIM trong vận hành. Việc cần làm trước mắt để thúc đẩy việc áp dụng BIM là khắc phục các rào cản mà những người làm công tác quản lý vận hành tòa nhà ở Việt Nam đang gặp phải với BIM.

BIM TRONG QUẢN LÝ VẬN HÀNH TOÀ NHÀ

Áp dụng BIM trong quản lý vận hành tòa nhà là tương lai của Việt Nam, bởi hiện tại BIM có nhiều ưu thế vượt trội hơn so với các công nghệ hiện đại khác. Những lợi ích mà BIM mang lại cho vận hành, bảo trì tòa nhà như: giúp nâng cao năng suất lao động nhờ vào việc rút ngắn thời gian và giảm chi phí trong quá trình vận hành cho tòa nhà. Trên thực tế, quá trình vận hành tòa nhà chiếm tới 80% tổng chi phí vòng đời của công trình, nếu có thể tiết kiệm được chi phí vận hành sẽ tiết kiệm được chi phí vòng đời cho công trình và còn mang lại nhiều lợi ích khác như phát triển bền vững, tiết kiệm năng lượng, bảo vệ môi trường. Việc áp dụng BIM còn phù hợp với xu hướng hiện nay về quản lý vận hành tòa nhà như: công trình xanh, phát triển bền vững, tiết kiệm năng lượng,... Tất cả những lợi ích mà BIM mang lại đều giúp cho việc quản lý tòa nhà đạt được xu hướng hiện đại của quản lý tòa nhà trên thế giới.

Ví dụ, cụ thể để thấy được việc áp dụng BIM hơn gì so với các công nghệ thông thường hiện nay. Chẳng hạn khi đường ống nước của tòa nhà bị rò rỉ, việc đầu tiên của bộ phận bảo trì là phải tìm ra được vị trí bị rò rỉ. Với phương pháp thông thường thì sẽ phải dựa vào bản vẽ 2D để tìm vị trí bị hỏng, nếu vị trí của ống nước nằm trong bức tường thì bước tiếp theo cần phải làm là đập bức tường đó ra để sửa chữa. Như vậy, quy trình này sẽ rất mất thời gian và nhiều chi phí. Nhưng nếu công trình đã áp dụng mô hình BIM từ giai đoạn thiết kế, thi công, hoàn công và vận hành thì việc này sẽ rất tiện lợi, đơn giản. Bởi khi sử dụng mô hình BIM thì hệ thống sẽ có thông báo và cung cấp ngay được vị trí bị rò rỉ nước ở đâu và dễ dàng tìm ngay được vị trí tốt nhất để tiếp cận, xử lý. Bởi với mô hình BIM thì mọi thông tin của tòa nhà đã được tích hợp đầy đủ, điều này

giúp cho thao tác xử lý sự cố nhanh gọn và chính xác hơn rất nhiều, từ đó giúp tiết kiệm chi phí, tăng sự hài lòng cho người sử dụng trong quá trình vận hành tòa nhà.

Hay trong quá trình sử dụng, công trình cần được tu sửa thì nhờ có mô hình BIM, chúng ta hoàn toàn có thể lập phương án sửa chữa trên mô hình trước rồi sau đó mới áp dụng vào thực tiễn. Điều này cũng giúp tiết kiệm chi phí và tăng cao tính hợp lý của các phương án sau này rất nhiều. Trường hợp muốn mở rộng cơ sở vật chất thì người quản lý hoàn toàn có thể truy cập hệ thống BIM và tiến hành các phương pháp thử nghiệm trước khi thực hiện công việc đó.

TÌNH TRẠNG QUẢN LÝ VÀ VẬN HÀNH TOÀ NHÀ CỦA VIỆT NAM CÓ PHÙ HỢP ĐỂ ÁP DỤNG BIM ?

Ở Việt Nam, nếu xét các lĩnh vực khác thì sẽ có nhiều khó khăn và bất lợi hơn so với nhiều nước trên thế giới, nhưng riêng về ngành công nghệ thông tin, cách mạng 4.0 thì chúng ta hoàn toàn tự tin và có khả năng cạnh tranh được. Hơn nữa, nhu cầu về áp dụng quản lý vận hành tòa nhà của Việt Nam hiện nay rất lớn. Nguồn cung của các tòa nhà thương mại cao tầng cũng như tòa nhà chung cư của Việt Nam đang không ngừng tăng lên nên để áp dụng mô hình công nghệ vào các tòa nhà hiệu quả và đạt được các mục tiêu thì việc sử dụng công nghệ là điều bắt buộc. Tuy nhiên hiện nay việc quản lý vận hành tòa nhà vẫn còn sử dụng các phần mềm quản lý khác nhau cho từng bộ phận công trình nên thiếu tính đồng bộ, thống nhất. Nếu chúng ta có thể liên kết tất cả các bộ phận của tòa nhà vào quản lý một cách thống nhất thì sẽ tiết kiệm được rất nhiều thời gian và chi phí. Tất cả những điều đó BIM đều làm được và ưu việt hơn so các phần mềm hiện nay.

Qua nghiên cứu ban đầu của chúng tôi, việc áp dụng BIM tại Việt Nam mới đang ở giai đoạn chuẩn bị. Chúng tôi

* Trường Đại học Xây dựng



cũng rất muốn biết được những khó khăn ban đầu mà doanh nghiệp hay chủ đầu tư gặp phải khi muốn đưa BIM sang giai đoạn vận hành áp dụng như thế nào nên đã tiến khảo sát và tìm hiểu về vấn đề này.

Theo danh sách các dự án/công trình thí điểm áp dụng BIM trong đầu tư xây dựng và quản lý vận hành (ban hành kèm theo Quyết định 362/QĐ-BXD ngày 02/4/2018 của Bộ Xây dựng) có 11 công trình và phần lớn đã hoàn thành như: Trụ sở Tập đoàn Viettel, trụ sở Cục Tần số vô tuyến điện, trụ sở Cục Viễn thông... chỉ có một số công trình về cơ sở hạ tầng như xây dựng hồ chứa nước, dự án đường giao thông vẫn đang trong giai đoạn thi công, chưa hoàn thiện.

Năm 2019, tiếp nối thành công của các công trình thí điểm áp dụng BIM, nhiều dự án thí điểm khác về tòa nhà, công trình hạ tầng kỹ thuật, công trình giao thông (cụ thể là 12 công trình) đã đăng ký sẽ áp dụng BIM trong thiết kế, thi công và quản lý vận hành (Theo danh sách các công trình/dự án đang áp dụng BIM trong đầu tư xây dựng và quản lý vận hành ban hành kèm theo Quyết định số 01/BXD-VP ngày 03/01/2019 của Bộ Xây dựng).

Qua những công trình đã sử dụng BIM thành công trong thiết kế và thi công, chúng tôi đã tiếp cận tới các đơn vị quản lý vận hành của những tòa nhà này để tìm hiểu xem họ còn tiếp tục áp dụng BIM trong quản lý và vận hành hay không thì nhận được kết quả như sau: 2 công trình là trụ sở Cục Tần số vô tuyến điện và trụ sở Cục Viễn thông đến nay đều đã đi vào vận hành nhưng chưa áp dụng BIM mà sử dụng hệ thống quản lý tòa nhà BMS để vận hành. Việc áp dụng BIM chắc chắn sẽ gặp khó khăn ban đầu rất lớn, mặc dù đã đăng ký áp dụng sử dụng BIM nhưng chưa thể sử dụng được vào giai đoạn quản lý vận hành.

Riêng trụ sở Tập đoàn Viettel, mặc dù không đăng ký sử dụng BIM trong giai đoạn quản lý vận hành nhưng họ

vẫn có mong muốn sẽ áp dụng BIM vào giai đoạn này sau khi đã áp dụng thành công ở giai đoạn thiết kế và thi công. Hiện tại họ đang sử dụng song song hệ thống quản lý tòa nhà BMS để vận hành. Bởi hiện nay, chủ đầu tư đang gặp khó khăn trong vấn đề tìm đơn vị quản lý vận hành khi áp dụng BIM.

Mặc dù rất có tiềm năng nhưng việc sử dụng BIM ở Việt Nam lại rất hạn chế. Để trả lời cho câu hỏi, liệu việc áp dụng BIM ở Việt Nam trong giai đoạn quản lý vận hành có khả thi hay không thì chúng tôi đã tiến hành khảo sát rất nhiều chuyên gia am hiểu về cả hai lĩnh vực mô hình thông tin công trình và mô hình quản lý vận hành tòa nhà. Qua đó, chúng tôi đã tập hợp được những thuận lợi và khó khăn khi áp dụng BIM.

Thuận lợi: BIM được xem là công nghệ điển hình cho cuộc cách mạng số trên thế giới, nên nhiều người có kiến thức và kinh nghiệm về BIM rất tin tưởng vào tiềm năng của việc áp dụng BIM trong xây dựng nói chung và quản lý vận hành tòa nhà nói riêng ở Việt Nam; BIM mang lại những lợi thế vượt trội so với những công nghệ hiện đại là tiết kiệm chi phí vòng đời của tòa nhà; Nhiều chuyên gia cho rằng, trong cuộc đua về công nghệ, Việt Nam có nhiều lợi thế khi có thể rút kinh nghiệm từ những sai lầm của các dự án BIM khác trên thế giới.

Khó khăn: Khó khăn lớn nhất không phải là kiến thức và kinh nghiệm về BIM hạn chế mà là thuyết phục được chủ đầu tư đồng ý áp dụng BIM trong vận hành; Khó khăn đến từ yêu cầu về độ chính xác và chi tiết của thông tin trong mô hình BIM khi vận hành và khả năng tương tác của BIM với các công cụ vận hành hiện có; Khó khăn của việc áp dụng BIM trong vận hành là do đặc thù của hoạt động vận hành và bảo trì tòa nhà; Các doanh nghiệp quản lý vận hành Việt Nam chưa có hiểu biết về BIM. ❖



XÂY DỰNG VÀ THỬ NGHIỆM QUY TRÌNH BIM TRONG GIAI ĐOẠN THIẾT KẾ PHƯƠNG ÁN QUY HOẠCH: Thực tiễn tại khu đô thị Capella Bắc Ninh

> **NGUYỄN GIANG SƠN**
PGS.TS.KTS ĐÌNH TUẤN HẢI*

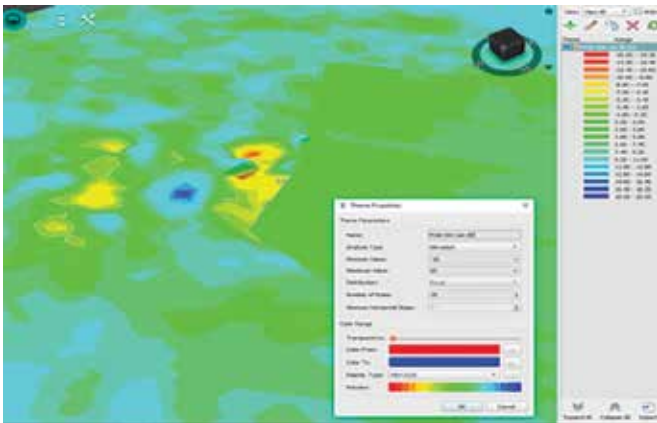
Trong thập kỷ gần đây, các chủ đề BIM đã trở thành một trong những xu hướng nghiên cứu chính trong ngành xây dựng. Ở Việt Nam cũng vậy, tuy nhiên các đề tài thường xoay quanh đến khía cạnh xây dựng công trình. Như chúng ta thấy ở phạm vi rộng hơn các đồ án quy hoạch đô thị, đồ án hạ tầng, giao thông thì BIM nên nghiên cứu và áp dụng để tăng chất lượng cho đồ án. Ưu điểm của nó bao gồm: Liên kết, truyền, đọc dữ liệu từ các chuyên ngành khác nhau trong một mô hình; tất cả các bộ môn khác nhau đều có thể tạo và chỉnh sửa dự án trong một môi trường dữ liệu, và tính toán sơ bộ khối lượng cũng như chi phí của dự án.

* Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội

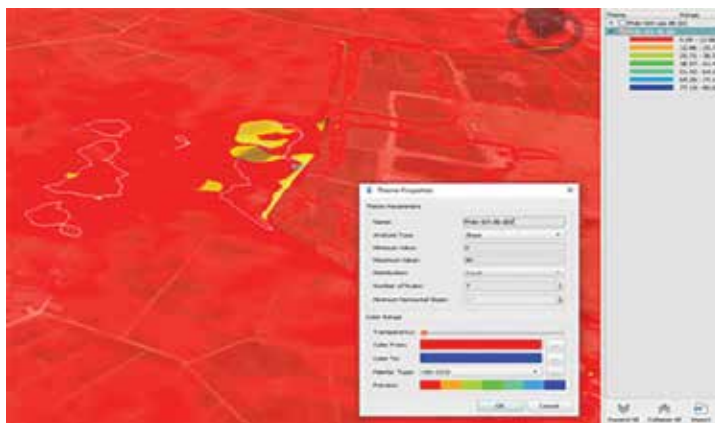
Tại Việt Nam hiện nay thì số lượng các dự án quy hoạch phục vụ cho sự phát triển kinh tế - xã hội ngày càng nhiều. Tuy nhiên trong quá trình nghiên cứu các quy hoạch, còn tồn tại một số vấn đề như: khó đồng bộ để sử dụng một cách hiệu quả các tài liệu được cung cấp từ các sở ban ngành, các cơ quan chuyên môn. Bởi vì hầu hết các tài liệu gồm nhiều phiên bản rời rạc dưới dạng bản vẽ giấy, bản vẽ CAD 2D, số liệu bảng biểu. Chính vì vậy việc sử dụng BIM trong thiết kế và quản lý dự án Quy hoạch chi tiết trong giai đoạn ý tưởng ứng dụng một số phần mềm cho việc lập thiết kế một dự án cụ thể là cần thiết.

NHIỆM VỤ CẦN TRIỂN KHAI

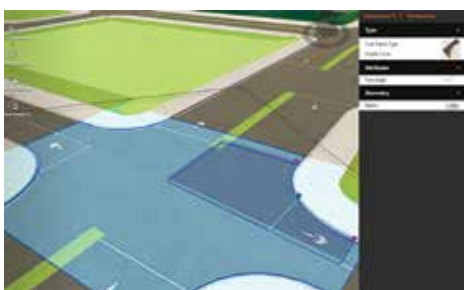
Xác định chỉ tiêu về dân số, hạ tầng xã hội, hạ tầng kỹ thuật và yêu cầu tổ chức không gian, kiến trúc cảnh quan cho toàn khu vực quy hoạch; chỉ tiêu sử dụng đất và yêu cầu về bố trí công trình đối với từng lô đất; bố trí mạng lưới các công



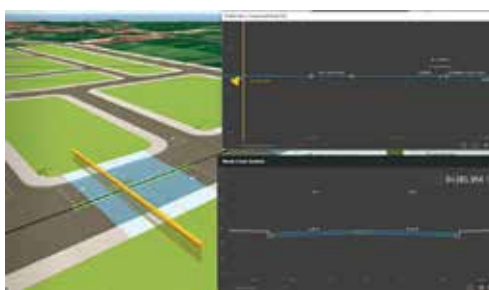
Hình 1. Phân tích cao độ địa hình



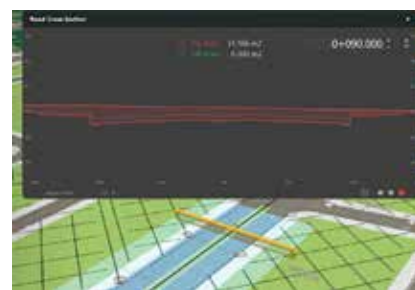
Hình 2. Phân tích độ dốc trên phần mềm Infracworks



Hình 3. Kiểm tra, hiệu chỉnh thông số nút giao bất kì trên mô hình



Hình 4. Kiểm tra nhanh trắc dọc, trắc ngang trên mô hình



Hình 5. Xác định sơ bộ khối lượng đào đắp trên mô hình

trình hạ tầng kỹ thuật đến ranh giới lô đất.

Xác định vị trí, quy mô các khu đặc trưng cần kiểm soát, các nội dung cần thực hiện để kiểm soát và các quy định cần thực hiện. Các giải pháp về thiết kế đô thị, kiến trúc công trình cụ thể và cảnh quan khu vực quy hoạch.

CÁC HẠN CHẾ CỦA QUY TRÌNH CŨ

Việc thay đổi thiết kế là khó tránh khỏi trong mỗi dự án, khiến người kỹ sư sẽ phải thực hiện lặp đi lặp lại nhiều lần gây lãng phí về mặt thời gian và công sức, dẫn tới chất lượng đôi lúc không như mong muốn. Tiếp đến, khi có thông tin dữ liệu cần chỉnh sửa, việc truyền đạt thông tin giữa người thực hiện trước và người thực hiện sau có thể gây ra sự nhầm lẫn, kéo theo đó là sự khó khăn trong việc phối hợp thiết kế và thi công tại hiện trường. Do thiết kế độc lập mỗi loại kết cấu hạ tầng kỹ thuật nên khi tổng hợp, điều chỉnh, sửa chữa thiết kế có thể phát sinh nhiều vấn đề khó kiểm soát. Điều này đòi hỏi một giám đốc dự án nhiều kinh nghiệm, có khả năng nắm bắt được toàn thể công trình. Với những hình ảnh 2D thông thường, khách hàng đôi lúc khó cảm nhận và hình dung thực tế về sản phẩm, từ đó dẫn tới những khó khăn trong việc quyết định để tin tưởng lựa chọn sản phẩm. Trong bất kỳ dự án nào, nhà thầu và chủ đầu tư đều nắm trong tay khối lượng lớn những bản vẽ 2D. Việc quản lý hiệu quả công trình hiện tại, duy tu bảo dưỡng trong tương lai luôn là thách thức lớn đối với tất cả các bên liên quan trong toàn bộ vòng đời dự án.

Để giải quyết những vấn đề nêu trên, Mô hình thông tin công trình - BIM đã được áp dụng thông qua việc xây dựng mô hình thông tin công trình nhằm tái tạo chân thực thông tin công trình, kiểm tra và xử lý tối đa các vấn đề về va chạm giữa các bộ môn trong dự án quy hoạch hạ tầng kỹ thuật.

NGHIÊN CỨU BIM TRONG THIẾT KẾ, QUY HOẠCH ĐƠN VỊ NHÀ Ở

Giai đoạn lập quy hoạch: Mọi dự án đầu tư công trình hạ tầng thường được bắt đầu với lượng dữ liệu khổng lồ, do vậy việc thu thập và hiểu được các ràng buộc từ điều kiện sẵn có của môi trường xung quanh cũng như các điều kiện về luật pháp có thể trở nên quá tải. Ứng dụng BIM tích hợp nhiều dạng dữ liệu từ rất nhiều nguồn vào một mô hình tham chiếu duy nhất, cung cấp một cái nhìn đầy đủ và rõ ràng, hỗ trợ các bên hữu quan trong quá trình ra quyết định và đẩy nhanh tốc độ của quá trình lập quy hoạch. Quan trọng hơn nữa, các thông tin và quyết định ở giai đoạn này sẽ được ghi lại trong mô hình và thống nhất cho đến khi dự án hoàn thành.

Giai đoạn thiết kế: Giai đoạn này bao gồm thiết kế ý tưởng và thiết kế chi tiết, trong giai đoạn thiết kế ý tưởng, với các điều kiện hiện tại được mô hình hóa, BIM cho phép người thiết kế có thể làm việc với mô hình 3D thể hiện thế giới thực và giúp người thiết kế tự tin lựa chọn các phương án không phổ biến. Trong giai đoạn thiết kế chi tiết, tính phức tạp của các công trình hạ tầng kỹ thuật yêu cầu một sự hợp tác đa ngành và

chặt chẽ. Mô hình thông tin công trình bao gồm các đối tượng giàu dữ liệu, bên cạnh đó, mối quan hệ giữa các đối tượng với nhau và với môi trường được định nghĩa rõ ràng, từ đó tạo điều kiện cho các bên hữu quan của dự án tiếp cận cũng như đóng góp vào mô hình một lượng thông tin hữu dụng khổng lồ mà không xảy ra sự mất mát về dữ liệu. Mô hình thông tin công trình cho phép hỗ trợ hiện hình hóa toàn bộ dự án, tìm ra các điểm xung đột và lập kế hoạch xây dựng.

XÂY DỰNG VÀ THỬ NGHIỆM QUY TRÌNH BIM TRONG ĐỒ ÁN THỰC TẾ

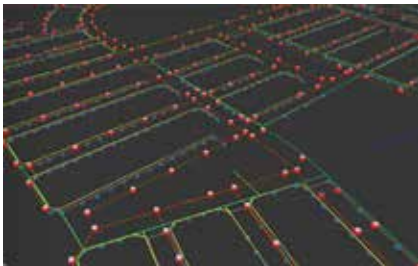
Lựa chọn đồ án nghiên cứu: Khu đô thị Capella nằm tại xã Nhân Hòa, xã Phương Liễu và xã Đại Xuân, huyện Quế Võ, tỉnh Bắc Ninh làm công trình áp dụng nghiên cứu. Trên cơ sở dữ liệu đã có lựa chọn phương pháp là số hóa các bản vẽ đã có bằng phần mềm Autodesk Infracore, Autodesk Civil 3D và Navisworks (4D BIM). Sau đó thể hiện thông tin dự án trên môi trường dữ liệu chung, đánh giá các yếu tố hiện trạng, tổng hợp và kiểm tra phương án thiết kế trên nền hiện trạng. Cuối cùng thể hiện bản vẽ chi tiết một khu vực và qua đó chứng thực các ưu điểm của BIM.

Quy trình và thực hiện

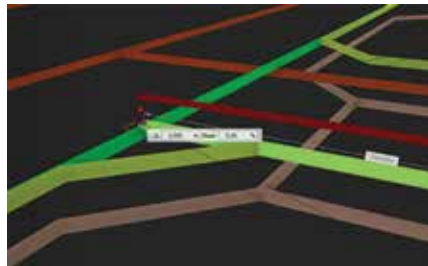
Xử lý dữ liệu đầu vào, Xử lý dữ liệu địa hình hiện trạng, thông thường địa hình được cung cấp dưới dạng file nền CAD, ta phải thiết lập hệ tọa độ VN 2000 để xác định vị trí và cao độ của file theo TCVN, Hệ tọa độ VN2000_BacNinh đã được thiết lập, đưa nền hiện trạng vào vị trí xác định, từ đó là cơ để liên kết chính xác bản đồ của từng bộ môn. Từ đó thiết lập hệ tọa độ VN2000. Thông thường đơn vị trắc địa sẽ bàn giao kết quả là file cao độ ở định dạng txt, chúng ta cần kết nối file này vào mô hình đã cho xây dựng bề mặt địa hình ở dạng lướt tam giác.

Sơ bộ hiện trạng trên mô hình BIM, Xây dựng bề mặt tự nhiên từ điểm khảo sát và tọa độ. Đưa dữ liệu bề mặt đã xây dựng từ civil3d sang Infracore giúp trực quan hơn trong việc nắm bắt sơ bộ nền hiện trạng.

Phân tích, đánh giá các yếu tố, Đối với phân tích cao độ ta sẽ thiết lập giá trị cao nhất, giá trị thấp nhất và chọn giải mẫu chủ đạo, phần mềm đưa cho ta kết quả phân tích cao độ dưới dạng mô hình trực quan. Đối với phân tích độ dốc ta sẽ thiết lập giá trị cao nhất, giá trị thấp nhất và chọn giải mẫu chủ đạo, phần mềm đưa cho ta kết quả phân tích cao độ dưới dạng mô hình 3D màu trực quan.



Hình 6. Mô hình tổng thể hệ thống cấp nước thoát nước



Hình 7. Kiểm tra cao độ và giao cắt của các tuyến ống



Hình 8. Tính toán khối lượng đào đắp tại các tuyến đường

Xây dựng, kiểm soát phương án trên nền hiện trạng

Xử lý dữ liệu từ bản vẽ Cad: Đối với bản vẽ giao thông 2 thông số quan trọng cần đưa vào Infracore là vị trí tim đường và kích thước của mặt cắt đường. Sau khi đã tiếp nhận các dữ liệu sơ bộ ở định dạng CAD 2D, nhóm nghiên cứu tiến hành mô hình hóa các dữ liệu mặt cắt được trên ứng dụng BIM Tool Infracore. Và tiến hành tùy chỉnh các thông số theo yêu cầu thiết kế sơ bộ ban đầu. Từ mô hình, nhóm nghiên cứu có thể tiến hành kiểm tra sơ bộ và điều chỉnh, chỉnh sửa các vấn đề như : Đối với nút giao, cho phép hiệu chỉnh bán kính vỉa hè (Hình 3), Trắc dọc, trắc ngang (Hình 4) và Sơ bộ khối lượng đào đắp (Hình 5)

Bảng 1. Khối lượng đào đắp được xuất ra từ mô hình

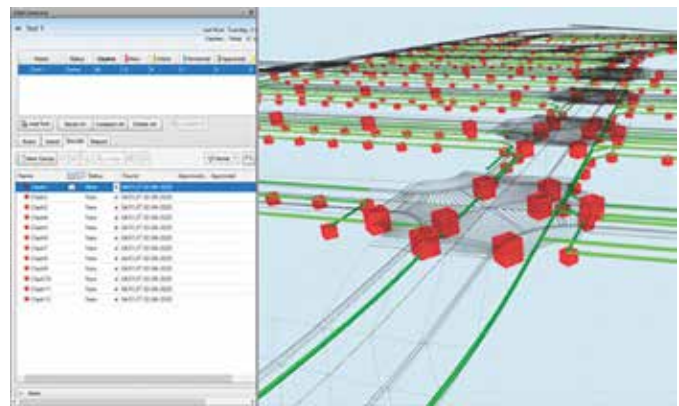
Station (m)	Fill (m³)	Fill area (m²)	Cumulative Cut (m³)	Cumulative Fill (m³)	Cumulative Net (m³)
0	0	23	0	0	0
17	628	22	0	628	-628
20	60	20	0	688	-688
40	507	31	0	1195	-1.195

Đối với cấp nước và thoát nước, sau khi thiết lập chính xác cao độ, tọa độ VN2000, ta xử lý và đưa sang Infracore mặt bằng tuyến ống. Đưa dữ liệu vào môi trường 3D, kiểm soát thông số về cao độ sơ bộ của toàn bộ hệ thống ống nước (thoát nước mưa, cấp nước, thoát nước thải). Sau đó tiến hành kiểm tra và chỉnh sửa tổng thể:

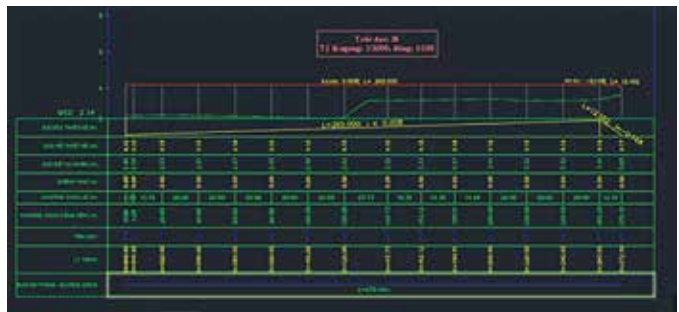
Vị trí giao cắt: đây là những vị trí khó kiểm soát thiết kế và va chạm nhất nếu thực hiện bằng phần mềm 2d cũ, thao tác tại môi trường 3d giúp kiểm tra ngay tính khả thi của phương án và đưa ra các thông số về tọa độ, chiều dài tuyến ống, độ dốc. Cao độ hố ga: điều chỉnh các thông số về cao độ so với mặt đường, độ sâu so với mặt đường và kích thước các chiều dài, rộng của hố ga.

Kiểm tra xung đột

Để kiểm tra va chạm, xung đột giữa các tuyến ống, các hệ thống hạ tầng. Nhóm nghiên cứu đã tiến hành xuất file kết quả dưới dạng fbx và đưa vào phần mềm Navisworks. Tại đây, ngoài việc kiểm tra các va chạm, nhóm nghiên cứu còn có thể lập tiến độ hoặc các công việc chi tiết hơn tại Naviswork.



Hình 9. Kiểm tra và trạm, xung đột giữa các tuyến ống, các hệ thống hạ tầng



Hình 10. Xuất trích dọc, tạo đường đồ và Xuất trích ngang

Tiến hành thiết kế chi tiết một tuyến

Sau khi có mô hình quy hoạch, hạ tầng kỹ thuật sơ bộ trên phần mềm Infracore. Mô hình được tiến hành kiểm tra các xung đột, va chạm, đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật. Nhóm nghiên cứu tiến hành thiết kế chi tiết một tuyến đường. Các bước thực hiện gồm: Xây dựng bề mặt tự nhiên; Xây dựng bề mặt thiết kế; Tạo tuyến. Toàn bộ các dữ liệu để thực hiện thiết kế chi tiết được lấy từ mô hình Infracore (từ file cad cung cấp). Do vậy các dữ liệu này đều được mô hình hóa và kiểm tra trên phần mềm Infracore, đảm bảo tính chính xác, khả thi của dữ liệu. Phần mềm được sử dụng để thiết kế chi tiết ở đây là phần mềm Civil 3D.

Từ việc thực hiện đồ án quy hoạch, hạ tầng kỹ thuật theo quy trình truyền thống và quy trình khi áp dụng BIM, cho thấy việc áp dụng quy trình mới đã khắc phục được các vấn đề tồn tại từ quy trình cũ như: Tối ưu khối lượng công việc bằng quy trình mới, không lặp lại các nhiệm vụ ở nhiều bộ môn; Giảm thiểu sự chênh lệch dữ liệu vì cùng làm việc và tính toán phương án trong một môi trường dữ liệu chung; Cho phép civil3d kế thừa dữ liệu để thiết kế chi tiết, kiểm tra và va chạm, xuất định dạng FBX phục vụ diễn họa cũng như cho phép các bộ môn, phần mềm khác kế thừa dữ liệu nhờ định dạng IFC; Phương án không có va chạm, dự báo được sơ bộ khối lượng đào đắp, thống kê được các cấu kiện chính; Tối ưu hóa phương án nhờ các công cụ tính toán, thống kê trực quan chính xác; Làm việc trong môi trường 3D, trực quan giúp phát hiện và đưa ra phương án giải quyết xung đột gặp phải cũng như tối ưu hóa chi phí.

Việc ứng dụng BIM trong thiết kế và quản lý dự án Quy hoạch chi tiết trong giai đoạn ý tưởng là cần thiết và có tính thời sự cao. Kết quả nghiên cứu tổng quan đã chỉ ra những vấn đề tồn tại, cần tập trung giải quyết trong việc ứng dụng công nghệ BIM để thực hiện những nhiệm vụ của đồ án quy hoạch chi tiết. Việc xây dựng và hoàn thiện cơ sở khoa học về công nghệ BIM để thực hiện các nhiệm vụ của đồ án quy hoạch chi tiết được xây

dựng trên các cơ sở khoa học xác đáng. Giải pháp bao gồm: các quan điểm và mục tiêu; Quy trình và phương pháp ứng dụng khai thác nguồn lực công nghệ BIM để thực hiện các nhiệm vụ theo yêu cầu của nhiệm vụ đồ án quy hoạch chi tiết

Kiến nghị về quy trình BIM tổng quan cho một dự án về quy hoạch hạ tầng

Để thực hiện áp dụng BIM trong quy hoạch, kỹ thuật hạ tầng thì các đơn vị liên quan có thể tham khảo, thực hiện quá trình triển khai thiết kế đồ án theo quy trình trên.

Các Bộ, ban ngành liên quan, cần sớm có những quy định cụ thể, rõ ràng về yêu cầu, nội dung, nhiệm vụ của ứng dụng BIM trong quy hoạch, hạ tầng kỹ thuật chi tiết thực hiện theo các luật hoặc thông tư nghị định đi kèm. Đặc biệt có các giải pháp cụ thể để phát triển ứng dụng tiềm năng của BIM trong công tác thiết kế quy hoạch, hạ tầng kỹ thuật chi tiết. ❖

Đào tạo nhân lực ngành Xây dựng đáp ứng yêu cầu Cách mạng công nghiệp 4.0

> **TS TRẦN HỮU HÀ***

Cách mạng công nghiệp 4.0 (CMCN 4.0) - một cuộc đại cách mạng về khoa học công nghệ khi mà ở đó, các hệ thống thông minh chiếm giữ vai trò chủ đạo và sự liên kết, xử lý thông tin thông qua mạng xã hội hay nền tảng web trở nên quan trọng. Việc khai thác đúng đắn và kịp thời những cơ hội của cách mạng công nghiệp 4.0 là thách thức chung của các quốc gia, nhưng đối với một nước đang phát triển như Việt Nam, thách thức đó càng lớn. Một mặt, cuộc Cách mạng công nghiệp mới mở ra cho chúng ta nhiều cơ hội trong việc nâng cao trình độ công nghệ. Tuy nhiên, nếu không có cách tiếp cận đúng, không có sự đổi mới về tư duy, thể chế và phương thức quản lý mới... Việt Nam sẽ đối mặt với nguy cơ tụt hậu ngày càng xa về công nghệ, không bắt kịp nhịp độ phát triển của thế giới và khu vực cũng như không có những phản ứng thích hợp với thời cuộc.

PHÁT TRIỂN NGUỒN NHÂN LỰC NGÀNH XÂY DỰNG ĐÁP ỨNG YÊU CẦU CMCN 4.0

Một nền kinh tế muốn phát triển nhanh và bền vững thì phải dựa trên ba trụ cột cơ bản đó là: Áp dụng khoa học công nghệ, phát triển cơ sở hạ tầng và phát triển nguồn nhân lực. Trong đó, nguồn lực con người giữ vai trò quan trọng. Trình độ phát triển nguồn nhân lực là một thước đo chủ yếu sự phát triển của mỗi quốc gia. Vấn đề này được các nước trên thế giới rất quan tâm và coi trọng. Hiện nay, trong điều kiện đẩy mạnh công nghiệp hoá, hiện đại hóa và hội nhập quốc tế, đặc biệt trong thời kỳ của cuộc CMCN 4.0, vấn đề nguồn nhân lực được xem là khâu đột phá, phát triển nguồn nhân lực trở thành nền tảng phát triển bền vững và tăng lợi thế cạnh tranh quốc gia. Với lợi thế đang trong thời kỳ dân số vàng, nguồn nhân lực Việt Nam hiện nay sẽ có những lợi thế riêng nhưng cũng có những thách thức đáng kể trong thời kỳ CMCN 4.0.

Cũng như một số ngành chủ đạo khác, đối với ngành Xây dựng, cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4 là nền tảng để nền kinh tế chuyển đổi mạnh mẽ từ mô hình dựa vào tài nguyên, lao động chi phí thấp sang kinh tế tri thức; làm thay đổi cơ bản khái niệm đổi mới công nghệ, trang thiết bị trong các dây chuyền sản xuất. Đồng thời nền công nghiệp 4.0 sẽ tạo ra những thay đổi lớn về cung - cầu lao

động. Trong cuộc cách mạng này, thị trường lao động sẽ bị ảnh hưởng nghiêm trọng giữa cung và cầu lao động cũng như cơ cấu lao động, ngành Xây dựng chịu ảnh hưởng sâu sắc, làm thay đổi lớn đến thị trường lao động và việc làm trên nhiều góc độ khác nhau.

Năm 2020 vừa qua, Bộ Xây dựng đã giao cho Học viện Cán bộ quản lý xây dựng và đô thị nhiệm vụ nghiên cứu và tổ chức Hội nghị quán triệt mục đích, các giải pháp, nhiệm vụ và tầm quan trọng của cuộc CMCN 4.0, Chỉ thị 16/CT-TTg ngày 24/5/2017 của Thủ tướng Chính phủ, Nghị quyết số 52-NQ/TW ngày 27/9/2019 của Bộ Chính trị. Các hội nghị đã được tổ chức ở ba miền Bắc, Trung, Nam, giúp nâng cao kiến thức cho các cán bộ tại các cơ quan, đơn vị thuộc ngành Xây dựng nắm bắt kịp thời xu hướng phát triển của cuộc CMCN 4.0 để ứng dụng trong sản xuất kinh doanh phục vụ các hoạt động phát triển ngành Xây dựng trong tiến trình hội nhập. Từ đó họ sẽ chủ động nắm bắt, phát huy vai trò tư vấn, phản biện mang tính xây dựng các cơ chế, chính sách phát triển sản xuất kinh doanh của Ngành, địa phương và doanh nghiệp. Các đại biểu tham dự 3 Hội nghị đã lĩnh hội được những kiến thức cơ bản về cuộc CMCN 4.0 đang diễn ra mạnh mẽ trong thời đại kỷ nguyên số, từ đó hiểu sâu hơn, biết khai thác và triển khai thực hiện ứng dụng cuộc CMCN 4.0 trong các lĩnh vực hoạt động của ngành Xây dựng.

* Giám đốc Học viện Cán bộ quản lý xây dựng và đô thị



ĐỀ XUẤT MỘT SỐ GIẢI PHÁP PHÁT TRIỂN NGUỒN NHÂN LỰC TRONG THỜI KỲ CMCN 4.0

1. *Đổi mới về cơ chế chính sách*

Hoàn thiện các cơ chế chính sách, phù hợp với thực tiễn đối với đội ngũ nhà giáo, người học, cơ sở đào tạo, người lao động trước khi tham gia thị trường lao động, đơn vị tham gia đào tạo; hoàn thiện các cơ chế chính sách về phân bổ và sử dụng tài chính trong lĩnh vực phát triển nguồn nhân lực. Trong đó, đối với nhà giáo, cần xây dựng các chuẩn chuyên môn, nghiệp vụ và kỹ năng sư phạm ở các cấp trình độ, kỹ năng ứng dụng công nghệ thông tin (CNTT) trong thiết kế bài giảng. Đổi mới việc tuyển dụng, sử dụng, đào tạo, bồi dưỡng cho nhà giáo ngành Xây dựng cần có kiến thức công nghệ và kiến thức nghề. Đổi mới chính sách tiền lương đối với giáo viên ngành phù hợp để thu hút người có kiến thức, kỹ năng làm nhà giáo trong ngành Xây dựng.

2. *Đổi mới quản lý, ứng dụng CNTT trong quản lý*

Cần chuẩn hóa, chuyên nghiệp hóa đội ngũ quản lý của các cơ sở đào tạo Ngành, ứng dụng mạnh mẽ CNTT trong công tác quản lý đào tạo; đổi mới cơ chế tiếp nhận và xử lý thông tin; xây dựng cơ sở dữ liệu của Ngành về công tác đào tạo bồi dưỡng, phát triển nguồn nhân lực.

Hiện đại hóa hạ tầng CNTT trong toàn bộ hệ thống cho các cơ sở đào tạo trọng điểm phục vụ công tác quản lý và điều hành; ấn định một đơn vị để xây dựng cơ sở đào tạo

là trung tâm tích hợp dữ liệu; trung tâm quản lý, điều hành tổng thể về phát triển nguồn nhân lực Ngành.

Xây dựng thư viện điện tử, hệ thống đào tạo trực tuyến; khuyến khích các cơ sở đào tạo bồi dưỡng của ngành Xây dựng xây dựng phòng học đa phương tiện, phòng chuyên môn hóa; hệ thống thiết bị ảo mô phỏng, thiết bị thực tế ảo, thiết bị dạy học thuật và các phần mềm ảo mô phỏng thiết bị dạy học thực tế trong dạy học cho các cơ sở đào tạo.

Triển khai các hoạt động dự báo nhu cầu nhân lực và nhu cầu đào tạo theo cơ cấu ngành nghề và trình độ đào tạo phù hợp với yêu cầu phát triển kinh tế xã hội theo từng giai đoạn.

3. *Đổi mới hoạt động đào tạo*

Để đáp ứng nhu cầu ngày càng cao và đa dạng của người học, người sử dụng lao động và môi trường làm việc, đòi hỏi các hoạt động đào tạo của ngành Xây dựng phải thay đổi căn bản. Sẽ không còn khái niệm đào tạo theo niên chế và không gian đào tạo cũng sẽ thay đổi. Chương trình đào tạo phải được thiết kế linh hoạt, một mặt đáp ứng chuẩn đầu ra của ngành; mặt khác, tạo sự liên thông giữa các trình độ trong một nghề và giữa các nghề của ngành Xây dựng.

Xây dựng các mô hình trường quay thu nhỏ sử dụng công nghệ mới, các phòng học ảo, phòng thí nghiệm ảo, thiết bị ảo, thư viện ảo... dưới sự hỗ trợ của các thiết bị thông minh. Nghiên cứu ứng dụng công nghệ AI, nhất là



Hội nghị phổ biến Cách mạng công nghiệp 4.0 - cơ hội và thách thức đối với ngành Xây dựng tại Đà Nẵng

trong tổng hợp thông tin học tập, các gợi ý hữu ích cho người học và người dạy, tạo điều kiện cho người học tiếp cận giáo trình chuẩn hóa theo từng cá nhân, trong đánh giá năng lực và nhu cầu của người học, hoặc sử dụng để khắc phục sự thiếu hụt đội ngũ giảng viên (chẳng hạn dạy ngoại ngữ chuyên ngành Xây dựng).

4. Tăng cường hợp tác quốc tế trong đào tạo nguồn nhân lực Ngành

Tăng cường các hoạt động hợp tác đa phương, song phương trong các lĩnh vực của đào tạo như nghiên cứu khoa học, trao đổi học thuật; đào tạo, bồi dưỡng giáo viên, cán bộ quản lý; quản trị nhà trường...

Tạo điều kiện thuận lợi về môi trường pháp lý và xã hội để các nhà đầu tư nước ngoài liên kết với các cơ sở đào tạo chất lượng cao của Ngành tại Việt Nam; thực hiện liên kết, hợp tác tổ chức đào tạo nghề nghiệp.

5. Xây dựng, mô hình đào tạo liên kết với doanh nghiệp để bám sát thực tiễn kinh doanh, đáp ứng yêu cầu về kỹ năng lao động trong bối cảnh cuộc CMCN 4.0

Trong kỷ nguyên số hóa, giáo dục đào tạo sẽ thay đổi sâu rộng từ môi trường giáo dục, vai trò của người dạy, người học đến phương pháp dạy học. Hiện nay, không chỉ Việt Nam mà nhiều quốc gia trên thế giới đang phải đối mặt với thách thức lớn về thiếu hụt lao động trình độ cao, có chuyên môn, kỹ năng.

Hiện nay, các tập đoàn công nghệ lớn đã cho ra đời nhiều thiết bị và phần mềm thông minh phục vụ giáo dục. Chẳng hạn, Bộ công cụ giáo dục Google (G-Suite for Education) cung

cấp miễn phí bộ xử lý văn bản (Word), bảng tính (Sheet), trình chiếu (Slide). Ứng dụng tài liệu (Google Docs) giúp người học tạo và chỉnh sửa tài liệu trực tuyến, miễn phí. Công nghệ Chroma Key tạo trường quay thu nhỏ để người học tự sản xuất sản phẩm truyền thông. Công nghệ đám mây (Cloud) cung cấp những phần mềm học tập trên Internet có sử dụng tài khoản.

Tuy nhiên, CMCN 4.0 cũng đặt ra các thách thức không nhỏ trên bình diện toàn xã hội nói chung, đào tạo ngành Xây dựng nói riêng. Thị trường lao động có nguy cơ thay đổi hoàn toàn do robot dần thay thế người lao động. Thống kê của Liên đoàn Robot quốc tế cho thấy, tốc độ robot hóa trong lĩnh vực công nghiệp toàn cầu đang đạt ngưỡng rất nhanh, dẫn đầu là Hàn Quốc với tỷ lệ 631 robot/ 10.000 lao động. Tổ chức Lao động Quốc tế (ILO) dự báo, trong 2 thập niên tới, khoảng 56% số lao động tại 5 quốc gia Đông Nam Á, trong đó có Việt Nam, có nguy cơ mất việc vì robot.

Do vậy, cần đặc biệt coi trọng việc đưa giảng viên trường đại học đi thực tế tại doanh nghiệp ngành Xây dựng để bổ sung, cập nhật kiến thức, công nghệ, nâng cao kỹ năng nghề, phương pháp giảng dạy và sử dụng giảng viên kiêm nhiệm của doanh nghiệp, hoặc trí thức hóa các giảng viên từ doanh nghiệp để sử dụng trong trường đại học; tăng cường tương tác giữa giảng viên và doanh nghiệp; thiết kế các khóa đào tạo chuyên biệt theo yêu cầu của doanh nghiệp đặt hàng hoặc tăng cường sự tham gia của doanh nghiệp đối tác vào xây dựng chương trình, giáo trình; đầu tư kết cấu hạ tầng đào tạo đáp ứng yêu cầu của doanh nghiệp.

6. Đẩy mạnh hoạt động nghiên cứu khoa học, chuyển giao công nghệ

Một câu hỏi được xã hội đặt ra: Công nghệ mới tạo việc làm, chuyển đổi hay hủy hoại?

Công nghệ là nhân tố khởi tạo và chuyển đổi việc làm: Trong những ngành công nghiệp sản xuất thuộc các nền kinh tế phát triển, hiệu ứng “phân cực việc làm” đã tạo ra nỗi lo sợ về giảm việc làm đối với một số ngành nghề và bất bình đẳng gia tăng. Những tiến bộ về công nghệ có thể hỗ trợ chuyển dịch cơ cấu nền kinh tế bằng cách thúc đẩy chuyển dịch lao động giữa các lĩnh vực và công việc và/hoặc đơn giản hóa công việc bằng cách giảm thiểu những nhiệm vụ phức tạp cho người lao động.

Cần nâng cao chất lượng nghiên cứu khoa học trong các cơ sở đào tạo, gắn nghiên cứu với các hoạt động chuyển giao tại cơ sở. Chú trọng các nghiên cứu mô phỏng, nghiên cứu tương tác vận dụng công nghệ số.

Tăng cường trao đổi học thuật, chia sẻ kinh nghiệm với các Viện nghiên cứu, các trường đào tạo chuyên ngành ở một số nước. Hình thành mạng lưới nghiên cứu khoa học đào tạo bồi dưỡng giữa các Viện, trường trong nước với các Viện, trường nước ngoài ở các nước tiên tiến như CHLB Đức, Hàn Quốc, các nước trong ASEAN và châu Á khác. Trong lĩnh vực sản xuất ngành Xây dựng, việc ứng dụng những tiến bộ công nghệ có tiềm năng dịch chuyển người lao động sang những công việc yêu cầu tay nghề cao hơn mang lại năng suất cao hơn. Một số lĩnh vực trọng tâm cần đào tạo, bồi dưỡng như sau:

** Đào tạo về đô thị thông minh với mục tiêu: Xây dựng tiềm lực phát triển đô thị thông minh bền vững (theo Quyết định số 950/QĐ-TTg).*

Nghiên cứu hệ thống kiến thức, kỹ năng phục vụ nâng cao năng lực quản lý phát triển đô thị thông minh cho cán bộ lãnh đạo, chuyên môn đô thị các cấp: Thực hiện theo Quyết định số 950/QĐ-TTg phê duyệt Chương trình phát triển đô thị thông minh bền vững Việt Nam giai đoạn 2018 - 2025 tầm nhìn 2030 và kế hoạch triển khai thực hiện Quyết định 950 theo Quyết định 1627/QĐ-BXD ngày 27/12/2018, trong đó nhóm nhiệm vụ 7 về thúc đẩy việc đào tạo, bồi dưỡng nâng cao năng lực cho cán bộ quản lý và chuyên môn đáp ứng nhu cầu phát triển, vận hành đô thị thông minh theo các giai đoạn. Phần đầu hoàn thành mục tiêu đến 2020 - 2021 có 50% Sở Xây dựng, Sở TT&TT, các Sở ngành liên quan và UBND các đô thị thí điểm được đào tạo, bồi dưỡng về phát triển đô thị thông minh.

Lồng ghép và phát triển các nội dung đào tạo về đô thị thông minh ở bậc đại học và sau đại học trong chương trình đào tạo các ngành đào tạo có liên quan bao gồm quy hoạch đô thị, kiến trúc, xây dựng, giao thông, hạ tầng kỹ thuật đô thị, trang thiết bị công trình, đô thị, điện, nước công trình, quản lý đô thị và các ngành đào tạo khác. Xây dựng, bồi dưỡng phát triển năng lực, kỹ năng, vai trò trách nhiệm của công dân thông minh

Xây dựng, lồng ghép nội dung phát triển đô thị thông minh bền vững trong chương trình đào tạo, bồi dưỡng nâng

cao năng lực quản lý xây dựng và phát triển đô thị, áp dụng đối với các đô thị từ loại III trở lên trong giai đoạn 2018 - 2025.

Nhu cầu về phát triển đô thị thông minh hiện nay rất lớn. Tuy nhiên, chính quyền địa phương còn một số hạn chế về năng lực, kỹ năng, nghiệp vụ để thực hiện quản lý đô thị thông minh từ việc tiếp cận, nắm bắt, hiểu biết về đô thị thông minh đến việc triển khai lập Đề án, xác định vấn đề ưu tiên, các nội dung cụ thể về xây dựng và phát triển đô thị thông minh, xây dựng kế hoạch triển khai thực tế và vận hành quản lý phát triển đô thị thông minh.

**Đào tạo các khóa học về BIM*

Các cơ sở đào tạo bồi dưỡng ngành Xây dựng cần sớm nắm bắt được xu hướng đào tạo nhân lực cung ứng cho xu hướng áp dụng BIM trong thiết kế, xây dựng công trình, cần hợp tác đào tạo các khóa học BIM 3D, 4D. Để nguồn nhân lực có thể ứng dụng BIM trong thiết kế các dự án quy mô lớn, chất lượng công việc được quản lý và kiểm soát bởi chuyên gia quốc tế. Mục tiêu đào tạo giúp các bạn trẻ tiếp cận, sử dụng mô hình làm việc BIM tại các công ty thiết kế trong tương lai.

Phương pháp giảng dạy chú trọng thao tác thực hành trên dự án cụ thể, giảng giải rành mạch, rõ ràng kết hợp khung lý thuyết vững chắc. Trang bị phòng máy tính với cấu hình đủ đáp ứng chạy các phần mềm ứng dụng: Autodesk Revit (Architecture, Structure, MEP), Plaxis, Etabs, Dự toán chi phí xây dựng G7 – Epcos, AutoCAD 3D...

Cần đào tạo được nguồn nhân lực có khả năng ứng dụng BIM vào các dự án, công trình trong tương lai gần, và cơ sở giáo dục đào tạo cũng phải có khả năng tư vấn kế hoạch, lộ trình đào tạo cho doanh nghiệp ngành Xây dựng.

** Đào tạo nhân lực ngành GIS*

Với chức năng xây dựng và quản lý, khai thác bộ dữ liệu không gian về quy hoạch, quản lý tài nguyên, các hệ thống kinh doanh... GIS có vai trò rất quan trọng trong quá trình xây dựng đô thị thông minh tại nước ta hiện nay. Người làm GIS giúp các nhà quản lý hoạch định được chính sách, khai thác được thế mạnh tự nhiên và xã hội; giúp các nhà kinh tế, chủ kinh doanh thấy được tiềm năng cũng như các nguy cơ để quyết định hướng đầu tư hiệu quả. Cần đào tạo các khóa ngắn hạn hoặc chuyên sâu ứng dụng công nghệ GIS trong các lĩnh vực chuyên ngành của ngành Xây dựng là một nhu cầu rất cần thiết đáp ứng yêu cầu của CMCN 4.0.

Như vậy, ngành Xây dựng cần có những giải pháp tăng cường để tạo nguồn lực và khai thác có hiệu quả nguồn lực mới, nhất là trong những mũi nhọn nhân lực công nghệ vật liệu xây dựng, BIM, GIS, bất động sản...; nâng cao chất lượng hoạt động của các vườn ươm công nghệ tại các cơ sở giáo dục đào tạo của Ngành; có chính sách hỗ trợ hình thành và phát triển các hoạt động đổi mới sáng tạo trong các cơ sở đào tạo về công nghệ, đẩy mạnh hợp tác quốc tế trong nghiên cứu phát triển và chuyển giao công nghệ. Đồng thời, tăng cường sự hợp tác hiệu quả giữa Nhà nước, ngành, doanh nghiệp và các trường đại học thúc đẩy sự phát triển một số lĩnh vực chọn lọc thuộc chức năng của ngành Xây dựng quản lý. ❖

Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 - động lực mới cho ngành Kiến trúc

> **PGS.TS.KTS NGUYỄN ANH TUẤN,
THS.KTS TRẦN ANH TUẤN***

Kiến trúc là một nghề rất phong phú và đa dạng vì nó cho phép KTS tự mở ra cho mình rất nhiều con đường sự nghiệp độc đáo. Có nhiều thị trường, dịch vụ và lĩnh vực chuyên môn khác nhau để xác định lối đi cho niềm đam mê của một KTS. Loài người đang phải trải qua đại dịch Covid-19, tác động nặng nề hầu hết mọi lĩnh vực đời sống thậm chí thay đổi cách thức chúng ta sinh hoạt và làm việc. Trong bối cảnh này một lần nữa, chúng ta sẽ phải suy nghĩ lại về cách thức thiết kế, nghiên cứu, việc đầu tư phát triển, mở rộng trong các lĩnh vực mới tiềm năng.

LỊCH SỬ CÁC CUỘC “CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP” TRONG KIẾN TRÚC

Cuộc cách mạng công nghiệp thứ tư (4.0) đang đi vào mọi ngõ ngách của cuộc sống, làm thay đổi toàn diện trong lĩnh vực sản xuất, từ điều kiện kinh tế, văn hóa, xã hội cho đến kỹ thuật. Cuộc cách mạng 4.0 được đặc trưng bởi sự tích hợp các công nghệ làm mờ ranh giới giữa các lĩnh vực vật lý, kỹ thuật số và sinh học. Công nghệ thông tin và tự động hóa đang đến với nhau theo một cách hoàn toàn mới và sáng tạo. Trước đó, thế giới đã lần lượt trải qua 3 cuộc cách mạng công nghiệp khác. Theo chúng tôi, thật thú vị là kiến trúc cũng lần lượt đi qua các cuộc cách mạng tương ứng, nhưng với một độ trễ nhất định. Khoảng cách giữa những cuộc cách mạng ngày càng rút ngắn đến nỗi khiến nhiều người không nhận ra là cuộc cách mạng mới đã bắt đầu. Chúng tôi mô tả những cuộc cách mạng ấy trong mối tương quan và theo trình tự thời gian trong (Hình 1).

Có thể nói, kiến trúc cũng đang bước vào kỷ nguyên 4.0

với rất nhiều thay đổi. Giới kiến trúc đứng trước các cơ hội mới, cùng với các thách thức phải thay đổi mạnh mẽ để tiếp cận và tích hợp các công nghệ 4.0 vào sản phẩm của họ.



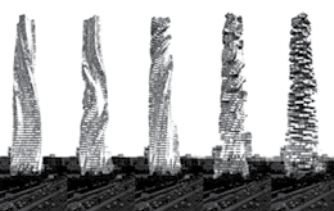

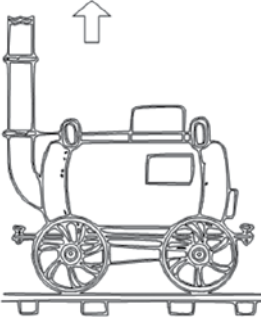
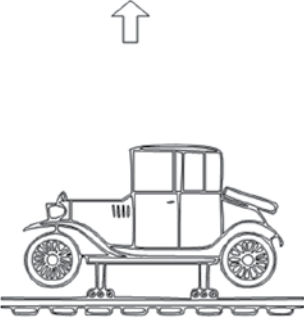
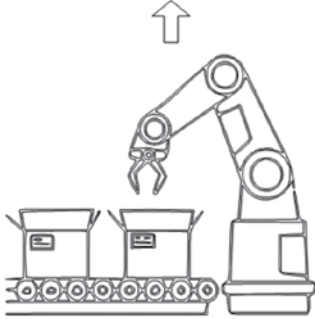

KIẾN TRÚC CÓ VAI TRÒ NHƯ THẾ NÀO TRONG XÃ HỘI Ở KỶ NGUYÊN 4.0?

Là kiến trúc sư (KTS), chúng ta tin rằng kiến trúc ảnh hưởng đến chất lượng cuộc sống trong cộng đồng thông qua chính sản phẩm của mình và qua sự tham gia phục vụ xã hội, những hoạt động vượt ra khỏi ranh giới của hành nghề. Trong thời đại công nghiệp 4.0, tôi cho rằng KTS có cơ hội mở rộng tầm ảnh hưởng thông qua một loạt các vai trò mới:

- Xây dựng cộng đồng hợp tác và kết nối: Tích hợp liên quan đến quan hệ đối tác giữa các ngành giáo dục, nghiên cứu, y tế và thương mại,... Làm thế nào các bên liên quan này làm việc cùng nhau để hỗ trợ ngành công nghiệp 4.0. KTS có cơ hội rõ ràng để giúp xây dựng các cộng đồng có thể phối kết hợp kiến thức chuyên môn của các lĩnh vực đó trong môi trường của các trung tâm sáng tạo mới.

- Thúc đẩy đổi mới: Chúng ta đã chứng kiến một công nghệ trình diễn mới, nơi thực tế ảo (VR) được phát triển ban

* Khoa Kiến trúc, Trường Đại học Bách khoa -
Đại học Đà Nẵng

Thiết kế trên giấy (paper based design) Trước 1960s	Công nghiệp hóa thiết kế (CAD-based design) Khoảng 1969	Số hóa, quy trình BIM, tự động hóa và số hóa xây dựng 2000s	Ảo hóa (VR, AR), Trí tuệ nhân tạo AI, IoT Khoảng 2010 đến nay
			
			
CÁCH MẠNG CN 1.0	CÁCH MẠNG CN 2.0	CÁCH MẠNG CN 3.0	CÁCH MẠNG CN 4.0
Cơ khí hóa sản xuất với sự ra đời của máy hơi nước (cuối thế kỷ 18)	Điện và động cơ điện xuất hiện, sản xuất hàng loạt trên dây chuyền (cuối thế kỷ 19)	Sản xuất tự động với điều khiển điện tử, lập trình máy tính, rô bốt (khoảng năm 1969)	Hệ thống sản xuất kết nối thông minh công nghệ IoT - điện toán đám mây, điều khiển bởi AI và phân tích dữ liệu lớn (đầu thế kỷ 21)

Hình 1. Các cuộc cách mạng công nghiệp và những thay đổi trong ngành KT (ảnh: tác giả)

đầu bởi các ngành công nghiệp kỹ thuật, chơi game, hàng không vũ trụ và ô tô hiện đang hỗ trợ ngành kiến trúc. Chúng ta đã được hiển thị tương tác VR trực tiếp với mô hình công trình hay không gian kiến trúc theo thời gian thực, nghĩa là người ta có thể cảm nhận, sờ nắm không gian ảo mà mình đang trải nghiệm.

- Tạo không gian hỗn hợp: Ngành công nghiệp 4.0 cung cấp cho chúng ta cơ hội để tạo ra không gian hỗn hợp nơi sản xuất, doanh nghiệp và nghiên cứu,... kết hợp và làm việc cùng với nhau trong một môi trường chung.

- Hỗ trợ hệ sinh thái khoa học: Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đang tạo ra nhiều hệ sinh thái khoa học nơi mà các lĩnh vực vật lý, hóa học, y sinh học, kỹ thuật, công nghệ điện toán,... đang kết nối chặt chẽ và được điều chỉnh bởi các quy tắc chung. Có thể coi các lĩnh vực khoa học là quần xã của hệ sinh thái ấy và như vậy kiến trúc có vai trò xác định sinh cảnh cho hệ sinh thái tồn tại và phát triển.

NHỮNG CÔNG NGHỆ ĐANG NỔI LÊN NHƯ TIỀM NĂNG CHO NGÀNH KIẾN TRÚC

Kiến trúc có lớp vỏ bao che thông minh (VBCTM):

VBCTM có khả năng thay đổi và lập lại một số chức năng, tính năng hoặc hành vi của nó theo thời gian để đáp ứng yêu cầu thay đổi hiệu năng và điều kiện biên biến đổi và thực hiện điều này với mục đích cải thiện hiệu suất tổng thể của tòa nhà. Một số biến thể về thuật ngữ “thông minh” có thể được sử dụng, bao gồm: hoạt động, nâng cao, năng động, thông minh, tương tác, động, phản ứng và có thể chuyển đổi. Ngoài ra, các khái niệm về kiến trúc thích ứng, kiến trúc động học, tòa nhà thông minh cũng có liên quan chặt chẽ. Vỏ bao che có khả năng thích ứng có vận động diễn ra ở tại vỏ công trình, trong khi các khái niệm khác xem xét hành vi của toàn bộ tòa nhà.

Các cơ chế thích ứng thông minh của vỏ bao che có thể được chia thành hai loại: dựa trên sự thay đổi về tính chất hoặc hành vi ở mức vĩ mô hoặc ở tầm vĩ mô. Loại khả năng thích ứng đầu tiên, những thay đổi trong cấu hình của vỏ công trình được thực thi bởi các bộ phận chuyển động. Các loại chuyển động có thể nhìn thấy rất khác nhau, như: gấp, trượt, mở rộng, gấp nếp, kéo, lăn, thổi phồng, quạt, quay, xoắn... Ở tầm vĩ mô, những thay đổi ảnh hưởng trực tiếp đến cấu trúc bên trong của vật liệu. Ở đây, các vật liệu thông minh



Hình 2. Viện Nghiên cứu Thế giới A rập (trái) và Heliotrop (phải) (giấy phép: creative common)

như hợp kim tự nhớ hình dạng hoặc polymer đáp ứng nhiệt độ thường được sử dụng.

Công trình có VBCTM được nhiều người biết đến sớm nhất có lẽ là Viện Nghiên cứu Thế giới A rập ở Paris (KTS Jean Nouvel) hay Heliotrop, Freiburg (KTS Rolf Disch) (xem Hình 2) và Bảo tàng Milwaukee ở Wisconsin (KTS Santiago Calatrava). Tuy nhiên ngày càng có nhiều công trình ấn tượng và rất hiệu quả khác như Trung tâm Thư viện và Cộng đồng Surry Hills, Sydney (Hình 3).

Trong thực tế, hầu hết cơ chế các loại VBCTM có liên quan đến một đến bốn lĩnh vực vật lý xây dựng: nhiệt, quang, gió và điện, hình dung qua sơ đồ Venn bốn elip trong Hình 4. Bốn lĩnh vực có thể chồng chéo với nhau, tạo ra 15 sự kết hợp khác nhau - thể hiện các tương tác vật lý có liên quan của khái niệm vỏ bao che thông minh.

Thiên nhiên được coi là một trong những nguồn cảm hứng nổi bật nhất của VBCTM vì khả năng thích ứng rất phổ biến trong tự nhiên. Cách con người đổ mồ hôi, run rẩy và thay đổi trang phục đã được nhiều người sử dụng như một phép ẩn dụ để hình thành vỏ công trình như một lớp màng sinh học. Tương tự như vậy, một số khái niệm loại vỏ mô phỏng ái tính: sự phát triển theo hướng hoặc xoay vòng của thực vật theo hướng của một số tác nhân môi trường nhất định. Cảm biến ánh sáng và cảm biến bức xạ mặt trời đã được ứng dụng hiệu quả trong thực tế, cho phép thu nhận kịp thời hay từ chối năng lượng mặt trời.

Sự thích ứng của vỏ bao che diễn ra ở các bước thời gian khác nhau, từ mức độ từng giây, từng phút, từng giờ, ngày và đêm, theo mùa. Cấu trúc của VBCTM thường gồm ba yếu tố cơ bản: cảm biến, bộ xử lý và bộ truyền động. Nhưng đôi khi, khả năng thích ứng của vỏ là một tính năng vốn có của

lớp vỏ công trình, có được bằng cách sử dụng một lớp vật liệu đặc biệt với các tính năng nâng cao, còn gọi là vật liệu thông minh.

Công nghệ thực tế ảo (VR), thực tế tăng cường (AR), tăng cường ảo (AV), thực tế hòa trộn (MR) trong thiết kế

Công nghệ thực tế ảo (VR) là một công nghệ mô phỏng trong đó đồ họa máy tính được khai thác để tạo ra một thế giới ảo “giống như thật” cho người dùng đeo thiết bị VR (che khuất toàn bộ thế giới thực) quan sát. Thế giới “ảo” này không tĩnh tại, mà lại tương tác với người sử dụng theo ý muốn của họ. Một đặc tính quan trọng của VR, sự hòa nhập hay sự nhúng (Immersive); nghĩa là máy tính có khả năng nhận biết được tín hiệu vào của người sử dụng và thay đổi ngay lập tức thế giới ảo khiến người sử dụng lầm tưởng không gian ảo đang trải nghiệm là thực.

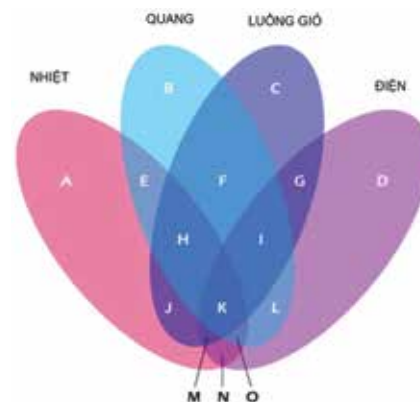
Công nghệ thực tế tăng cường (AR) dựa trên nền tảng dữ liệu lớn, cho phép kết hợp thông tin địa lý tại một vị trí của thế giới thật với thông tin ảo tại vị trí đó trên thiết bị di động. Người dùng nhìn thấy hình ảnh thế giới thực và có thêm các đối tượng ảo đang sống trong thế giới thực đó trên màn hình một thiết bị di động. AR cũng sẽ cho phép người dùng tương tác theo thời gian thực với đối tượng ảo trên màn hình có thể là sờ, chạm, hay thay đổi trang phục, màu sắc của đối tượng,...

Công nghệ tăng cường ảo (AV), nhằm có thể thuyết phục bộ não của người rằng thế giới ảo trải nghiệm chính là thế giới thực, các mùi hương như mùi đồng cỏ, mùi thức ăn,... âm thanh, gió và nhiệt độ nhân tạo được thêm vào (tăng cường) nhằm kích thích các giác quan của con người. Nếu bạn đã từng chơi trò chơi trên Nintendo Wii hoặc xem phim IMAX, thì bạn đã trải nghiệm tăng cường ảo.

Công nghệ thực tế hòa trộn hay hỗn hợp (MR), đôi khi



Hình 3. Mặt dựng đóng mở tự động ở Trung tâm Thư viện và Cộng đồng Surry Hills, Sydney (Giấy phép: creative common).



Hình 4. Phân loại vật lý liên quan: Mỗi kiểu VBCTM có thể được đặc trưng bởi một trong 15 lĩnh vực trong hình (Phỏng theo: [1]).

Thực tế hòa trộn



Hình 5. Chuỗi xác định môi trường Thực - Ảo được Paul Milgram định nghĩa (1994).

được gọi như thực thể lai, thực tế hòa trộn không chỉ diễn ra trong thế giới vật lý thực (Real Environment) hay thế giới ảo (Virtual Environment), mà là sự kết hợp của thực tế và thực thể ảo (Virtual reality), bao gồm cả thực tế tăng cường (Augmented Reality) và tăng cường ảo (Augmented Virtuality) qua công nghệ nhập vai. Như vậy chúng ta cần hiểu nó bao hàm khái niệm VR&AR&AV ($MR=VR+AR+AV$) và tùy theo các cấp độ tăng cường thực thể ảo (Hình 5).

Không chỉ có game, điện ảnh, hiện nay VR, AR, AV, MR còn cho thấy những ứng dụng hữu ích đến không tưởng ở cả lĩnh vực kiến trúc. Các KTS có thể cùng tham quan không gian mà họ tạo ra và bàn bạc với nhau xem nên điều chỉnh thiết kế như thế nào, hay cho khách hàng đi tham quan các công trình và không gian kiến trúc mà họ vừa thiết kế xong bằng công

nghệ VR. Nếu kết hợp thêm âm thanh giả lập (Auralization) cho không gian đó thì hoàn hảo. Những trải nghiệm chân thực nhất có thể giúp ích cho các công ty thiết kế và khách hàng trong việc tạo ra và tiếp cận sản phẩm hoàn hảo từ giai đoạn thiết kế. Nhiều công ty lớn, như Perkins + Will, đã xây dựng giải pháp “VR xã hội” dựa trên trò chơi trực tuyến nhiều người chơi. Để hợp nhất các nhóm vào một không gian làm việc ảo, các công ty có thể lặp lại quy trình làm việc sau: Xuất mô hình BIM từ Revit vào một phần mềm kết xuất như 3ds Max và sau đó đưa vào một nền tảng phát triển VR như Unity. Cuối cùng, họ sử dụng plugin chơi trò chơi nhiều người chơi như VR Photon để “kết nối” trải nghiệm VR, như vậy sẽ có nhiều người có thể cùng truy cập vào mô hình trên đám mây.

Sử dụng ứng dụng AR của Perkins + Will cho phép người



Hình 6. Công nghệ thực tế hòa trộn (MR) với kính Microsoft HoloLens (nguồn: [2])

dùng khám phá các biểu diễn thiết kế 3D như thể chúng là các mô hình vật lý. Ví dụ, ngồi trong phòng hội nghị, khách hàng có thể nhìn vào màn hình điện thoại thông minh của mình và thấy - như thể đang bày ra trên bàn trước mặt họ - một phiên bản thu nhỏ của Bảo tàng Lịch sử Tự nhiên Thượng Hải. Khách hàng ấy có thể phóng to để xem chi tiết hơn hoặc chụp ảnh màn hình để chia sẻ trên mạng xã hội. Về cơ bản nó nói đó là một màn hình bỏ túi.

Để tận dụng AR, người dùng có thể sử dụng các bộ công cụ dành cho nhà phát triển như ARKit của Apple và ARCore của Android để dễ dàng khai thác khả năng AR của điện thoại thông minh. Điều thuận lợi của AR là nó có thể dễ dàng được triển khai thông qua một thiết kế phổ biến.

Kiến trúc và trí tuệ nhân tạo

Trí tuệ nhân tạo (AI) đã chứng minh khả năng vượt trội của nó trong việc giải quyết các vấn đề của con người và đã đến lúc KTS phải khai thác nó trong kiến trúc để vượt qua những giới hạn thiết kế hiện tại.

“Dữ liệu lớn”: Hệ thống cảnh báo sớm của KTS

Các công ty thiết kế lớn có thể quản lý hàng nghìn dự án đang hoạt động, mỗi dự án có thể được khai thác để cung cấp thông tin nhằm giúp các KTS hoạt động hiệu quả hơn. Đảm bảo các nhóm thiết kế có thể tìm và trích xuất thông tin đó là chìa khóa cho một dự án dữ liệu lớn thành công. Perkins + Will tạo một ứng dụng tự động lục soát các thông số được chỉ định trong các mô hình Revit mà các nhóm làm việc có thể gặp rắc rối - chẳng hạn tập tin Revit cỡ lớn, thời gian đồng bộ hóa lâu và nhiều người dùng đồng thời. Sử dụng bảng điều khiển trực quan, người quản lý có thể thấy theo thời gian thực những dự án nào cần có sự chú ý nhiều hơn.

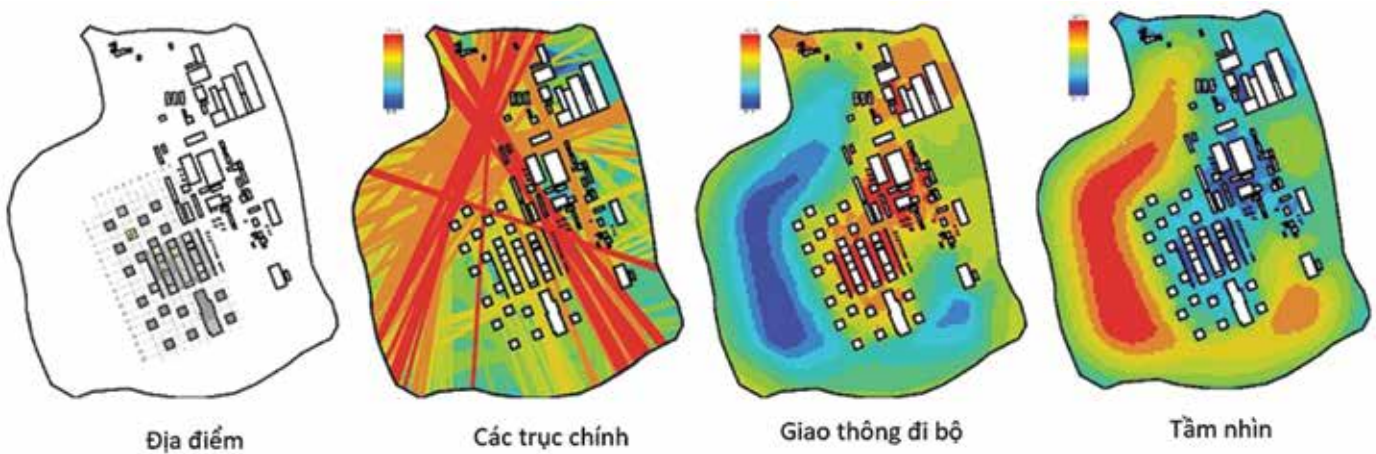
Thiết kế lặp - khai thác AI để “rảnh tay” trong thiết kế

Là một kiểu thiết kế dựa trên máy tính, thiết kế lặp

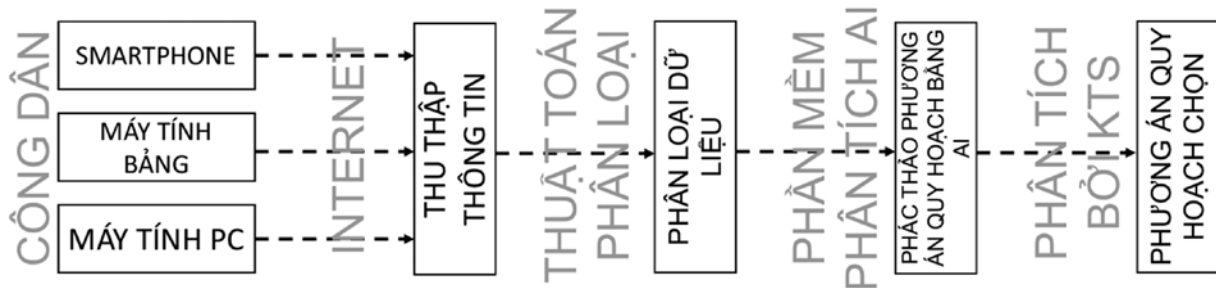
(Iterative design) sử dụng AI để tạo ra các phương án thiết kế bởi máy tính. KTS chỉ đặt ra các mục tiêu thiết kế, các tham số, các điều kiện ràng buộc, nhập vào máy và nhận lại một loạt các giải pháp thiết kế tối ưu để lựa chọn. Một ví dụ là năm 2016, Perkins + Will kết hợp với Autodesk phát triển phần mềm Space Plan Generator (khởi tạo không gian mặt bằng) và thí điểm thiết kế mặt bằng của một bệnh viện. Những kết quả thử nghiệm cho thấy ứng dụng thiết kế lặp sử dụng AI sẽ cho phép khởi tạo nhanh các hạng mục phụ như nhà vệ sinh, hành lang giao thông, cầu thang... để KTS rảnh tay đầu tư ý tưởng cho các không gian khác. Điều này có nghĩa là các tòa nhà phức tạp có thể được tổ chức ngay lập tức bởi AI, với kiến trúc sư chỉ thêm một số điểm hoàn thiện.

Sự phát triển mạnh mẽ công nghệ cảm biến khả năng kết nối tốc độ cao cho phép tạo ra các sản phẩm kiến trúc thực sự thông minh. Với quan điểm cho rằng công trình của tương lai phải thay đổi theo môi trường và cung cấp bộ mặt về tình trạng sức khỏe của đô thị, có thể giao tiếp với công dân và làm cho những thứ không nhìn thấy hiển thị, thành phố Seoul đã lắp đặt một cấu trúc cố định gọi là Living Light với khả năng phát sáng và nhấp nháy theo chất lượng môi trường không khí hiện tại và các mối quan tâm của công chúng về môi trường trên toàn bộ các quận khác nhau của thành phố. Living Light bùng sáng về đêm, có các bề mặt cảm ứng và cung cấp thông tin tinh tế, và có thể tương tác với điện thoại di động của cá nhân [3].

AI đã hiện diện và được sử dụng rất thường xuyên bởi các KTS cho các dự án của họ, có thể là một cái gì đó quá quen như một PC hay thú vị hơn như phần mềm BIM. Một ví dụ hoàn hảo của việc sử dụng AI để giải quyết các vấn đề sẽ mất nhiều ngày cho một KTS, là phần mềm cú pháp không gian “DepthmapX” của trường Kiến trúc Bartlett Luân Đôn. Nó sử



Hình 7. Phân tích địa điểm bằng phần mềm “DepthmapX” sử dụng công nghệ AI (nguồn: [4])



Hình 8. Sơ đồ giải thích sơ bộ quá trình sử dụng AI cho các phác thảo quy hoạch (phỏng từ [4])

dụng AI để phân tích mạng không gian ở nhiều cấp độ mà không cần phải thực hiện trên hiện trường (Hình 7).

Một xu hướng lớn nữa là sử dụng các công cụ game cho các mục đích kiến trúc. Vì những công cụ game này đều có chứa đựng một số dạng AI, chúng ta có thể sử dụng chúng để giải quyết những công việc khó khăn. Một ví dụ điển hình là Unity 3D, trên đó chúng ta có thể tải các dự án của mình lên mạng và sử dụng AI của nó để tìm ra lời giải - ví dụ, khoảng cách ngắn nhất để thoát khỏi đám cháy.

Cuối cùng nhưng không kém phần quan trọng, AI đã giúp cho các KTS có thể mô phỏng môi trường. Với phần mềm như Revit, hoặc nhiều plugin nguồn mở cho SketchUp, KTS có thể thực hiện tất cả các phân tích xây dựng và môi trường cần thiết mà không cần phải rời khỏi máy tính của họ.

AI trong quy hoạch

Một khả năng rất tiềm năng là thông tin thu được từ các thiết bị của công dân sẽ được AI phân tích để tự động tạo ra các đồ án quy hoạch. Bằng cách biết tất cả mọi thứ về chúng ta, sở thích, những thú thích, không thích, hoạt động, bạn bè, thu nhập hàng năm,... phần mềm AI có thể tính toán tăng trưởng dân số, ưu tiên các dự án, phân loại đường phố theo cách sử dụng, v.v. và tự động phác thảo các quy hoạch đô thị thể hiện tốt nhất và phù hợp với mọi người. Nó sẽ là hình thức thuần khiết nhất của nền dân chủ trực tiếp, nơi chính trị và tham nhũng không thể can thiệp vào quá trình và nơi

công dân liên tục tải lên những thông tin không bị chỉnh sửa và kiểm duyệt. Trong mô hình này, dữ liệu liên tục được tải lên bởi công dân thông qua thiết bị của họ được tải lên một đám mây. Sau đó nó được phân loại và phân tích bởi AI, từ đó soạn thảo một bản quy hoạch phác thảo. Phác thảo này sau đó có thể được cải thiện bởi các KTS và các nhà hoạch định, kết quả sẽ là một đồ án quy hoạch hoàn chỉnh (Hình 8).

Tương lai của AI trong KT và trong quy hoạch rõ ràng là đầy hứa hẹn, tuy nhiên rất khó đoán được nó sẽ như thế nào trong tương lai. AI có thể được dùng trong nhiều khía cạnh của nhiều lĩnh vực, và vấn đề duy nhất còn lại là thời gian.

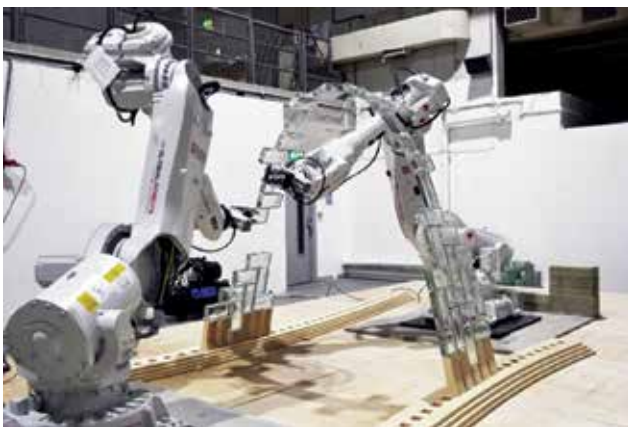
Thiết kế thông minh và công nghệ in 3D

Các phương pháp xây dựng truyền thống phụ thuộc rất nhiều vào lao động của con người, không hiệu quả, lãng phí và không an toàn. Mặt khác, chúng gặp nhiều khó khăn khi xây dựng các công trình được thiết kế với ngôn ngữ hữu cơ, cấu trúc phỏng tự nhiên do tính chất phi tiêu chuẩn, phi hình học của các cấu trúc này. Robot tự động hóa và robot tự động hỗ trợ AI là điều cần thiết cho tính chính xác, bền vững của môi trường được xây dựng trong tương lai.

Cây cầu đi bộ đầu tiên trên thế giới được làm bằng công nghệ in 3D có thiết kế phỏng tự nhiên đã được khánh thành vào ngày 14/12/2016 tại công viên đô thị Castilla-La Mancha ở Alcobendas, Tây Ban Nha. Cây cầu có tổng chiều dài 12 mét và chiều rộng 1,75 mét và được in bằng bê tông cốt thép siêu



Hình 9. Ngôi nhà được in 3D bởi máy in 3D COBOD gồm một khối 2 tầng khoảng 90 m² trong 3 tuần tại Bỉ năm 2020 (nguồn ảnh: [6])



Hình 10. Sử dụng 2 robot công nghiệp cung cấp bởi U.K.-based Global Robots để xây dựng một khung vòm ngoạn mục từ 338 viên gạch kính trong suốt từ Poesia Glass Studio (nguồn: [7])

mịn. Hiện nay các công trình kiến trúc quy mô nhỏ in bằng công nghệ 3D cũng không còn hiếm nữa, nhưng nó vẫn là một công cụ thích hợp nhất để sản xuất các vật thể quy mô nhỏ. Một vấn đề chính đối với việc in ấn 3D quy mô lớn là khó khăn trong việc mô phỏng chính xác ứng xử của vật liệu - những sai lầm nhỏ có thể không đáng kể khi in một vật thể nhỏ, nhưng mở rộng ra một thứ gì đó có kích cỡ công trình thì những lỗi nhỏ này có thể trở thành vấn đề kết cấu nguy hiểm. Hiện tại, công nghệ in 3D rất thích hợp với vật liệu tổng hợp nhiệt dẻo, nhưng các nhà sản xuất có kế hoạch cho phép công nghệ này làm việc với kim loại và bê tông để hưởng lợi từ công nghệ in 3D. Thậm chí một công ty Cazza ở Dubai còn công bố dự án đầy tham vọng: xây một tòa nhà chọc trời bằng công nghệ in 3D ở UAE.

Người máy trong kiến trúc và xây dựng

Người máy trong kiến trúc và xây dựng đang thay đổi

cách các KTS tiếp cận thiết kế của họ. Người máy có vai trò trong việc chế tạo các chi tiết, bộ phận trong kiến trúc và xây dựng, sản xuất mô hình 3D chính xác, lắp ráp các mảnh tại chỗ, tính toán sự giãn nở của vật liệu. Cho phép các KTS có thể tự do tưởng tượng, thiết kế những hình thái kiến trúc phức tạp với độ thi công chính xác cao mà con người mất rất nhiều thời gian và khó có thể làm được. Vì vậy cần thúc đẩy các phương pháp tiếp cận robot trong công nghiệp kiến trúc, kỹ thuật và xây dựng (AEC) vì có tiềm năng rất to lớn.

Hiện nay người máy đã được sử dụng trong hầu hết các bước xây dựng tòa nhà từ phân tích địa điểm ban đầu đến quá trình xây dựng. Công nghệ này không chỉ là thoáng qua - nó sẽ sớm trở thành một phần cơ bản của quá trình thiết kế kiến trúc. Các kiến trúc sư nắm bắt công nghệ năng động và hấp dẫn này hiện nay sẽ được trang bị tốt hơn để thiết kế các tòa nhà hiệu quả nhất trong tương lai. Với các ưu điểm

rằng các robot có thể tham gia xây dựng các công trình mang tính phức tạp với độ chính xác cao sản phẩm đồng nhất về chất lượng cấu trúc và hình dạng tổng thể, làm việc liên tục 24/7, thực hiện các công việc nguy hiểm như phá dỡ, quản lý dự án nhanh chóng và hiệu quả. Người máy (robot) sử dụng trong kiến trúc và xây dựng là một thuật ngữ rộng, chúng có nhiều hình dạng kích thước khác nhau dựa trên vai trò của mình.

LỜI KẾT: NHỮNG CÔNG VIỆC ĐẦY TRIỂN VỌNG CHO NGHỀ KIẾN TRÚC

Với công nghệ như VR, AR, in 3D, thiết kế máy tính và công nghệ robot đã định hình lại thực tiễn kiến trúc, nhưng cộng đồng thiết kế chỉ mới chạm vào bề mặt tiềm năng của công nghệ mới. Thậm chí mới chỉ một thập kỷ trước, các nhà thiết kế có sở thích về cả kiến trúc lẫn công nghệ về cơ bản được yêu cầu theo đuổi cái này hoặc cái kia. Bây giờ, với việc kiến trúc bắt đầu khai thác sức mạnh của các công nghệ tiên tiến, những lĩnh vực này không còn loại trừ lẫn nhau nữa. Thay vì chọn một con đường ưa thích, các KTS ngày nay được khuyến khích nắm lấy những nghề công nghệ sau để trở thành những tài năng được săn lùng:

- Nghề Giám đốc Công nghệ: Trong khi các công ty trong các ngành công nghiệp hàng đầu khác từ lâu đã thuê Giám đốc Công nghệ (CTO), nghề thiết kế đã chậm hơn để nhận ra giá trị của họ. CTO tập trung chủ yếu vào việc đảm bảo các đội thiết kế liên tục triển khai công nghệ thiết kế kỹ thuật số tiên tiến và tinh chỉnh việc sử dụng nó. Về cơ bản, họ tạo ra lộ trình để thiết kế kỹ thuật số sẽ phát triển như thế nào trong những năm tới và sau đó chịu trách nhiệm thực thi nó.

- Nghề thiết kế mô hình VR: Một trong những thay đổi mạnh mẽ nhất mà công nghệ mới đang tạo ra là một sự thay đổi từ bản vẽ thiết kế 2D và sơ đồ mặt bằng cho đến các môi trường ảo 3D sống động hơn. Khi có nhiều khách hàng nhận ra những lợi ích mà VR có thể mang lại cho các dự án của họ, các công ty thiết kế sẽ chiến đấu để thuê các nhà lập mô hình và các chuyên gia hoạt hình 3D tốt nhất. Các công ty kiến trúc thậm chí còn tìm kiếm tài năng hàng đầu từ ngành công nghiệp trò chơi điện tử để duy trì tính cạnh tranh của công ty họ trong công nghệ ảo hóa.

- Nghề mô phỏng tình huống: Tuy nhiên, nhiều công ty đã nhìn thấy tiềm năng trong việc có thể đặt các nhà thiết kế và khách hàng trong các sự kiện được mô phỏng gần như trong các môi trường này. Ví dụ - muốn đảm bảo bạn đã thiết kế một khách sạn để được sơ tán thành công khi đối mặt với trận hỏa hoạn? Tạo một mô hình VR và sau đó mô phỏng các tình huống sơ tán như khói, cháy và phá hủy có thể xảy ra. Ở đây một lần nữa, các kiến trúc sư bắt đầu xây dựng các kỹ năng mô phỏng sẽ giúp họ kiểm tra tình huống kịch bản cho khách hàng, có thể giúp họ làm nổi bật cá nhân mình trước các cơ hội nghề nghiệp trong tương lai.

- Nghề làm giao diện tương tác ảo (Haptic interface): Các mô hình VR của ngày hôm nay cho phép khách hàng nhìn thấy không gian tương lai của họ, nhưng kỳ diệu hơn, công nghệ haptic sẽ giúp khách hàng có thể cảm nhận được

chúng. Tích hợp cảm giác được sờ vào các mô hình VR sẽ dẫn đến việc ra quyết định sáng suốt hơn về vật liệu, bề mặt, đồ nội thất và hơn thế nữa. Trong tương lai, khi cả công nghệ VR và haptic tiến hóa, sự kết hợp chúng với nhau gần như là chắc chắn. Một khi khách hàng nhận ra những lợi ích của việc có thể nhìn thấy và chạm vào không gian mà mình đang theo đuổi trước khi chúng được xây dựng, các công ty kiến trúc sẽ đầu tư mạnh vào việc hợp nhất các công nghệ này.

- Các nhà khoa học / nhà phân tích dữ liệu: Với lượng thông tin ngày càng lớn, các KTS phải tìm cách tổ chức hệ thống dữ liệu một cách khoa học trên máy tính, thay vì nhớ trong đầu. Như là một nghề mới, việc thu thập và quản lý dữ liệu đang ngày càng quan trọng. Việc này có thể làm xúc tác cho công việc phân tích hiệu suất và thiết kế lập mang tính định hướng dựa trên dữ liệu, nhưng dữ liệu cũng sẽ sớm đóng vai trò nền tảng cho việc thúc đẩy trí tuệ nhân tạo và học máy. Khi sự thay đổi này xảy ra, sẽ có nhiều công ty thiết kế thuê các nhà khoa học và nhà phân tích dữ liệu để khai thác tiềm năng của những công nghệ mới này.

Kiến trúc là một nghề rất phong phú và đa dạng vì nó cho phép KTS tự mở ra cho mình rất nhiều con đường sự nghiệp độc đáo. Có nhiều thị trường, dịch vụ và lĩnh vực chuyên môn khác nhau để xác định lối đi cho niềm đam mê của một KTS. Loài người đang phải trải qua đại dịch Covid-19, tác động nặng nề hầu hết mọi lĩnh vực đời sống thậm chí thay đổi cách thức chúng ta sinh hoạt và làm việc. Trong bối cảnh này một lần nữa, chúng ta sẽ phải suy nghĩ lại về cách thức thiết kế, nghiên cứu, việc đầu tư phát triển, mở rộng trong các lĩnh vực mới tiềm năng. Thật tuyệt vời khi thấy công nghệ bắt đầu tạo ra sự phân hóa nghề nghiệp hơn nữa cho các KTS để đón nhận những cơ hội mới nổi lên trong năm 2021 và tương lai xa hơn nữa [5].. ❖

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Loonen, R.C., Trčka, M., Cóstola, D. and Hensen, J.L.M., 2013. Climate adaptive building shells: State-of-the-art and future challenges. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25, pp.483-493
- [2] Matt Alderton, 5 Technology Innovations Can Help Your Architecture Practice Work Smarter, 2018. Available at: <https://www.autodesk.com/redshift/technology-architecture/> [Truy cập 9/9/2018]
- [3] Nguyễn Anh Tuấn, Những xu hướng kiến trúc trong kỷ nguyên số cho đô thị du lịch Đà Nẵng. *Tạp chí Kiến trúc*. Số: 3-2017. Trang: 70. Năm 2017
- [4] Ron Beqiri, Architecture and Urban Planning in the age of Artificial Intelligence, 2016. Available at: <http://futurearchitectureplatform.org/news/28/ai-architecture-intelligence/> [Truy cập 9/9/2018]
- [5] Hilda Espinal, 5 Emerging Careers in Architecture Technology to Look Out for in 2018 and Beyond, 2018. Available at: <https://www.archdaily.com/886584/5-emerging-careers-in-architecture-technology-to-look-out-for-in-2018-and-beyond> [Truy cập 9/9/2018]
- [6] Aysha M, A house 3D printed in a single block in Belgium, 23/7/2020. <https://www.3dnatives.com/en/3d-printed-house-in-belgium-230720204/#!> [Truy cập 11/1/2021]
- [7] The Office of Communications, Robots and humans collaborate to revolutionize architecture, 21/10/2020. <https://www.princeton.edu/news/2020/10/21/robots-and-humans-collaborate-revolutionize-architecture> [Truy cập 11/1/2021]

Gắn kết đào tạo kiến trúc sư với công nghệ số

> **TS.KTS VŨ ĐỨC HOÀNG***

Đào tạo kiến trúc ở nước ta đang trải qua giai đoạn khó khăn trong một thị trường chuyên nghiệp giàu tính cạnh tranh. Việc phổ cập hóa đào tạo kiến trúc, sự đa dạng ngày càng tăng của nhiều ngành học mới và sự phát triển nhanh chóng của công nghệ kỹ thuật số là những lý do chính đòi hỏi phải có sự thay đổi trong chiến lược và triết lý trong đào tạo KTS.

Công nghệ số là nền tảng của Công nghiệp 4.0 với xu hướng tự động hóa và trao đổi dữ liệu trong công nghệ sản xuất. Bản chất của cách mạng công nghiệp 4.0 là dựa trên nền tảng công nghệ số và tích hợp tất cả các công nghệ thông minh để tối ưu hóa quy trình, phương thức sản xuất. Cách mạng số là sự hình thành của thế giới số, vốn dĩ là sự phản ánh sinh động, tồn tại song song với thế giới vật lý. Sự kết nối giữa hai thế giới vật lý và thế giới số tạo ra những tác động mang tính cách mạng trên mọi mặt của đời sống kinh tế, chính trị, văn hóa và xã hội của loài người.

TÁC ĐỘNG CỦA CÔNG NGHỆ SỐ TỚI LĨNH VỰC KIẾN TRÚC

Cuộc cách mạng số không chỉ làm thay đổi thói quen, cách sống, cách sinh hoạt của mọi người trong xã hội, từ đó dẫn đến thay đổi cơ bản chức năng, quy mô các công trình kiến trúc. Mặt khác, số hóa ngày nay không chỉ giúp nâng cao hiệu quả hoạt động của giới kiến trúc mà clam thay đổi căn bản mô hình sản xuất, thiết kế kiến trúc. Với trí tuệ nhân tạo (AI) có thể giải được hàng triệu phép tính là điều kiện để tạo ra kiến trúc tham số (Parametric architecture/ Parametricism là dạng kiến trúc, ở đó các đối tượng thiết kế không phải là đối tượng tĩnh, các mối quan hệ bên trong và bên ngoài đối tượng khá linh hoạt và điều khiển bởi một tập hợp các yếu tố đầu vào hoặc các thông số. Kiến trúc sư (KTS) thông qua máy tính để lập trình các đối tượng thiết kế).

Những yếu tố cốt lõi của công nghệ kỹ thuật số chính là trí tuệ nhân tạo (AI), vạn vật kết nối (IoT) và dữ liệu lớn (Big Data).

* Khoa Kiến trúc, Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội

Công nghệ kỹ thuật số cũng đã cấu trúc lại một cách triệt để mối quan hệ giữa thiết kế và sản xuất, tạo ra một kết nối kỹ thuật số trực tiếp giữa những gì có thể tưởng tượng và thiết kế; những gì có thể xây dựng thông qua các quy trình “chế tạo từ máy tính đến nhà máy” của chế tạo máy tính điều khiển số (CNC). Khả năng tạo thông tin xây dựng trực tiếp từ thông tin thiết kế là một khía cạnh của kiến trúc kỹ thuật số. Thông tin thiết kế kiến trúc đang dần trở thành thông tin xây dựng, đặc biệt với sự xuất hiện của các giải pháp “Tòa nhà ảo” và Mô hình thông tin xây dựng (BIM). Trên thực tế, việc triển khai BIM có thể hợp lý hóa các quy trình thiết kế và xây dựng, cuối cùng có thể dẫn đến việc tái thiết lập lại vai trò của kiến trúc sư với tư cách là người xây dựng chính.

Việc khảo sát, đánh giá môi trường xây dựng cũng dựa vào các công cụ kỹ thuật số để kiểm soát và chẩn đoán các thành phần hoặc hệ thống tòa nhà, cũng như đánh giá sau khi sử dụng và mô hình hiệu suất của chúng, được kiểm tra và xác nhận hiệu quả bằng mô hình máy tính.

Rõ ràng, Công nghệ kỹ thuật số đã tác động mạnh mẽ và làm thay đổi kiến trúc nói chung và quy trình thiết kế kiến trúc nói riêng, từ đó ảnh hưởng trực tiếp đến cả phương thức và quy trình đào tạo KTS. Điều này đòi hỏi phải có sự thay đổi lớn trong việc đào tạo KTS để phù hợp với thời đại công nghệ kỹ thuật số.

TÁC ĐỘNG CỦA CÔNG NGHỆ SỐ TỚI ĐÀO TẠO KTS

Ảnh hưởng của công nghệ kỹ thuật số đối với KTS ngày càng rõ rệt. Thiết kế kiến trúc, thực hành, chế tạo và xây dựng công trình ngày càng được hỗ trợ và phụ thuộc rất nhiều vào công nghệ kỹ thuật số. Sự phổ biến của máy tính và điện toán trong



đào tạo và thực hành thiết kế đã dẫn đến một sự thay đổi lớn về mô hình và định hướng lại các khái niệm và các giải định về lý thuyết, vốn được coi là trọng tâm của đào tạo và thực hành thiết kế truyền thống.

Công nghệ thông tin đã trở nên phổ biến hơn bao giờ hết trong đào tạo và thực hành kiến trúc và đã cách mạng hóa chúng ta thực hành, đánh giá, giảng dạy và thiết kế kiến trúc. Công nghệ kỹ thuật số đã tham gia vào quy trình thiết kế và xây dựng công trình như các KTS. Sự ra đời của các công cụ tính toán mới cho thiết kế kiến trúc đã mở rộng giới hạn của các mô hình và phương pháp thiết kế thông thường. Từ ý tưởng ban đầu đến thiết kế công trình, và từ sản xuất đến vòng đời của các tòa nhà, các KTS đã phải thay đổi phát triển theo các phương pháp mới.

Thực hành thiết kế kiến trúc ngày càng chịu tác động mạnh mẽ bởi công nghệ kỹ thuật số. Điều này không thể xảy ra nếu không có sự thay đổi căn bản trong triết lý thiết kế bắt đầu bằng việc gia tăng sử dụng phương tiện kỹ thuật số để phát triển thiết kế và xây dựng công trình thay vì tạo dựng hình ảnh phối cảnh chỉ mang tính đại diện. Ngoài ra, kiến trúc kỹ thuật số gần đây đã kết hợp các thuật toán và hình học thông minh trong Trí tuệ nhân tạo để tạo ra kiến trúc tham số (là dạng kiến trúc ở đó các đối tượng thiết kế công trình hoặc đô thị không phải là đối tượng tĩnh, các mối quan hệ bên trong và bên ngoài đối tượng khá linh hoạt và được điều khiển bởi một tập hợp các yếu tố đầu vào, hoặc các thông số. KTS thông qua máy tính để lập trình các đối tượng thiết kế - Wikipedia).

Sự phát triển ngoạn mục của công nghệ kỹ thuật số cũng đã góp phần tạo ra các “tòa nhà thông minh”, các công trình tiết kiệm năng lượng và thân thiện với môi trường cũng như phát

triển bền vững.

Công nghệ kỹ thuật số cũng đã thay đổi hoàn toàn cách chúng ta dạy và học kiến trúc (Gross và Do 1999, AI-17: ASMI 2006). Các studio máy tính mới như studio “không dây” và studio thiết kế ảo đã được giới thiệu ở nhiều trường kiến trúc như những cách mới để thực hành và giảng dạy thiết kế kiến trúc. Những phát triển gần đây của mạng máy tính đang mang đến nhiều cơ hội hơn cho việc hợp tác và chuyển giao kiến thức ở quy mô toàn cầu. Chắc chắn sự đổi mới và phát triển kỹ thuật số sẽ tác động và làm thay đổi về việc đào tạo và thực hành kiến trúc.

Có thể thấy phương tiện truyền thông kỹ thuật số đã thay đổi căn bản cách chúng ta nghiên cứu, thực hành và thiết kế kiến trúc.

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SỐ TRONG THIẾT KẾ KIẾN TRÚC

Ứng dụng công nghệ máy tính kỹ thuật số trong thiết kế kiến trúc không chỉ liên quan đến bản vẽ, mô hình, hoạt hình, mạng và hình thức tự do, mà còn tiếp cận các lĩnh vực khác nhau trong quá trình xây dựng kiến trúc như xây dựng công trình, thiết kế kết cấu và thiết kế chỉ số môi trường.

KTS Frank Gehry (người Mỹ) đã sử dụng phần mềm máy tính để thiết kế xây dựng công trình kiến trúc. Phương tiện kỹ thuật số làm cho kiến trúc làm việc với hình dạng bất thường trở thành hiện thực. Trước đây, Gehry luôn nghĩ rằng mô hình và bản vẽ để thể hiện kiến trúc trực quan hơn máy tính. Tuy nhiên, với mức độ cảm hứng sâu sắc trong công việc của mình, các phương pháp thiết kế truyền thống khó có thể chịu được áp lực

lớn do khái niệm tưởng tượng về hình dạng, khiến Gehry dẫn đầu thực hành và cuối cùng hoàn toàn chấp nhận máy tính.

Công nghệ thực tế ảo kỹ thuật số là một hệ thống máy tính có thể tạo và thể hiện thế giới ảo. Ứng dụng công nghệ VR trong quy trình thiết kế kiến trúc cho phép quá trình thiết kế trực quan và KTS trải nghiệm đầy đủ các ưu điểm và nhược điểm của bố trí chức năng bên trong và thiết kế môi trường bên ngoài của các tòa nhà như thể chúng ở trong vị trí đã được xây dựng và giúp đỡ KTS xác minh tốt hơn tính đúng đắn và khả thi của giải pháp thiết kế.

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SỐ TRONG ĐÀO TẠO KTS

Ứng dụng công nghệ kỹ thuật số để phát triển tư duy trong thiết kế. Trong một thời gian dài, thông tin đồ họa là phương tiện chính của thiết kế và thể hiện không gian kiến trúc. Nó đóng một vai trò không thể thay thế trong quá trình hình thành, phân tích và thể hiện chuyên nghiệp về quan niệm của sơ đồ xây dựng. Các phương tiện công nghệ chuyên nghiệp và các công cụ của thông tin đồ họa thường ảnh hưởng đến tư duy thiết kế.

Công nghệ kỹ thuật số được đại diện bởi thiết kế hỗ trợ máy tính có thể chuyển quá trình này sang thế giới kỹ thuật 3D ảo. Tinh huống này được gọi là tư duy kỹ thuật số. Trong giai đoạn đầu phát triển công nghệ, công nghệ số không hỗ trợ sự phát triển trực tiếp trong quá trình tư duy của các nhà thiết kế. Do đó, họ thường chỉ mô tả sơ phác, chỉnh sửa và phát triển hoàn chỉnh. Hiện nay, công nghệ kỹ thuật số đã có những tiến bộ đáng kể. Bên cạnh việc cho phép các KTS có tư duy trừu tượng trực quan hơn với thực tế, quan trọng hơn, nó có thể vượt qua các quy tắc thiết kế thông thường và cho phép các KTS có được sự đột phá và đổi mới trong công nghệ và tìm kiếm sự theo đuổi bất kỳ hình dạng kiến trúc nào. Quan niệm về không gian kiến trúc có thể có sự tự do và ngẫu nhiên như điêu khắc. Hơn nữa, nó có thể cập nhật tư duy, phương pháp thiết kế và hình thành mô hình thông tin kỹ thuật số kiến trúc với sự tích hợp tổng thể, sự tham gia năng động hơn và hợp tác sâu rộng.

Ứng dụng công nghệ kỹ thuật số trong quy trình thực thành thiết kế. Không có thời kỳ nào mà công nghệ máy tính kỹ thuật số tác động mạnh mẽ như vậy đối với các thiết kế kiến trúc, công tác giảng dạy và thực hành kiến trúc. Kiến trúc hình ảnh, mô phỏng kỹ thuật số không gian ảo... đã dần trở thành danh từ thiết kế kiến trúc của tiến bộ. Từ bản vẽ hỗ trợ máy tính (CAD) đến thiết kế kiến trúc hỗ trợ máy tính (CAAD), kiến trúc đã thay đổi trong cải cách phương tiện và công cụ thiết kế. Chúng ta có thể thấy rõ ràng hơn về cách thức giảng dạy thiết kế kiến trúc nên thích ứng với cải cách đó bằng cách phân tích ảnh hưởng của công nghệ máy tính kỹ thuật số đến thiết kế kiến trúc. Sự thay đổi của đối tượng thiết kế dẫn đến sự thay đổi vai trò của KTS và định hướng giảng dạy của kiến trúc. Và trong thời kỳ công nghệ số, kiến trúc mới và thậm chí KTS mới cũng sẽ xuất hiện.

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SỐ TRONG ĐÀO TẠO KTS Ở VIỆT NAM

Việc ứng dụng công nghệ kỹ thuật số trong mô hình giảng dạy đại học nói chung và đào tạo KTS nói riêng chưa được áp

dụng rộng rãi vì đây là vấn đề không hề đơn giản, phụ thuộc vào nhiều yếu tố khách quan và chủ quan như: bị giới hạn trong nhiều khuôn khổ về cơ chế quản lý, tài chính, nguồn nhân lực, khung chương trình, sự định hình phong cách giảng dạy truyền thống.

Hiện nay, việc ứng dụng công nghệ số trong các chương trình giảng dạy của các trường đại học đào tạo KTS trong nước còn rất hạn chế. Công nghệ kỹ thuật số đang được sử dụng thiết kế kiến trúc với sự hỗ trợ của máy tính, chủ yếu theo cách để thể hiện đồ án kiến trúc như: thể hiện thiết kế, bao gồm bản vẽ kiến trúc 2D và mô hình 3D, kết xuất và xử lý hình ảnh kiến trúc 3D, biểu hiện và trình diễn kiến trúc đa phương tiện.

Ví dụ, chuyên ngành Kiến trúc của Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội hiện cung cấp giảng dạy công nghệ tin học kiến trúc chủ yếu ở hai phần - lý thuyết cơ bản về CAD kiến trúc và các phần mềm hỗ trợ vẽ và tạo ra máy tính hỗ trợ phác họa thiết kế kiến trúc. Các trường đại học đều cho rằng, CAD kiến trúc là lấy đầu mối của khái niệm thiết kế. Tuy nhiên, nó bị giới hạn bởi nhiều yếu tố trong hoạt động thực tế như: thiếu công nghệ phần mềm máy tính để học, để sử dụng, hướng dẫn chuyên gia CAD kiến trúc.

Hơn nữa, việc ứng dụng công nghệ số trong giảng dạy chưa được đồng bộ hoá giữa máy tính hỗ trợ thiết kế kiến trúc và chương trình thiết kế kiến trúc. Hoạt động như vậy sẽ rất khó khăn cho sự phối hợp và khai thác công nghệ kỹ thuật số. Do đó, việc giảng dạy với trọng tâm là thiết kế kiến trúc nên đầu mối thường được sử dụng nhiều hơn hiện nay.

Hầu hết các cơ sở đào tạo chưa xây dựng chương trình đào tạo phục vụ quy trình thiết kế trên cơ sở mô hình BIM. Mặc dù Thủ tướng Chính phủ đã có Quyết định số 2500/QĐ-TTg ngày 22/12/2016 về việc phê duyệt Đề án áp dụng BIM trong hoạt động xây dựng và quản lý vận hành công trình, đến năm 2020 sẽ triển khai áp dụng tại một số công trình. Tuy nhiên, các trường đào tạo KTS hiện nay chưa có chương trình, giáo trình đào tạo gắn kết với chương trình thiết kế kiến trúc trên cơ sở áp dụng BIM, điều đó sẽ khó cho sinh viên kiến trúc khi ra trường có thể hội nhập và thực hiện công việc thiết kế ngay được.

Mặc dù thực tế không gian ảo đã được sử dụng nhiều trong các trường đại học trên thế giới, lợi ích của việc áp dụng VR trong đào tạo kiến trúc đã thấy rất rõ. Trong khi các trường đào tạo KTS trên thế giới đã thiết lập mô hình thiết kế kiến trúc bằng cách sử dụng máy tính làm công cụ thiết kế, mô phỏng toàn bộ quá trình quan niệm chương trình theo ba bước mô hình thể tích, mô hình cấu trúc, mô hình kiến trúc và hiện thực hóa thiết kế hợp tác với internet làm nền tảng truyền thông. Thực tế ở nước ta, các xưởng thực hành với hệ mô phỏng thực tế ảo (virtual reality) trong giảng dạy đồ án kiến trúc cũng chưa được hình thành. Các cơ sở đào tạo hiện nay cũng chưa ứng dụng thực tế không gian ảo (VR) vào trong quy trình và chương trình đào tạo.

GẮN KẾT ĐÀO TẠO KTS VỚI CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT SỐ

Để gắn kết đào tạo KTS với công nghệ số, trước hết cần điều chỉnh chương trình đào tạo cho phù hợp với thời kỳ công nghệ kỹ thuật số. Việc dạy kiến trúc nên được dẫn dắt bởi các yêu cầu



của thị trường dành cho các KTS với đầu mối của quá trình sinh viên chấp nhận và học thiết kế kiến trúc. Dạy học ứng dụng công nghệ số hoàn chỉnh nên bao gồm ba phần: phần 1 bao gồm giới thiệu ngắn gọn về lịch sử phát triển của công nghệ số trong kiến trúc, tình hình ứng dụng, hệ thống phần mềm và phần cứng và các công nghệ chính; phần 2 bao gồm phân tích hỗ trợ máy tính về môi trường kiến trúc, hình dạng, không gian và đặc điểm vật lý; phần 3 là hiệu năng máy tính 2D, 3D và đa phương tiện về thành tựu thiết kế.

Hiện nay, công nghệ mô phỏng không gian thực tế ảo, nhân tố quan trọng trong cuộc cách mạng công nghệ số đã và đang phát triển. Đó là nền tảng cơ bản làm thay đổi việc giảng dạy, nghiên cứu khoa học cũng như các quy trình sản xuất thiết kế kiến trúc và xây dựng công trình. Trước thực tiễn đó, việc áp dụng công nghệ thực tế ảo vào trong quy trình giảng dạy là hết sức cần thiết, nhất là đối với ngành đào tạo Kiến trúc - một lĩnh vực đòi hỏi sinh viên nhiều sáng tạo cũng như nhiều trải nghiệm để kiến tạo nên những không gian sống trong tương lai (đưa đồ án đến gần với thực tế). Do vậy, các trường cần đầu tư cơ sở vật chất để xây dựng xưởng giảng dạy và thực hành thiết kế kiến trúc với hệ mô phỏng thực tế không gian ảo.

Kiến trúc là một môn học tích hợp. Đào tạo chuyên ngành Kiến trúc cho thấy sự vượt trội của việc ứng dụng công nghệ số một cách hệ thống cho sinh viên chuyên ngành Kiến trúc ở nhiều khía cạnh khác nhau như ý nghĩa màu sắc, mối quan hệ của tỷ lệ, thiết kế tổ chức không gian chức năng, thiết kế kiểu dáng, lựa chọn hình thức kết cấu, xây dựng, vật liệu xây dựng và kiến trúc lịch sử. Công nghệ kỹ thuật số không chỉ là một công cụ được sử dụng trong thiết kế kiến trúc, có lợi cho việc tạo ra các công trình thiết kế kiến trúc xuất sắc hơn, mà còn đóng góp vào quy trình thiết kế kiến trúc và cải thiện trải nghiệm cho các KTS về cảm giác không gian 3D.

Xây dựng chương trình đào tạo thiết kế kiến trúc có áp dụng mô hình thông tin xây dựng BIM, qua đó đào tạo sinh viên mang tính hội nhập và phù hợp với yêu cầu của xã hội. Thông qua việc

áp dụng BIM trong thiết kế đồ án, sinh viên sẽ thuận lợi trong việc phân tích mức độ sử dụng năng lượng của các phương án thiết kế, qua các công cụ hỗ trợ, góp phần hướng thiết kế bền vững với môi trường. Việc các thông tin tích hợp trong BIM, cho phép các nhà thiết kế tính toán được nhu cầu sử dụng năng lượng của phương án thiết kế thông qua các công cụ có thể tích hợp các tiêu chuẩn thiết kế xanh như LEED hay LOTUS để đánh giá tính bền vững của công trình. Áp dụng BIM trong thiết kế kiến trúc cũng giúp việc sử dụng dữ liệu, lưu trữ và trao đổi dựa trên công nghệ điện toán đám mây, qua đó giúp cho việc phối hợp, hợp tác thiết kế, chuyển giao sản phẩm và lưu trữ thuận tiện hơn.

Mặc dù công nghệ kỹ thuật số đã được áp dụng trong thiết kế kiến trúc với một thời gian ngắn, nhưng sự tác động và chi phối của nó tới lĩnh vực kiến trúc nói chung và đào tạo kiến trúc sư nói riêng đang ngày càng trở nên rõ nét. Từ những bản vẽ thiết kế ý tưởng và bản vẽ kỹ thuật ở giai đoạn đầu đến mô hình 3D và xử lý hình ảnh đến hoạt hình tới thực tế ảo (VR) và thiết lập mô hình thông tin xây dựng (BIM) cho thấy công nghệ kỹ thuật số không làm suy yếu mà còn trợ giúp tích cực cho các hoạt động sáng tạo của KTS. Công nghệ kỹ thuật số đã giải phóng KTS khỏi rất nhiều công việc tẻ nhạt, lặp đi lặp lại và cho phép họ có thêm năng lượng để tham gia vào sáng tạo kiến trúc.

Đào tạo kiến trúc ở nước ta đang trải qua giai đoạn khó khăn trong một thị trường chuyên nghiệp giàu tính cạnh tranh. Việc phổ cập hóa đào tạo kiến trúc, sự đa dạng ngày càng tăng của nhiều ngành học mới và sự phát triển nhanh chóng của công nghệ kỹ thuật số là những lý do chính đòi hỏi phải có sự thay đổi trong chiến lược và triết lý trong đào tạo KTS. Để công việc đào tạo KTS trở nên toàn diện và bền vững hơn, đáp ứng nhu cầu của xã hội trong thời đại công nghiệp 4.0, các trường đào tạo kiến trúc cần gắn đào tạo với công nghệ kỹ thuật số, qua đó cải tiến chương trình giảng dạy, cải tạo và nâng cấp cơ sở hạ tầng công nghệ, và tăng cường quan hệ hợp tác quốc tế. ❖

Đổi mới thiết kế kiến trúc trường học đô thị từ nền tảng công nghệ 4.0

> KTS TRẦN NGUYỄN QUẢNG*

Cách mạng Công nghệ 4.0 bùng nổ thực sự là cơ hội để chuyển đổi số ngành Giáo dục tại Việt Nam hướng tới giáo dục thông minh. Điều này, cũng là cơ hội để chuyển đổi các mô hình thiết kế trường học trong thời gian tới theo hướng đa năng, tối ưu hóa về sử dụng diện tích. Trong bối cảnh diện tích đất nội đô tại nhiều đô thị lớn dành cho xây dựng trường học đang có xu hướng bị giới hạn thì việc ứng dụng các nền tảng cách mạng công nghiệp 4.0 theo hướng tổ chức các không gian đa chức năng sẽ mang lại nhiều hiệu quả mới trong việc nâng cao chất lượng dạy và học, cũng như thay đổi trong thiết kế kiến trúc trường học theo hướng tăng cường hiệu quả sử dụng, đầu tư xây dựng và vận hành công trình.

BẮT ĐẦU TỪ THIẾT KẾ QUY HOẠCH TỔNG THỂ MẶT BẰNG TRƯỜNG HỌC ỨNG DỤNG NỀN TẢNG CÔNG NGHỆ 4.0

Trong thời đại công nghệ 4.0, cần có nhiều thay đổi trong tổ chức bố cục tổng mặt bằng công trình trường học làm cơ sở để bố trí đa dạng các ứng dụng công nghệ mới phục vụ nâng cao chất lượng dạy và học, tăng cường khả năng học tập, vui chơi, tương tác của học sinh. Mặt bằng tổng thể công trình trường học trước tiên cần biểu đạt được triết lý “Lấy học sinh làm trung tâm” trong thời đại công nghệ mới, trong đó ưu bên cạnh việc bố trí đủ các khu vực chức năng, còn phải đạt được yếu tố nhân văn, phù hợp tối đa với tâm lý từng lứa tuổi.

Cách quy hoạch bố trí mặt bằng tổng thể công trình trường học cũng cho phép tối ưu về chiếu sáng và thông gió tự nhiên để làm giảm các tác động về sử dụng năng lượng nhân tạo, cũng như có tính toán cơ sở cho việc lắp đặt các thiết bị tương tác nền tảng 4.0 ở cả bên trong và bên ngoài công trình. Cùng với đó là cách tổ chức các không gian chức năng khác cũng cần có tính chuyên biệt, cụ thể, phù hợp theo tâm lý lứa tuổi nhiều hơn.

Trong tiêu chuẩn thiết kế trường học hiện nay, các chức năng đang được định danh thành các khối hiệu bộ, khối nhà học, khối nhà đa năng, khối nhà học bộ môn... Cách để cập như trên cho thấy tư duy áp đặt cách bố cục quy hoạch tổng mặt bằng trường học theo xu hướng dàn trải với các khối riêng biệt, hiện nay đã lỗi thời và bộc lộ nhiều hạn chế, đặc biệt với công trình trường học tại nội đô các đô thị lớn. Trong khi đó, khi thiết kế nhiều công trình hợp khối, khai thác tầng cao rất thành công trong thời gian qua như trường THCS Marie Curie (Hà Nội), Trường THPT Amsterdam (Hà Nội)... Để ứng dụng công nghệ 4.0, tạo đột phá mới, tiêu chuẩn thiết kế trường học mới sẽ cần có các quy định cho phép hợp khối hai hoặc nhiều chức năng với nhau trên cơ sở nghiên cứu đánh giá đầy đủ yêu cầu và thử nghiệm thực tiễn thời gian qua.

* Công ty Liên doanh Sunjin Việt Nam



Quy hoạch tổ chức tổng mặt bằng theo mô hình hợp khối liên hoàn trường Tiểu học Chu Văn An (Tây Hồ, Hà Nội)



Tổng thể tổ chức các khối chức năng liên hoàn trường Tiểu học Chu Văn An (Tây Hồ, Hà Nội)



Thiết kế tổng mặt bằng và tổ chức hình khối trường Tiểu học và THCS Nguyễn Việt Xuân (Cầu Giấy, Hà Nội)



Hệ thống thiết bị tương tác công nghệ 4.0 bố trí đồng bộ trong khu lớp học tại Đà Loan (Trung Quốc)

ĐẾN THIẾT KẾ CÁC KHÔNG GIAN PHỤ TRỢ TRƯỜNG HỌC CHUYÊN BIỆT ĐA NĂNG ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ 4.0

Mô hình lớp học đa năng - công nghệ 4.0: Các trường bậc tiểu học và THCS trong nội đô hiện nay thường có xu hướng học 2 buổi theo hình thức bán trú. Điều này đặt ra câu hỏi lớn đối với tổ chức không gian lớp học về yêu cầu bố trí các khu vực ngủ trưa cho học sinh theo mô hình kết hợp tại lớp học hay tổ chức khu vực ngủ tập trung riêng.

Hiện nay, tại đa số các trường học đều sử dụng phương án kết hợp phòng học là phòng nghỉ trưa đồng nghĩa với việc bàn học đang được tận dụng để làm giường ngủ. Việc này tuy tiết kiệm về cơ sở vật chất trong trước mắt, tuy nhiên về lâu dài làm ảnh hưởng rất lớn sự phát triển tốt thể chất của học sinh do kiểu bàn có kích thước “cứng” và dùng chung cho nhiều bậc lớp học, khi có thiết kế cùng lúc phải đáp ứng cả chức năng ngồi học và ngủ trưa. Các khuyết tật phát sinh như cận thị, gù lưng... cũng vì thế mà xuất hiện ngày càng phổ biến.

Nền tảng công nghệ 4.0 là cơ hội cho phép đẩy mạnh nghiên cứu và áp dụng mô hình lớp học đa năng để giải quyết triệt để các tác động tiêu cực trên. Trước tiên, nghiên cứu và ban hành tiêu chuẩn riêng về phòng ngủ bán trú. Trong giai đoạn đầu có thể thiết kế tích hợp liên hoàn trong không gian lớp học như là những không gian phụ trợ linh hoạt cho học sinh bán trú, đồng thời phục vụ chức năng ngủ cũng như các hoạt động tập thể và phụ trợ khác, có hệ thống trang thiết bị đồng bộ và tiện nghi với nhiều thiết bị công nghệ học tập và tương tác kỹ thuật số

Mô hình thư viện đa năng - công nghệ 4.0: Hiện nay, các không gian thư viện trong trường học cấp cơ sở đang được đánh giá là có hiệu quả sử dụng rất thấp do bất cập về vị trí, sự khô cứng trong tổ chức nội thất. Việc thay đổi các quy định trong tiêu chuẩn thiết kế trường học trên cơ sở ứng dụng công nghệ 4.0 sẽ cho phép tổ chức các không gian thư viện đặc biệt hiệu quả về sử dụng, góp phần nâng cao chất lượng đào tạo và rèn luyện của học sinh. Tuy giống nhau về



nội dung, nhưng tùy theo các cấp học, phương thức tổ chức và thiết kế cũng có một chút khác biệt.

Đối với bậc tiểu học, trái với cách bố trí trên tầng cao tại các góc khuất yên tĩnh như hiện này, không gian thư viện cần được bố trí ở những vị trí thuận tiện nhất cho tiếp cận và hoạt động như khu vực gần cổng trường. Không gian này phải là nơi học sinh bậc học tiểu học có thể sử dụng làm nơi sinh hoạt, đọc sách... vào mọi thời điểm bao gồm cả giờ tan học. Đây là một không gian đa năng, nơi hoạt động như một hình thức câu lạc bộ kiến thức khi học sinh được đọc sách, đọc truyện, nghiên cứu, là một không gian chơi, vừa là không gian học và giao tiếp, vừa theo được theo dõi, bảo vệ, quản lý, và không gian chờ, giúp tăng cường kiến thức cũng như khả năng giao tiếp cho học sinh.

Không gian thư viện đa năng tại Hàn Quốc



Mô hình thư viện ứng dụng nền tảng công nghệ thông tin 4.0 tại Đài Loan (Trung Quốc)

Đối với bậc THCS và PTTH, không gian thư viện trường phải có tính chất phục vụ tư duy nghiên cứu nhiều hơn, đi vào chiều sâu hơn, phải có khả năng mang tới cơ hội tương tác số mạnh hơn, tăng cường khả năng truy cập bằng các loại thiết bị công nghệ như điện thoại thông minh, máy tính bảng... Không gian thư viện cũng bao gồm có các Studio để học sinh trải nghiệm làm các video youtube, các bài thuyết trình. Đồng thời các studio nhỏ còn đóng vai trò như các phòng hội thảo, thảo luận nhóm. Nội thất có thể đơn giản chỉ bao gồm các loại ghế được phân chia theo nhóm mẫu sắc, chia thành các nhóm hiệu quả và có hệ thống màn hình để thuyết trình, áp dụng tối đa các công nghệ thông tin để, ghi lại hình ảnh hoạt động nhóm, download, upload, tương tác trên không gian mạng, để tăng cường giao tiếp và thực hành cho học sinh trong thời đại công nghệ số, bùng nổ mạng xã hội và công nghệ thông tin.

Nếu mở rộng thêm các chức năng, không gian thư viện còn có thể bao gồm các không gian học ngoại ngữ, truyền thông đa phương tiện, để học sinh có các phản hồi ngược và có cơ hội bộc lộ tối đa các khả năng của bản thân để tiếp tục học hỏi và trau dồi phát triển, gồm nhiều các không gian chức năng nhỏ, tập trung trong một tổng thể lớn. Mỗi phòng chỉ gồm 20 – 25 học sinh là những không gian giao tiếp, tương tác rất mạnh. Sự phát triển các công nghệ không dây hiện nay giúp các mô hình tương tác trở nên linh hoạt, không phụ thuộc nhiều và việc bố trí hệ thống dây dẫn như trước kia. Nếu áp dụng mô hình này, tiêu chuẩn thiết kế trường học cần có sự thay đổi lớn và điều chỉnh kiểu phòng học ngoại ngữ với cách bố trí chia bàn – cắm tai nghe cũ “khô cứng – thiếu sinh động” đang áp dụng hiện nay.

Mô hình phòng thí nghiệm tương tác - công nghệ 4.0: Hiện tại, theo tiêu chuẩn thiết kế trường học hiện hành, các



Khu vực Studio và không gian tương tác kỹ thuật số tích hợp trong không gian thư viện trường học

khối trường THCS và THPT sẽ bao gồm: phòng thí nghiệm về vật lý, sinh học, hóa học. Quy định trong mỗi phòng, có bố trí các không gian công năng phụ trợ như kho, phòng chuẩn bị, cũng như có bố trí các thiết bị chuyên dụng cho giáo viên và học sinh như hệ thống lavabo rửa tay,... Về quy mô diện tích, phòng thí nghiệm có diện tích khoảng 1,5 lần so với diện tích lớp học.

Trong đổi mới giáo dục, các không gian thí nghiệm thực hành thực tế như vậy là rất cần thiết, tuy nhiên, cần được đánh giá để đổi mới nâng cao hiệu quả. Trên nền tảng công nghệ 4.0, đáp ứng nhu cầu đổi mới giáo dục, các không gian phòng thí nghiệm trong trường học phải được nâng cấp có tính chuyên sâu, có tính tương tác từ lý thuyết đến thực hành.

Phòng thí nghiệm có thể bao gồm các mô đun ghế ngồi, phân chia theo nhóm, có bàn thí nghiệm riêng với đầy đủ hệ thống hạ tầng kỹ thuật hỗ trợ. Bên cạnh đó, phòng thí nghiệm cũng được lắp đặt hệ thống màn hình, bảng tương tác để giáo viên có thể trình chiếu các video hướng dẫn trực quan, cũng như giới thiệu lý thuyết trước khi học sinh trực tiếp thực hành.

Các hệ thống camera cho phép giám sát giảm thiểu tai nạn rủi ro cho học sinh cũng như cho phép ghi lại hình ảnh các nhóm tương tác để học sinh có thể cùng xem lại và thảo luận rút kinh nghiệm.

Không gian hoạt động thể chất đa năng: Theo tiêu chuẩn hiện nay, bắt buộc phải bố trí các không gian hoạt động thể chất đa năng trong trường học. Không gian đa năng bao gồm tập luyện thể thao, văn nghệ, học múa, học hát...Tuy nhiên, vì một số lý do về chi phí hoạt động, an ninh an toàn, không gian đa năng hiện mới chỉ phục vụ riêng cho trường học. Trên nền tảng công nghệ an ninh, giám sát 4.0, không gian hoạt động thể chất đa năng cần được tổ chức thiết kế chuyển đổi để có vai trò nhiều hơn không chỉ với riêng trường học mà còn với phạm vi cộng đồng. Theo kinh nghiệm quốc tế, các không gian hoạt động thể chất đa năng trong trường học có xu hướng thiết kế trở thành một tổ hợp và chia sẻ với cộng đồng. Điều này rất có lợi trong bối cảnh các phường trong đô thị đều có cơ cấu các trường học bậc Tiểu học và THCS, trong khi đó đất đô thị rất chật hẹp nên việc có thể phục vụ đồng thời cho cộng đồng sẽ giúp tối ưu về sử dụng cũng như tối đa hiệu quả vốn đầu tư, có thể xã hội hóa khi cần để có chi phí bù đắp cho chi phí bảo dưỡng và vận hành.

Về tổ chức không gian, không gian đa năng phải được bố trí thiết kế để đồng thời học sinh trong trường và cộng đồng có thể tiếp cận dễ dàng. Các không gian cũng có thể được bố trí sử dụng đóng mở cho nhiều mục đích sử dụng khác nhau như tập thể thao, tổ chức sự kiện...

KẾT LUẬN

Việc đổi mới tiêu chuẩn thiết kế trường học, làm cơ sở nâng cao chất lượng giáo dục và đào tạo nước ta là rất cần thiết và sớm được cập nhật ban hành trong bối cảnh hiện nay. Khác với giai đoạn trước đây, công trình trường học cần thể hiện rõ triết lý “ Lấy học sinh làm trung tâm”, tiệm cận với các phương pháp giáo dục tiên tiến trên thế giới



Phòng thí nghiệm vật lý ứng dụng công nghệ tại Đài Loan



Góc tương tác công nghệ đo thể chất trong không gian đa năng



Trường THPT chuyên Hà Nội - Amsterdam được thiết kế hợp khối, khai thác, tầng cao rất thành công.

như Montessori... Tuy nhiên, việc áp dụng mô hình này tại Việt Nam là rất mới, cần có sự thay đổi đồng bộ cả về tiêu chuẩn thiết kế cũng như các cơ chế chính sách về quản lý, tài chính... đi kèm, cần được cập nhật và nghiên cứu cụ thể. Trên nền tảng cách mạng công nghệ 4.0, việc thiết kế trường học cần có nhiều điều chỉnh, bởi không chỉ đáp ứng các yêu cầu đổi mới về mặt công nghệ mà còn nâng cao tính hiệu quả về mặt sử dụng, nguồn lực đầu tư cũng như các đóng góp chung cho cộng đồng. ❖



Đôi điều về định hướng phát triển Kiến trúc trong giai đoạn mới

> KTS PHẠM THANH TÙNG*

1 Vừa qua, bằng Quyết định số 1136/QĐ-BXD ngày 25/8/2020, Bộ Xây dựng đã chính thức khởi động soạn thảo Định hướng phát triển Kiến trúc Việt Nam đến 2030 tầm nhìn 2050, với Ban soạn thảo là các nhà quản lý và chuyên gia kiến trúc dày kinh nghiệm của Bộ Xây dựng và cả của Hội KTS Việt Nam. Đây là công việc hệ trọng, liên quan, góp phần quyết định đến sự phát triển của nền Kiến trúc dân tộc trong thời kỳ phát triển mới của Đất nước với cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư (gọi tắt là 4.0).

* Chánh Văn phòng Hội KTS Việt Nam

Tôi nhấn mạnh đến cụm từ “nền Kiến trúc dân tộc”, bởi thế giới ngày hôm nay là thế giới phẳng (với sự phát triển của Internet và mạng xã hội), các quốc gia hội nhập rất sâu rộng và cởi mở trên cơ sở bình đẳng, hợp tác, tôn trọng lẫn nhau, hai bên cùng có lợi, trong đó có hội nhập văn hóa. Văn hóa bản địa, bản sắc văn hóa dân tộc được thế giới đề cao và vinh danh. Nhưng cũng chưa bao giờ văn hóa ngoại lai có điều kiện dễ dàng xâm nhập, chèn ép, làm phai nhạt bản sắc văn hóa, bản sắc kiến trúc như bây giờ. Với Việt Nam, xây dựng nền văn hóa tiên tiến đậm đà bản sắc dân tộc là mục tiêu chính trị mà Đảng ta đã đề ra cho phát triển văn hóa, văn nghệ bắt đầu từ cách đây 78 năm với Đề cương văn hóa Việt Nam (1943) và đặc biệt, là Nghị



quyết Trung ương 5 khóa VIII cách đây 23 năm về xây dựng nền văn hóa Việt Nam tiên tiến đậm đà bản sắc dân tộc (1998) và được làm rõ hơn, sâu sắc hơn trong Nghị quyết 33 khóa XI về xây dựng và phát triển văn hóa, con người Việt Nam đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững đất nước (2014). Vì thế, phải chăng, xây dựng nền Kiến trúc Việt Nam hiện đại mang đậm bản sắc văn hóa dân tộc vẫn là cái đích mà chúng ta phải đến, cho dù con đường đó không phải là dễ dàng. Định hướng sắp tới sẽ phải đặt ra được các giải pháp cụ thể, kế hoạch cụ thể để thực hiện, chứ không phải là một bản định hướng chung chung, trách nhiệm chung chung mang tính khẩu hiệu, kêu gọi rồi cuối cùng không biết cơ quan nào, tổ chức nào chịu trách nhiệm.

Còn nhớ, cách đây 19 năm, ngày 03/9/2002, Thủ tướng Chính phủ đã có Quyết định 112/2002-TTg phê duyệt Định hướng phát triển Kiến trúc Việt Nam đến 2020. Trong nội dung quyết định có mục tiêu tổng quát là “*nâng cao chất lượng kiến trúc, tạo lập môi trường cư trú bền vững, đáp ứng*

yêu cầu xây dựng và phát triển văn hóa, kinh tế-xã hội trong sự nghiệp CNH, HĐH đất nước, tạo tiền đề vững chắc cho quá trình hình thành và phát triển kiến trúc Việt Nam hiện đại, giàu bản sắc dân tộc.” và quan điểm “*Kiến trúc phục vụ, thúc đẩy phát triển kinh tế-xã hội và sự nghiệp CNH, HĐH đất nước. Phát triển kiến trúc phải phù hợp với đường lối của Đảng về xây dựng và phát triển văn hóa Việt Nam tiên tiến, đậm đà bản sắc văn hóa dân tộc; phù hợp với điều kiện tự nhiên, góp phần bảo vệ môi trường, giữ gìn cân bằng sinh thái; phục vụ nhân dân, coi trọng lợi ích của toàn xã hội; áp dụng có chọn lọc các tiến bộ khoa học, công nghệ hiện đại và thích hợp; đảm bảo kiến trúc phát triển bền vững*”. Chính vì thế, cần đặt ra câu hỏi, vì sao sau 20 năm thực hiện Định hướng này, mà đến hôm nay lại chưa có một tổng kết nghiêm túc, khoa học để đánh giá thành công và cả chưa thành công trong việc thực hiện Định hướng mà Thủ tướng đã phê duyệt, để từ đó đề ra cơ sở khoa học xác định mục tiêu và nội dung mới cho Định hướng phát triển Kiến trúc Việt Nam sắp tới.



Khi khép lại Định hướng phát triển Kiến trúc Việt Nam giai đoạn 2000-2020, thì trong khoảng 20 năm đó, đất nước ta đã có rất nhiều thay đổi. Tốc độ đô thị hóa đạt gần 40%; hệ thống đô thị phát triển với khoảng 840 đô thị lớn nhỏ trải khắp từ Đông sang Tây, từ biên giới phía Bắc đến cực Nam của Tổ quốc. Chương trình nông thôn mới hoàn thành trước 2 năm, làm thay đổi diện mạo một phần khu vực nông thôn theo hướng hiện đại hóa và công nghiệp xanh, nâng cao thu nhập đời sống nông dân, thu hẹp khoảng cách giàu nghèo giữa nông thôn và đô thị. Kiến trúc nhà ở phát triển đáp ứng phần nào nhu cầu cấp bách về chỗ ở của nhân dân, đặc biệt là người thu nhập thấp ở đô thị và các khu công nghiệp. Các khu đô thị mới do các doanh nghiệp BĐS tư nhân đầu tư đã đem đến những sắc thái kiến trúc tươi mới, hiện đại cho bộ mặt đô thị. Kiến trúc xanh, kiến trúc sinh thái tiết kiệm năng lượng, sử dụng vật liệu thân thiện với môi trường đã và đang trở thành hướng phát triển của kiến trúc, của khoa học công nghệ, của ngành vật liệu xây dựng và sáng tác của KTS. Nhưng trong giai đoạn này, đặc biệt là khoảng 10 năm trở lại đây, công tác quy hoạch xây dựng và phát triển đô thị đã bộc lộ nhiều bất cập trước biến đổi khí hậu ngày càng khốc liệt, tài nguyên dần cạn kiệt, đặc biệt là quỹ đất, quy hoạch thiếu tính dự báo hoặc dự báo sai, duy ý chí, xa rời thực tiễn phát triển của đời sống xã hội và thiếu kịch bản ứng phó với thiên tai, đại dịch. Sự biến đổi phức tạp của khí hậu đã làm tăng cường độ mưa, bão, lũ ở nước ta, như vừa qua, đã nhấn chìm hàng trăm làng xóm, hàng vạn ngôi nhà ở nông thôn miền Trung chìm trong nước. Lần đầu tiên, trong vòng 60 năm trở lại đây, thiên tai đã gây ngập lụt cả một tỉnh là

Quảng Bình. Nhiều điểm dân cư vùng núi miền Trung và Bắc bộ bị lũ quét, sạt lở san phẳng như ở Quảng Nam, hay ở Yên Bái cách đây ba năm. Người dân ven sông vùng Đồng bằng sông Cửu Long đang phải đối phó với nước biển dâng, sạt lở bờ kè, đe dọa nhà cửa và cuộc sống. Kiến trúc đô thị manh mún, thiếu bản sắc địa phương. Kiến trúc nhà ở nông thôn bị lãng quên, thậm chí ở nơi này nơi khác, khái niệm “nông thôn mới” bị hiểu bằng việc làm mới kiến trúc nông thôn, đô thị hóa nông thôn, biến nông thôn thành bãi rác thải của kiến trúc đô thị. Kiến trúc nông thôn truyền thống và văn hóa làng đang đứng trước nguy cơ dần biến mất. Đã xuất hiện ngày càng nhiều cái gọi là “dự án du lịch tâm linh” với việc để tư nhân sử dụng (và cả chiếm dụng) hàng trăm héc-ta đất để tạo ra những quần thể kiến trúc tôn giáo tín ngưỡng mới rất to lớn, bề thế, phục vụ mục đích thương mại, xa lạ với kiến trúc tâm linh truyền thống của dân tộc?!... Các dự án xây dựng resort, nghỉ dưỡng và sân golf phát triển ồ ạt chiếm lĩnh các vị trí có cảnh quan thiên nhiên đẹp nhất, hấp dẫn du khách nhất rải rác trên suốt hơn 3.000 km bờ biển nước ta, bất chấp những quy luật sinh tồn tự nhiên bền vững của hệ sinh thái biển và lợi ích chung của cộng đồng, của xã hội, kể cả về an ninh quốc phòng. Nhiều khu vực rừng nguyên sinh, rừng phòng hộ, rừng thông cũng bị triệt để khai thác hay chuẩn bị khai thác bằng mọi giá với cái gọi là “đánh thức di sản”, “đánh thức tiềm năng du lịch”, như ở Ba Vì, Tam Đảo, Đà Lạt và một vài nơi khác. Nhiều chủ đầu tư BĐS lớn đã và đang bằng cách này, cách khác can thiệp vào việc “điều chỉnh quy hoạch” của Nhà nước vì mục đích lợi nhuận?! Tất cả những chuyển động đó có tác động sâu sắc đến sáng tạo của KTS và Định hướng

phát triển kiến trúc của đất nước.

Cũng trong 20 năm qua, dù còn nhiều hạn chế bởi chưa có Luật Kiến trúc, nhiều bất cập trong quản lý kiến trúc, công trình được xây dựng nhiều, nhưng hiếm có tác phẩm kiến trúc... thì cùng với sự phát triển chung của đất nước trong nền kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa, KTS Việt Nam đã phát triển mạnh về số lượng và có nhiều thuận lợi hơn trong sáng tác, trong hành nghề. Khoảng mười năm gần đây, lĩnh vực kiến trúc nội thất (kéo theo nghề kinh doanh các mặt hàng nội thất) và kiến trúc cảnh quan (kéo theo nghề trồng cây cảnh, đá cảnh, thi công bể cá cảnh...) phát triển. Luật Doanh nghiệp thông thoáng cho phép hàng ngàn doanh nghiệp tư vấn kiến trúc ra đời. Rất nhiều KTS trẻ ra trường vài ba năm đã có thể lập công ty riêng và trở thành giám đốc, tổng giám đốc một cách hoành tráng. Hội nhập quốc tế sâu rộng tạo điều kiện để KTS chúng ta cọ xát, học hỏi, tranh tài cùng KTS nhiều nước Á, Âu làm việc tại Việt Nam thông qua các cuộc thi tuyển kiến trúc. Kinh tế thị trường bắt buộc KTS phải thích ứng. Việc KTS này, nhóm KTS kia được các doanh nghiệp tư nhân yêu thích, đích thân mời thực hiện các dự án kiến trúc lớn không qua thi tuyển đã không còn xa lạ. Nhiều KTS đã thành danh, có nhiều tác phẩm được giải thưởng kiến trúc quốc gia và quốc tế. Vai trò của KTS đã được xã hội công nhận. Người dân đã biết tìm đến các văn phòng tư vấn khi xây dựng hay sửa chữa cải tạo ngôi nhà ở của mình. Thậm chí nhiều lúc, nhiều nơi KTS còn được giới truyền thông săn đón chẳng kém các nghệ sĩ nổi tiếng trong giới showbiz?!

2 Ngày hôm nay, chúng ta chuẩn bị cho ra đời một Định hướng phát triển Kiến trúc Việt Nam mới trong điều kiện thực thi Luật Kiến trúc và các văn bản pháp lý dưới Luật kèm theo như Nghị định, Thông tư..., cùng các nội dung cần thiết phục vụ việc đào tạo, bồi dưỡng, nâng cao trình độ và cả đạo đức nghề nghiệp cho KTS, giúp họ vững tin vượt qua các kỳ sát hạch công bằng, vô tư và nghiêm cẩn (hy vọng là thế) để có trong tay tấm bằng chứng chỉ hành nghề danh giá. Và với việc thực thi Luật Kiến trúc, sự đổi mới trong quản lý nhà nước về kiến trúc, lại có một đội ngũ những KTS hành nghề tài năng (được lựa chọn qua các kỳ cấp chứng chỉ hành nghề), thì trong tương lai gần (khoảng 10-15 năm hoặc dài hơn nữa), nền Kiến trúc nước nhà liệu có thực sự đổi mới hơn, ngăn nắp hơn, đàng hoàng hơn, đẹp hơn, hiện đại hơn, giàu bản sắc hơn để sánh vai với các nền kiến trúc tiên tiến trên thế giới? Đây là điều xã hội mong đợi, chờ giới KTS trả lời.

Trong Dự thảo Xây dựng Chiến lược phát triển kinh tế xã hội 10 năm 2021-2030 (có mục tiêu phấn đấu đến năm 2030 và 2045) trình Đại hội XIII của Đảng đã chỉ rõ “Phát triển nhanh và bền vững dựa chủ yếu vào khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo. Phải đổi mới tư duy và hành động, chủ động, tích cực tham gia cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư gắn với quá trình hội nhập quốc tế, nắm bắt kịp thời, tận dụng hiệu quả các cơ hội để phát triển kinh tế số, xã hội số; nâng cao năng suất, chất lượng, hiệu quả và sức cạnh tranh; phát huy tối đa lợi thế của các vùng, miền; phát triển

hài hòa giữa kinh tế và văn hóa, xã hội, bảo vệ môi trường và thích ứng biến đổi khí hậu...”. Như vậy có thể thấy, phát triển kiến trúc giai đoạn tới không nằm ngoài quan điểm chỉ đạo của Đảng. Cách mạng 4.0 với sự phát triển như vũ bão của công nghệ số, trí tuệ nhân tạo trong bối cảnh thiên tai ngày càng khốc liệt do biến đổi khí hậu và đại dịch Covid-19 xảy ra trên toàn cầu sẽ tác động rất lớn đến sự hình thành các xu hướng kiến trúc, đến chính sách phát triển và quản lý kiến trúc, đến các bộ quy chuẩn, tiêu chuẩn trong thiết kế kiến trúc và trong công tác lập quy hoạch. Sẽ xuất hiện ngày càng nhiều đô thị thông minh, khu đô thị thông minh, và cả kiến trúc thông minh sử dụng công nghệ số, trí tuệ nhân tạo để quản trị, vận hành hoạt động của đô thị từ quản lý, điều hành hệ thống giao thông an toàn; y tế phòng chống dịch... cho đến các dịch vụ mua bán trực tuyến thay vì đổ xô đến các trung tâm thương mại siêu thị. Công nghệ số và đại dịch cho phép (và cả bắt buộc) người ta làm việc tại nhà hay tại các văn phòng ảo. Trí tuệ nhân tạo thay thế nhiều công việc của một công chức, viên chức truyền thống trong lĩnh vực ngân hàng, dịch vụ công... và cả trong thiết kế kiến trúc. Các Văn phòng KTS chỉ với hơn chục người sẽ thay thế các công ty, tập đoàn tư vấn với hàng trăm nhân sự, quản lý công kênh nặng tính hành chính như hiện nay. Các kho hàng của Amazon và E.Bay sẽ dần thay thế các trung tâm thương mại hiện đại, hoành tráng bởi hệ thống bán hàng trực tuyến, giao hàng tận nhà với máy bay không người lái, và đội ngũ shipper chuyên nghiệp. Các trụ sở công quyền cũng không còn to lớn bề thế như trụ sở các Bộ, ngành bây giờ (bởi chủ trương giảm biên chế của Nhà nước) và công chức thời 4.0 dù ngồi ở bất kỳ chỗ nào, nơi nào (kể cả ngoài biên giới quốc gia) cũng có thể trao đổi, nhận nhiệm vụ, truyền đạt mệnh lệnh hay báo cáo kết quả. Và như thế tiêu chuẩn công sở sẽ phải thay đổi. Hay cả các trung tâm hành chính tập trung liệu sẽ phải trở lại dạng phân tán cho phù hợp với đại dịch và với điều kiện của nền công nghiệp 4.0. Trong quy hoạch, khái niệm truyền thống theo kiểu “tựa núi - nhìn sông” khi bố trí các điểm dân cư miền núi, vùng nông thôn ven sông, ven biển... liệu có còn giá trị? Hay phát triển đô thị lớn với diện tích đến nghìn ki-lô-mét vuông, số dân vài triệu người liệu có còn phù hợp, hay đây là thời kỳ mà các đô thị vừa và nhỏ lên ngôi?!

3 Bài viết của tôi chỉ là những gợi ý rất nhỏ bàn về một cái rất lớn là Định hướng phát triển của một nền kiến trúc. Sẽ còn rất nhiều vấn đề phải bàn khi xây dựng Định hướng với mục tiêu là xây dựng nền Kiến trúc Việt Nam hiện đại giàu bản sắc văn hóa dân tộc như các Nghị quyết của Đảng đã chỉ rõ, với một đội ngũ các KTS tài năng sánh ngang cùng kiến trúc thế giới trong vài ba chục năm nữa. Nếu vậy thì, theo tôi, tại sao không xây dựng một **Chiến lược phát triển Kiến trúc Việt Nam đến 2030 hay 2045**, có chỉ tiêu rõ ràng để phấn đấu, thay vì lập lại Định hướng phát triển Kiến trúc chung chung như vừa qua! ❖

(Hà Nội, những ngày cuối năm cũ, giáp năm mới Tân Sửu)



Thành phố thông minh - Thành phố vì con người

> BÙI VĂN DOANH

1 Trong một lần trả lời phỏng vấn về tương lai phát triển của báo chí, cô phóng viên trẻ hỏi tôi nhận định gì về báo chí 5 năm sau, tôi nói: Năm năm nữa thì khó ai có thể đoán định được báo chí sẽ như thế nào. Nói thế để thấy, cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 này đang bước đi những bước thần kỳ khiến con người nhiều lúc cảm thấy “chóng mặt”, mà lĩnh vực xây dựng cũng không nằm ngoài vòng quay ấy. Có thể nói, công nghệ 4.0 hầu như đang đi vào mọi ngóc ngách của ngành Xây dựng, từ quản lý đến quy hoạch, thiết kế, thi công và cả quá trình giao dịch đến sử dụng...

Hãy tưởng tượng, con người sử dụng công nghệ in 3D không phải chỉ là “in” ra một chi tiết máy, hay một khẩu súng, mà là “in” cả một cây cầu, một tòa nhà, rồi đến lúc là “in” ra cả một thành phố. Hãy tưởng tượng, khách hàng chỉ cần ngồi nhà “lên mạng” là có thể xem xét mọi ngóc ngách của một căn hộ mình dự tính sẽ mua, thậm chí có thể điều chỉnh lại thiết kế căn hộ đó, ví dụ như cửa phòng ngủ hay vị trí đặt bếp, đặt ban thờ cho... hợp phong thủy, và những yêu cầu đó sẽ được trao đổi để đáp ứng. Hãy tưởng tượng, có thể ngồi ở công sở để tắt chiếc bóng đèn ở nhà mà ta quên tắt lúc đi làm, hay bật bình nóng lạnh, điều hòa trước lúc tan tắm để khi về đến nhà đã có sẵn nước

nóng để tắm hay căn phòng đã tràn ngập không khí mát rượi. Hãy tưởng tượng, cả một thành phố không thấy bóng một cảnh sát, không thấy bóng những chị lao công đi tưới cây... mà cây cối vẫn xanh tốt, xe cộ vẫn đi đúng đường, đúng hiệu lệnh. Hãy tưởng tượng, một công dân chỉ cần ngồi nhà là có thể thực hiện mọi thủ tục hành chính, hay để đạt những kiến nghị và chính sách với chính quyền thành phố... Và người ta gọi đó là “Thành phố thông minh”!

Mà không còn là “tưởng tượng” nữa, tất cả những điều trên và còn rất nhiều thứ khác lớn hơn thế nữa, nhiều hơn thế nữa, quan trọng hơn thế nữa, “thông minh” hơn thế nữa... đã, đang và sẽ trở thành hiện thực trên khắp hành tinh này, như một giấc mơ. Mà thực ra, những điều đã và đang diễn ra ấy, chỉ cách đây ít năm thôi, có lẽ nằm mơ cũng chẳng dám. Ấy vậy mà cuộc cách mạng 4.0 lấy công nghệ thông tin làm nền tảng đang diễn ra với tốc độ... siêu thanh. Không phải người ta chỉ lập trình, kết nối cho một chiếc điện thoại, chiếc máy tính, cũng không chỉ lập trình, kết nối trong một căn hộ, một tòa nhà, một khu phố nữa, mà là lập trình, kết nối cho cả một thành phố, rồi cả một quốc gia và tiến tới là cả... thế giới.

Thành phố thông minh đã và đang trở thành xu hướng của thời đại. Ở Việt Nam cũng đã có kế hoạch, chiến lược cho việc xây dựng thành phố thông minh. Hai thành phố lớn là Hà Nội và TP.HCM đều đã và đang từng bước xây dựng những cấu thành

cần thiết để phát triển đô thị thông minh. Năm 2020, Đà Nẵng là đô thị duy nhất cả nước được Hiệp hội Phần mềm và dịch vụ công nghệ thông tin Việt Nam (VINASA) trao giải thưởng thành phố thông minh, còn Móng Cái (tỉnh Quảng Ninh) được trao giải thưởng về Thành phố điều hành, quản lý thông minh. Tỉnh Bắc Ninh cũng đã xác định mục tiêu xây dựng thành phố thông minh vào năm 2030. Mới đây nhất, ngày 14/01/2021, UBND tỉnh Bắc Ninh phối hợp với Tập đoàn Viễn thông Quân đội (Viettel) đã khai trương mạng 5G tại KCN Yên Phong 1. Đây là KCN đầu tiên trong cả nước được triển khai mạng viễn thông 5G để áp dụng thành tựu cuộc Cách mạng Khoa học công nghiệp lần thứ tư ứng dụng trong sản xuất, nhưng cũng là bước thử nghiệm quan trọng để tạo nền tảng, giúp xây dựng hạ tầng số hiện đại, đáp ứng nhu cầu chuyển đổi số và xây dựng thành phố thông minh ở Bắc Ninh.

2 Thực ra, quan niệm về thành phố thông minh từ lúc sơ khai đến nay đã có sự thay đổi, phát triển, mở rộng, đặc biệt là ngày càng hướng đến con người. Từ chỗ ban đầu gần như chỉ là việc ứng dụng công nghệ số, công nghệ thông minh để giải quyết các vấn đề về hạ tầng, năng lượng, chỗ ở, di chuyển, dịch vụ, an ninh..., thế giới đã dần dần gắn việc xây dựng thành phố thông minh với nâng cao chất lượng cuộc sống của con người và sự phát triển bền vững. Nói nôm na, thành phố thông minh không chỉ giải quyết những vấn đề màn tính kỹ thuật, kinh tế, môi trường, mà còn là/ và cao hơn nữa phải là đáp ứng các nhu cầu xã hội, văn hóa, hướng đến con người và sự phát triển bền vững của các thể hệ tương lai.

Điều đó cũng có nghĩa, việc xây dựng thành phố thông minh phải lấy con người làm trung tâm, làm mục đích. Chính vì vậy, thế giới đang có sự dịch chuyển/ dung hòa giữa khái niệm Thành phố thông minh với Thành phố đáng sống, Thành phố hạnh phúc. Đây không phải chỉ là chuyện câu chữ, mà là tính nhân văn, thái độ ứng xử với con người. Nếu quan niệm ban đầu thiên về việc ứng dụng công nghệ để giải quyết các vấn đề mang tính kỹ thuật, thì xu hướng ngày càng nghiêng về việc đáp ứng cao nhất những nhu cầu của con người, những nhu cầu “mang tính người”. Như vậy, thay vì coi kỹ thuật, công nghệ là mục tiêu hướng tới của thành phố thông minh, thì thành phố đáng sống, thành phố hạnh phúc vẫn lấy kỹ thuật, công nghệ làm nền tảng nhưng hướng tới mục đích phục vụ con người. Nói ngắn gọn, công nghệ chỉ là phương tiện, còn con người mới là mục đích mà Thành phố đáng sống, Thành phố hạnh phúc hướng tới. Điều đó cũng có nghĩa, “thông minh” chỉ là phương tiện được sử dụng để phục vụ cho mục đích là cuộc sống, là hạnh phúc của con người.

3 Tôi cũng có may mắn được đi du lịch một số nước châu Âu trước khi xảy ra đại dịch Covid-19. Từ một đất nước đang từng bước đi lên từ nông nghiệp, sang những xứ sở đi đầu về phát triển khoa học, công nghệ, đã có hàng trăm năm công nghiệp hóa... ắt có rất nhiều bờ ngõ. Từ việc tàu hỏa cao tốc đến và đi chính xác đến từng giây, đến việc đứng chờ xe buýt có thể theo dõi trên bảng điện tử biết được xe nào đang tới, thời gian nào tới nơi. Ngay cả việc nhỏ như... đi chợ, vào siêu thị hầu như tịnh không một bóng nhân viên bán hàng. Tất cả mọi việc từ chọn hàng, tính tiền, thanh toán... đều do máy móc.

Thật là bá phúc: Tiện lợi, văn minh, tiết kiệm thời gian và nhân lực. Và còn rất nhiều những cái lợi khác nữa... Mà đó mới chỉ là nói đến vài cái thứ lặt vặt. Thành phố thông minh còn rất rất nhiều những chuyện đến... ly kỳ mà nằm mơ cũng không thấy...

Nhưng có lúc tôi lại lẩn thẩn nghĩ, nếu đi trong một thành phố, nhất là sống trong một thành phố mà toàn đối diện với máy móc, với bảng điện tử, với robot... thì sẽ ra sao nhỉ??? Và tôi lại chợt thêm cái cảm giác được hỏi đường để mà có cái cơ trò chuyện với nhau, thêm cả cảm giác vừa mua mớ rau, con cá, vừa được trêu đùa với cô bán cá, bà bán rau, thậm chí có khi người mua người bán thuộc cả tính nết nhau, dành sẵn cho nhau mớ rau con cá ưa thích...

Thế mới biết, giao tiếp quan trọng đối với con người như thế nào, cần thiết đối với con người như thế nào. Giao tiếp, chính là cơ sở và điều kiện hình thành tiếng nói, ngôn ngữ loài người. Nếu xã hội thiếu đi giao tiếp giữa con người với con người thì đâu còn là xã hội, lại càng không còn là xã hội loài người.

Tất nhiên, xã hội phát triển, văn minh hiện đại, người ta không thể bê cả một cái chợ quê vào giữa lòng phố thị. Nhưng bù lại cho cái chợ quê, một đô thị đáng sống phải tạo được nhiều không gian công cộng, và quan trọng là trong không gian ấy có đầy đủ điều kiện nảy sinh các hoàn cảnh giao tiếp để con người được mở lòng, chia sẻ với đồng loại, chứ không phải chỉ “lướt qua nhau như những bóng hình”. Có thể đó là không gian cho một đôi lứa, cho một gia đình, cho một cộng đồng nhỏ, cho một khu dân cư, cho một khu phố..., và có cả không gian giao tiếp cho cả một thành phố. Để con người cảm thấy đáng sống, hạnh phúc và cảm ơn “cuộc sống ơi ta mến yêu người”... Và chỉ có như thế, con người mới được phát triển đầy đủ, toàn diện, hoàn thiện bản thân và xây dựng một xã hội hoàn thiện, mang tính Người.

4 Nói về Thành phố thông minh thì còn rất nhiều nội dung, rất nhiều điều để nói và cần nói. Nhưng để kết lại những suy nghĩ tản mạn đã trao đổi ở trên, tôi chỉ xin nhắc lại rằng: Thế giới đã ra nhiều cuốn sách, bộ phim khoa học viễn tưởng, nói về cuộc sống của con người trong tương lai, mà ở đó, con người được máy móc, công nghệ phục vụ tận răng, sống như những ông hoàng, bà chúa. Nhưng nhân loại cũng đã xây dựng không ít bộ phim khoa học viễn tưởng nói về sự “nổi loạn” của máy móc, công nghệ, thậm chí là trí tuệ nhân tạo thống trị con người, và con người trở thành nô lệ của máy móc, công nghệ, của chính những điều do họ tạo ra.

Đó là một sự khích lệ, cũng là sự nhắc nhở đối với nhân loại. Trong xu hướng, trào lưu xây dựng thành phố thông minh mà con người đang hướng tới, đó còn là lời cảnh tỉnh. Thành phố thông minh là xu thế tất yếu. Nhưng xây dựng thành phố ấy nhằm mục đích gì, phục vụ ai? Từ đó xác định xây dựng như thế nào. Phải được xác định rõ ràng, để chọn được bước đi phù hợp là điều tiên quyết, tưởng như đơn giản nhưng lại là tối cần thiết. Nếu không, chỉ cần chọn hướng đi sai lầm, con người sẽ phải trả giá không chỉ bằng chính cuộc sống của mình mà là sự trả giá của nhiều thế hệ, thậm chí có khi không thể sửa sai...

5 Khoa học, công nghệ đang phát triển như vũ bão. Xây dựng thành phố thông minh - Điều đó là cần thiết và xu hướng của thời đại. Nhưng đừng để con người trở thành nô lệ cho chính mình. ❖

Vai trò con người trong công nghệ 4.0

> NGUYỄN HOÀNG LINH

Loài người đang tiến như vũ bão vào cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư, còn được gọi là nền công nghệ 4.0. Cho dù sau này, nền công nghệ trên thế giới có tăng thêm bao nhiêu chấm chằng nữa thì nó vẫn nằm trong vòng tròn bất tận: Con người sáng tạo - con người ứng dụng - con người hưởng thụ...

Ở Việt Nam ta cũng không nằm ngoài quy luật đó. Tại một diễn đàn cấp quốc gia về công nghệ số cuối năm 2020, Phó Thủ tướng Chính phủ Vũ Đức Đam đã nhấn mạnh “Công nghệ là lĩnh vực để Việt Nam phát triển bứt phá”. Cơ hội đã đến nhưng để biến nó thành hiện thực hẳn là một quãng đường đầy gian nan, mà gian nan nhất lại liên quan đến yếu tố con người. Dưới đây là những ví dụ sinh động từ thực tiễn trong lĩnh vực quản lý xây dựng.

TỪ VIỆC QUẢN LÝ RÁC THẢI ĐÔ THỊ...

Cách đây ít lâu, ông Bùi Văn Doanh - Viện trưởng Viện Nghiên cứu BĐS Việt Nam, đã có một bài viết khiến nhiều người đọc không khỏi nhói lòng với tựa đề “Hà Nội thông minh - Hãy bắt đầu từ... rác!”.

Đây không phải là lời nhận xét ác ý hay ngoa ngôn mà nó chỉ thể hiện một minh chứng từ thực tiễn nhiều chục năm nay rằng, người dân Thủ đô luôn luôn thường trực nỗi ám ảnh là vấn đề xử lý rác thải.

Chỉ mới hôm nào đấy thôi, cả một thị xã Sơn Tây đầy thơ mộng với thành cổ, làng cổ nhưng bị dấn ứ rác thải trên đường phố, có đoạn dài đến 2 km thì những ngày cuối năm gần đây, Hà Nội lại nóng lên vì chuyện rác khi người dân quanh bãi rác Nam Sơn (huyện Sóc Sơn) tái diễn cảnh chận xe vào đống rác. Như vậy, đây là lần thứ 8 người dân ở đây chận xe vào bãi rác này và là lần thứ 2 trong năm 2020. Nguyên nhân vẫn là chuyện ô nhiễm môi trường.

Một câu hỏi đặt ra, tại sao thủ đô của một nước ngót 100 triệu dân như Hà Nội lại khốn khổ về việc xử lý rác ngay tại thời điểm mà nền công nghệ 4.0 đang bùng phát trên thế giới?

Theo các nhà nghiên cứu, hiện có 4 công nghệ xử lý rác phổ biến trên thế giới đang được ứng dụng tại Việt Nam:

Một, công nghệ điện rác: Đốt rác, đốt plasma, thu hồi nhiệt

để sản xuất điện được ưu tiên ứng dụng ở châu Âu, Nhật Bản... Hiện nay, công nghệ này của Nhật được ứng dụng cho nhà máy xử lý rác URENCO ở Nam Sơn, Sóc Sơn, thu hồi sản xuất xấp xỉ 2 MW điện/năm (trong đó 85% hòa lưới, 15% dùng lại cho quá trình vận hành).

Hai, công nghệ kết hợp cơ sinh nhiệt đồng thời xử lý rác thải với sản xuất năng lượng tái tạo. Ví dụ như Dự án Nhà máy phân loại, xử lý rác thải, sản xuất biogas và phân bón khoáng hữu cơ tại xã Lý Trạch, huyện Bố Trạch, tỉnh Quảng Bình: Tái tạo sản xuất 10 nghìn tấn đất sạch và phân bón mỗi năm; sản xuất 10 MW điện/năm.

Ba, công nghệ nhiệt phân, xử lý rác nhựa cao su, giấy ra thành phẩm dầu.

Bốn, công nghệ thủy nhiệt. Công nghệ này được áp dụng nhiều ở các nước đang phát triển giống Việt Nam như Malaysia...

Công nghệ thì sẵn, tiền cũng không phải quá thiếu đến mức khốn khổ vấn nạn về rác trong ngắn ấy năm trời. Vậy tại sao Hà Nội vẫn cần rặng chịu đựng như vậy?

Theo quy hoạch xử lý chất thải rắn Thủ đô Hà Nội đến năm 2030 tầm nhìn đến năm 2050, Hà Nội có 17 khu xử lý chất thải có xử lý chất thải sinh hoạt. Tuy nhiên, Sở Xây dựng Hà Nội cho biết, hiện tại chỉ có 3 khu xử lý chất thải sinh hoạt đang hoạt động là Khu liên hợp xử lý chất thải Nam Sơn, huyện Sóc Sơn; Khu xử lý chất thải rắn Xuân Sơn, thị xã Sơn Tây và Khu xử lý chất thải Cầu Diễn, Nam Từ Liêm.

Còn Báo cáo kết quả giám sát việc thực hiện công tác quản lý chất thải rắn sinh hoạt của HĐND TP Hà Nội năm 2019 cho biết, mỗi ngày Hà Nội phát sinh 6.500 tấn rác thải và dự báo năm 2020 là 8.500 tấn/ngđ. Tuy nhiên, điều đáng chú ý là theo số liệu của Tổng cục Môi trường, thì có tới 90% lượng rác thải của Hà Nội được xử lý bằng phương pháp... chôn lấp.

Vậy đến bao giờ công nghệ 4.0 mới có thể bước vào vạch xuất phát, chứ chưa nói là bứt phá như mong muốn của Phó Thủ tướng Vũ Đức Đam, trong lĩnh vực quản lý đô thị của Hà Nội, mà việc quản lý xử lý rác thải chỉ là một phần rất nhỏ trong đó?

... ĐẾN VIỆC ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ BIM VÀO QUẢN LÝ XÂY DỰNG

Tuy vậy, không có nghĩa công nghệ 4.0 trong lĩnh vực xây dựng không được triển khai mạnh mẽ tại Việt Nam. Gần đây, Công ty CP



Đầu tư Văn Phú - Invest đã công bố về những bước đầu thành công của họ trong công cuộc chinh phục công nghệ 4.0.

Họ cho biết, Công ty đã ứng dụng công nghệ BIM vào quá trình quản lý xây dựng, khiến dự án không những kiểm chứng được ý tưởng của chủ đầu tư mà còn mang lại hiệu quả trong việc quản lý xây dựng công trình, tránh được sai sót, đặt ra chu trình sử dụng dòng tiến hợp lý, tiết kiệm...

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

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

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

KTS Lê Anh Tuấn - Phó giám đốc Ban Đầu tư nghiên cứu ứng dụng Công ty CP Đầu tư Văn Phú - Invest đã chia sẻ về những công nghệ xây dựng giúp đẩy nhanh tiến độ xây dựng được áp dụng từ giai đoạn thiết kế đến khi ra công trường.

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

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

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

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

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

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

Qua những ví dụ nêu trên có thể thấy, công nghệ thời 4.0 trong lĩnh vực xây dựng và quản lý đô thị không thiếu, vấn đề là nó đang nằm trong tay ai và khai thác như thế nào mà thôi? ❖

Smart home Xu thế phát triển tất yếu

Nhà thông minh 4.0 đang là xu thế hiện nay ở Việt Nam cũng như trên toàn thế giới. Nhân dịp xuân Tân Sửu, Tạp chí Xây dựng có một bài phỏng vấn ông Nguyễn Đức Long - Tổng giám đốc Công ty CP Công nghệ Homa, là đơn vị nghiên cứu và sản xuất các sản phẩm và giải pháp thông minh cho nhà, tòa nhà và khu đô thị. Đây là doanh nghiệp tập hợp được nhiều nhà khoa học công nghệ đã được đào tạo trình độ tiến sĩ tại những trường đại học hàng đầu trên thế giới và có nhiều năm kinh nghiệm làm việc tại các tập đoàn công nghệ lớn. Homa chính thức gia nhập thị trường Việt Nam vào tháng 9/2019 và đến nay đã hoàn thành được nhiều công trình lớn nhỏ từ nhà riêng, tòa nhà đến khu đô thị khắp Việt Nam.

*** Xin chào ông! Xin chúc mừng ông và Homa, mặc dù năm vừa qua do ảnh hưởng của Covid-19 nhưng Homa đã có bước phát triển vượt bậc với việc đưa giải pháp của Homa vào nhiều công trình lớn tại Việt Nam. Ông có thể cho độc giả Tạp chí Xây dựng biết về tình hình và xu hướng phát triển smarthome ở Việt Nam và trên thế giới?**

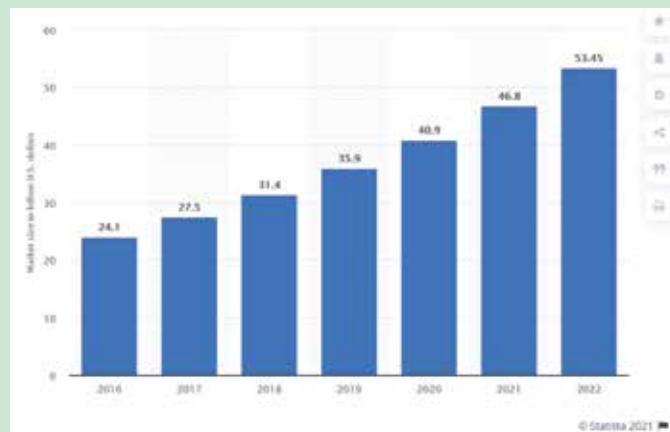
- Trong những năm gần đây, nhà thông minh được phổ cập và phổ biến ở nhiều nơi trên thế giới, Việt Nam chúng ta cũng không ngoại lệ. Và đặc biệt với sự ảnh hưởng của dịch Covid, thêm nhiều công nghệ mới nữa được ra đời giúp cho việc sử dụng nhà thông minh mang lại nhiều lợi ích cho người tiêu dùng từ những thiết bị thông minh riêng lẻ đến các giải pháp điều khiển, kết nối nhằm tăng sự tiện nghi, tiết kiệm năng lượng cũng như đảm bảo an ninh cho ngôi nhà. Theo dự báo Statista, năm 2021 doanh số về nhà thông minh trên toàn cầu có thể đạt tới hơn 53 tỷ USD. Ở Việt Nam cũng dự báo doanh số cũng đạt 184 triệu USD vào năm 2021 và có thể lên tới gần nửa tỷ USD vào năm 2025.

Tuy nhiên người tiêu dùng trên thế giới nói chung cũng như tại Việt Nam khá khó khăn để lựa chọn một giải pháp nhà thông minh cho mình vì trên thị trường có quá nhiều thương hiệu nhà thông minh, có quá nhiều thiết bị thông minh, với nhiều mức giá khác nhau.

Để giúp cho người tiêu dùng có thể lựa chọn được giải

pháp nhà thông minh phù hợp, chúng ta có thể đưa ra một so sánh đơn giản để người tiêu dùng không phải là người am tường về công nghệ cũng có thể hiểu được về nhà thông minh để có thể lựa chọn giải pháp phù hợp cho ngôi nhà của mình. Đó là so sánh hệ thống nhà thông minh với cơ thể sống của con người.

Thứ nhất, cơ thể người phải có chân tay tương ứng với hệ thống nhà thông minh cần có các thiết bị điều khiển (controller). Ví dụ như công tắc, ổ cắm, relay...



Thống kê và dự báo tăng trưởng thị trường nhà thông minh



AN NINH

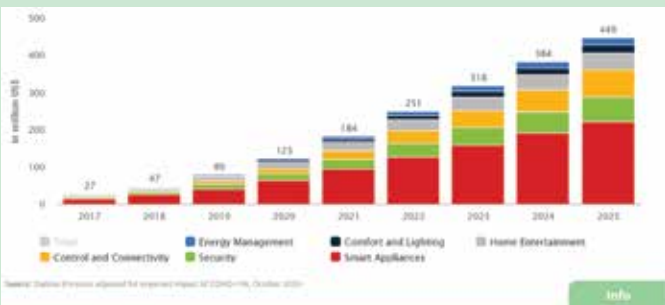
AN TOÀN

Ông Nguyễn Đức Long -
Tổng giám đốc Công ty CP
Công nghệ Homa giới thiệu
sản phẩm và giải pháp thông
minh cho nhà ở.

NĂNG LƯỢNG
XANH



Top 5 quốc gia có doanh số nhà thông minh cao nhất Nhà thông minh năm 2021



Thống kê và dự báo tăng trưởng doanh số nhà thông minh tại Việt Nam

Thứ hai, các giác quan như thị giác, thính giác... tương ứng với các thiết bị cảm biến như cảm biến nhiệt độ, cảm biến ánh sáng, cảm biến hình ảnh... trong hệ thống nhà thông minh.

Để cơ thể con người hoạt động tốt thì phải có sức khỏe tốt. Tương ứng với nhà thông minh phải có nền tảng kết nối tốt, ổn định, có thể phối hợp điều khiển nhịp nhàng các thiết bị điều khiển cũng như nhận thông tin từ các cảm biến.

Mặc dù vậy, nếu con người chỉ có mỗi sức khỏe tốt, nhưng không có trí não thì không thể tự mình hành động mà chỉ giống như một người thụ động. Cũng như trong nhà thông minh nếu không có bộ não thông minh, thì chỉ giống như một hệ thống có thể điều khiển từ xa qua điện thoại mà không giúp ích được nhiều cho gia chủ.

Vì vậy, việc chọn một giải pháp nhà thông minh tốt phải đảm bảo được cả 3 yếu tố, đó là giải pháp phải có đầy đủ các thiết bị điều khiển, thiết bị cảm biến phong phú đồng thời phải có một bộ điều khiển trung tâm (IoT Hub) có thể kết nối ổn định được các thiết bị này. Đặc biệt là hệ thống nhà thông minh phải có một bộ não để có thể phân tích được các tín hiệu hỗ trợ ra quyết định. Đó chính xu hướng của các hãng phát triển giải pháp nhà thông minh trên thế giới đang nhắm đến là tạo ra một bộ não cho ngôi nhà, kết hợp ứng dụng trí tuệ nhân tạo để ngôi nhà có thể



hoạt động “có suy nghĩ như con người”. Điều này sẽ giúp cho người tiêu dùng được trải nghiệm một ngôi nhà thông minh thật sự.

*** Thật là một so sánh thú vị. Vậy xin được hỏi sâu thêm với ông về nền tảng kết nối. Như tôi được biết trên thị trường hiện nay, các giải pháp nhà thông minh thường được dùng các chuẩn kết nối như Zigbee, Z-Wave, Wifi, KNX... Vậy nên tảng kết nối nào gọi là đúng xu thế?**

- Đây là một câu hỏi rất hay và không dễ trả lời. Có thể nói mỗi một chuẩn kết nối đều có ưu và nhược điểm. Nếu một hạ tầng mà chỉ có một chuẩn kết nối thì sẽ không giải quyết được trọn vẹn vấn đề. Xu thế hiện nay, người ta muốn tạo ra hạ tầng có thể kết nối được nhiều chuẩn tín hiệu (kết nối đa giao thức) để không những có thể đảm bảo kết nối được với tất cả các loại thiết bị thông minh riêng lẻ, ở nhiều chuẩn kết nối khác nhau, giúp tạo ra nhiều chức năng phong phú cho nhà thông minh. Để hiểu rõ hơn về kết nối đa giao thức, các bạn có thể tìm hiểu một vài thiết bị điều khiển đã xuất hiện trên thị trường như là Smarthings IoT Hub của Samsung hay Neptune IoT Hub của Homa.

Để dễ hiểu, có thể so sánh hạ tầng kết nối đa giao thức như là hệ thống đường cao tốc mà có thể lưu thông đồng thời nhiều loại hình phương tiện, từ đi bộ cho đến các xe trọng tải lớn.

Một hệ thống nhà thông minh mà có hạ tầng kết nối đa giao thức như thế thì chủ nhà có thể dễ dàng mở rộng thêm các loại thiết bị vào ngôi nhà của mình bất cứ lúc nào, không phải lo lắng đến kết cấu hạ tầng điện của ngôi nhà.

*** Vậy còn bộ não thì sao? Ông có thể giải thích thêm về bộ não của nhà thông minh?**

- Trước khi nói sâu hơn về bộ não của nhà thông minh thì xin được chia sẻ ba mức độ của thông minh. Chúng tôi hay gọi là three levels of understanding. Đó là:

Mức độ một, điều khiển riêng lẻ từng thiết bị theo ý muốn của gia chủ. Ở mức độ này chúng ta có thể điều khiển các thiết bị từ xa qua điện thoại, tuy nhiên vẫn còn rời rạc và chưa được nhiều tiện ích.

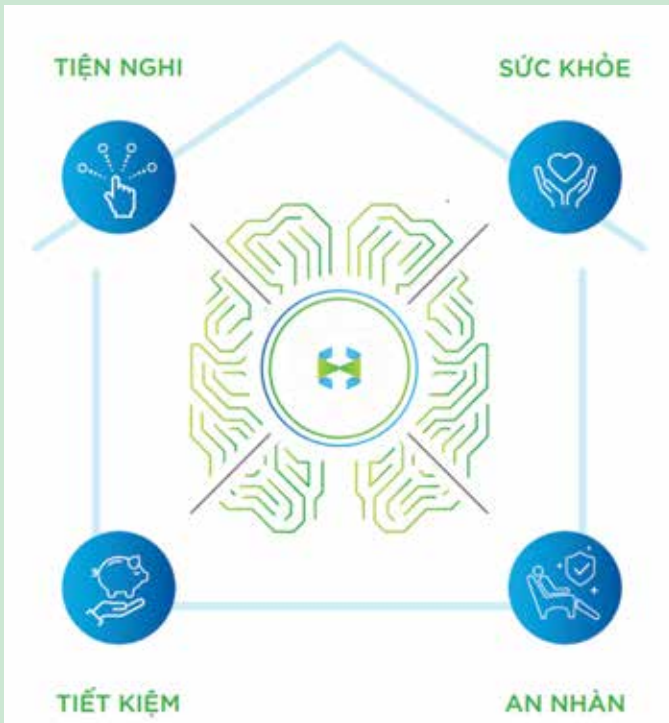
Mức độ hai, điều khiển nhiều thiết bị cùng một lúc. Mức độ này chúng ta có thể hiểu là tạo lập các ngữ cảnh được định trước, thay vì phải điều khiển từng thiết bị thì chúng ta có thể điều khiển nhiều thiết bị một lần. Ở mức độ hai này có vẻ khá tiện lợi nhưng vẫn không có “suy nghĩ” gì ở đây chỉ là chúng ta sắp đặt trước mà thôi.

Mức độ ba, tự động hoạt động theo ý muốn của gia chủ. Đây là mức độ kỳ vọng và cũng là xu thế phát triển nhà thông minh. Đó là ngôi nhà sẽ hoạt động một cách tự động theo thói quen của gia chủ. Ví dụ, máy lạnh sẽ tự động hoạt động ở chế độ mà gia chủ thường xuyên sử dụng nhất, hay các thiết bị tự động chuyển về trạng thái tương ứng với hoàn cảnh cụ thể như ăn tối hay giải trí chẳng hạn. Và đây chính là hoạt động của bộ não, bộ não càng thông minh thì ngôi nhà sẽ càng hiểu gia chủ.

Chúng ta có thể coi ba mức độ nhà thông minh này như là một người trợ lý. Ở mức độ một chính là người trợ lý “chỉ đầu đánh đấy”, mức độ hai là người trợ lý biết làm việc theo “kế hoạch định sẵn” và mức độ ba là người trợ lý biết tự làm việc đúng ý của chúng ta mà không phải thường xuyên “hỏi ý kiến”.



Homa giới thiệu sản phẩm thông minh cho khách hàng.



*** Phải nói là một cuộc trò chuyện rất thú vị. Những so sánh liên tưởng của ông chắc chắn sẽ giúp cho độc giả dễ hiểu hơn về nhà thông minh. Được biết, Homa đang có một đội ngũ nghiên cứu hùng mạnh gồm nhiều nhà khoa học công nghệ được đào tạo ở cấp độ tiến sĩ tại những trường đại học hàng đầu trên thế giới và có nhiều năm kinh**

nghiệm làm việc tại những tập đoàn công nghệ lớn ở Mỹ. Vậy ông có thể cho biết hướng đi sắp tới của Homa sau hơn một năm ra mắt tại thị trường Việt Nam?

- Cảm ơn anh. Trong khuôn khổ của buổi nói chuyện này, chúng ta chỉ đề cập đến xu hướng phát triển chung của nhà thông minh, nên cũng không tiện nói chi tiết về HOMA. Nhưng cũng xin chia sẻ, Homa đang nghiên cứu và phát triển công nghệ theo đúng xu thế trên thế giới hiện nay với những bằng phát minh, sáng chế được đăng ký độc quyền tại Mỹ và đã tạo ra được những sản phẩm và giải pháp về hạ tầng đường truyền tín hiệu tốc độ cao, có thể kết nối đa giao thức cũng như bộ não thông minh không chỉ cho nhà thông minh mà còn có thể ứng dụng được cho cả tòa nhà thông minh và thành phố thông minh.

Xin tặng quý độc giả một vài câu thơ về giải pháp nhà thông minh của Homa

*HOMA HOMA mở cửa ra
Ngôi nhà thông minh đã quá ta
Từ nay khỏi lo tìm remote
Khỏi lo công tắc ở xa mình
Đi chơi khỏi lo chỗ rạp rình
Khỏi lo tiền điện tăng vô lý
Cả nhà cũng yên tâm giải trí
Tiện nghi thoải mái đón xuân về.*

Nhân dịp xuân Tân Sửu, kính chúc quý độc giả của Tạp chí Xây dựng một năm mới An Khang - Thịnh Vượng. ❖

*** Trân trọng cảm ơn ông!**

PV (thực hiện)

Thành phố Thông minh - Khung quản trị và phát triển

> THANH NGÀ

Cuốn sách “Thành phố Thông minh - Khung quản trị và phát triển” ra đời nhằm mục đích nghiên cứu các phương pháp phát triển, quản lý, quản trị và giám sát để xây dựng các thành phố thông minh cũng như môi trường điện toán phân tán trong đó. 32 nhà nghiên cứu và hành nghề danh tiếng quốc tế đã trình bày nghiên cứu mới nhất về các khung nguyên tắc, xu hướng hiện tại, các nghiên cứu điển hình và đề xuất để nâng cao hơn nữa tầm nhìn của Thành phố Thông minh dựa trên ứng dụng Internet vạn vật (IoT).

Thành phố thông minh (hoặc đô thị thông minh) là một tầm nhìn mới cho sự phát triển đô thị khi kết hợp các lĩnh vực khác nhau của xã hội, thông qua việc triển khai ứng dụng Internet vạn vật (IoT) và các công nghệ điện toán phân tán. Mục đích là để tích hợp, quản lý các nguồn lực và quy trình liên quan đến giao thông vận tải, chăm sóc sức khỏe, thương mại, giáo dục, nước, điện, thực thi pháp luật của thành phố... cũng như các hệ thống thông tin thuộc các bộ phận khác nhau của thành phố.

Các thành phố trên thế giới đang phát triển và mở rộng mạnh mẽ, các thể hệ mới có những ưu tiên hoàn toàn mới. Siêu toàn cầu hóa đang cách mạng hóa cách chúng ta xây dựng cung cấp sản phẩm, dịch vụ và đổi mới công nghệ đang tăng theo cấp số nhân. Do đó, mục tiêu cuối cùng là phát triển môi trường sống thông minh, cải thiện điều kiện sống của công dân, tự động hóa các dịch vụ và quy trình vận hành của thành phố, phát triển các hệ thống mở và minh bạch. Nói chung là xây dựng các cộng đồng kết nối và thông minh hơn với mục tiêu đảm bảo nhu cầu của người dân được đáp ứng; và họ được trao quyền về mặt công nghệ để tác động đến chức năng của thành phố theo cách tiếp cận công nghệ, tập trung vào công dân.

Ngoài mong muốn sử dụng công nghệ vì mục đích tốc độ, công khai, minh bạch và hiệu quả, hiện tại còn có một loạt thách thức mà các thành phố của chúng ta phải đối mặt và phải khẩn trương chuyển sang các cấp độ tiếp theo của đô thị hóa. Những thách thức này bao gồm các yếu tố như: gia tăng thất nghiệp do suy thoái kinh tế toàn cầu; áp lực

đối với lĩnh vực nhà ở do gia tăng nhu cầu, giao thông, và chăm sóc y tế do dân số tăng; lo ngại về biến đổi khí hậu; sự chuyển hướng mô hình sang giải trí và dịch vụ trực tuyến; áp lực về tài chính công và nguồn lực thành phố do nhận thức ngày càng tăng từ một phần bộ phận công chúng; và sự đòi hỏi trao quyền cho công dân gây ảnh hưởng đến hoạt động của chính quyền địa phương. May mắn thay, các công nghệ điện toán thích hợp, sự cung cấp của phương tiện truyền thông xã hội, mô hình điện toán phân tán, điện toán đám đông (crowdsourcing) di động, điện toán đám mây thực - ảo, khuôn khổ IoT, các giao thức truyền thông và phương pháp kết nối thiết bị đã được thiết lập để đạt được sự trao quyền của công dân nhằm sử dụng dịch vụ điện tử được cung cấp bởi các thành phố thông minh; và cho phép các quan chức thành phố tương tác trực tiếp với cộng đồng và giám sát môi trường kỹ thuật số.

Với nền tảng này, có một nhu cầu cấp thiết đối với các giải pháp tích hợp đúng đắn có tính đến một số khía cạnh liên quan, bao gồm phân tích dữ liệu lớn và bảo mật thiết bị; phát hiện tín hiệu và thiết bị; thiết bị và quản lý dữ liệu; các giao thức truyền thông và nền tảng kết nối; băng thông mạng và cấu trúc mạng; kết nối và khả năng tương tác liên tục; tuân thủ pháp luật và các quy định trên toàn thế giới.

Trong bối cảnh này, cuốn sách Thành phố Thông minh Khung quản trị và phát triển (NXB Xây dựng) ra đời nhằm mục đích nghiên cứu các phương pháp phát triển, quản lý, quản trị và giám sát để xây dựng các thành phố thông minh cũng như môi trường điện toán phân tán, trong đó: Phần

Nội dung cuốn sách này là tài liệu tham khảo và cung cấp cái nhìn mới về nghiên cứu hiện trạng của các phương pháp tiếp cận: xây dựng, giám sát, quản lý và điều hành các thành phố thông minh. Một trong những chủ đề được đặt vào các môi trường điện toán phân tán trong cơ sở hạ tầng của các thành phố đó, bao gồm các vấn đề về kết nối, giao tiếp, bảo mật và khả năng tương tác của thiết bị. Các chuyên gia công nghệ quốc tế được chọn đưa ra quan điểm của họ về các xu hướng hiện tại và thực tiễn tốt nhất, cũng như đề xuất cho những phát triển trong tương lai, cùng với các nghiên cứu điển hình hỗ trợ liên quan về thành phố thông minh dựa trên Internet vạn vật (IoT).

Chủ đề và các nội dung:

Nghiên cứu các phương pháp quản lý khác nhau liên quan đến đô thị hóa ở cấp độ mới, bao gồm các phương pháp tiếp cận an ninh và quyền năng từ liên quan đến các khía cạnh xã hội và pháp lý.

Mô tả cách tiếp cận để quy và phân lập để lập mô hình hệ thống quản lý tài nguyên quy mô lớn cho các thành phố tự biến vùng.

Để vượt một kiến trúc mới cho những cảm biến không dây dành cho xe lai và một cơ chế định giá để quản lý tài nguyên thiên nhiên.

Thảo luận về những thách thức và giải pháp tiềm năng để xây dựng hệ thống giám sát thành phố thông minh, áp dụng quản trị dựa trên tri thức và áp dụng xe điện.

Bao gồm các chủ đề về hệ thống phân tán thông minh (IoT), mô hình điện toán sương mù, quản lý và phân tích dữ liệu lớn và lưới điện thông minh.

Đánh giá các vấn đề về tính bền vững trong thiết kế các thành phố thông minh và các dịch vụ chăm sóc sức khỏe, được minh họa bằng các nghiên cứu điển hình từ các thành phố ở Nhật Bản, Ấn Độ và Brazil.

Tập sách khai sáng này cung cấp tài liệu tham khảo toàn diện cho các nhà nghiên cứu nghiên cứu thành phố thông minh và IoT, các sinh viên quan tâm đến các công nghệ điện toán phân tán được sử dụng bởi các hệ thống cuộc sống thông minh và các nhà thực hành muốn áp dụng các kỹ thuật kết nối và bảo mật mới nhất trong môi trường thành phố thông minh.

Giáo sư Tiến sĩ Zaigham Mahmood là chuyên gia tư vấn công nghệ cấp cao tại Debesa Education Vương quốc Anh và là Giáo sư tại Đại học Thạch Gia Trang Tiedao ở Hà Bắc, Trung Quốc. Ông cũng giữ vị trí Giáo sư nước ngoài tại NJST và IU tại Islamabad Pakistan. Ông đã từng là một Phó giáo sư/Phó giáo sư tại Đại học Derby UK, và Giáo sư xuất sắc, Đại học North West University Peshawar, Pakistan.

Thông tin và Mạng máy tính
Bản Biên tập: Jacek Rak, AJ Sammes



ISBN: 978-604-82-1161-1
Giá: 245.000đ

ZAIGHAM MAHMOOD

THÀNH PHỐ THÔNG MINH KHUNG QUẢN TRỊ VÀ PHÁT TRIỂN

THÀNH PHỐ THÔNG MINH

KHUNG QUẢN TRỊ VÀ PHÁT TRIỂN



lớn các đóng góp trong cuốn sách tập trung vào các khía cạnh khác nhau của các phương pháp và cách tiếp cận liên quan; kết nối thiết bị và liên lạc; bảo mật và khả năng tương tác. 32 nhà nghiên cứu và hành nghề danh tiếng quốc tế đã trình bày nghiên cứu mới nhất về các khung nguyên tắc, xu hướng hiện tại, các nghiên cứu điển hình và đề xuất để nâng cao hơn nữa tầm nhìn của thành phố thông minh dựa trên IoT.

Mục đích của cuốn sách này trình bày và thảo luận về công nghệ tiên tiến trong lĩnh vực các khung nguyên tắc, các phương pháp luận, những thách thức và các giải pháp cho môi trường sống thông minh hơn dựa trên IoT. Các mục tiêu chính gồm:

- Nắm bắt các nghiên cứu và thực hành hiện đại nhất liên quan đến các vấn đề và các hạn chế của môi trường thành phố thông minh;
- Trình bày các nghiên cứu điển hình, minh họa các cách tiếp cận, các thực tiễn tốt nhất, các ví dụ và các giải pháp thực tế;
- Thảo luận về phân tích doanh nghiệp, góc nhìn cân bằng giữa những lợi ích và các rào cản hiện tại cho sự phát triển và quản lý thành phố thông minh;
- Xây dựng nguồn tài liệu tham khảo đầy đủ cho sinh viên, nhà nghiên cứu và người thực hành về các hệ thống, môi trường điện toán phân tán;
- Xác định các hướng nghiên cứu và đổi mới công nghệ hơn nữa trong bối cảnh môi trường điện toán phân tán và IoT.

Nội dung sách gồm có 13 chương, được chia thành 3 phần:

- Phần I: Khung nguyên tắc và mô hình;
- Phần II: Thách thức và cơ hội;
- Phần III: Các ví dụ và nghiên cứu điển hình.

Cuốn sách là nguồn tài liệu tham khảo nhằm hỗ trợ một số độc giả tiềm năng, bao gồm:

- Nhà phát triển phần mềm và chuyên gia bảo mật mạng là những người muốn áp dụng các phương pháp mới hơn để đảm bảo an toàn cho dữ liệu và thiết bị tạo kết nối liền mạch trong môi trường thành phố thông minh hơn.
- Sinh viên và giảng viên là những người quan tâm đến việc nâng cao hơn nữa kiến thức về công nghệ, cơ chế và khuôn khổ liên quan đến môi trường sống thông minh hơn từ góc độ của điện toán phân tán.
- Các nhà nghiên cứu và người thực hành trong lĩnh vực này là những người đòi hỏi kiến thức cập nhật về các thực tiễn hiện nay, cơ chế, khuôn khổ hay các hạn chế liên quan đến các thành phố thông minh và tầm nhìn IoT.

Hy vọng, cuốn sách về Thành phố thông minh - Khung quản trị và phát triển sẽ lấp đầy khoảng trống về phương diện sống thông minh trong môi trường thông minh và mở rộng phần kiến thức hiện có trong lĩnh vực này.

Sách không chỉ được phát hành dưới dạng sách giấy mà còn có dạng sách ebook. Bạn đọc quan tâm có thể tìm hiểu chi tiết trên website của Nhà xuất bản Xây dựng: <https://www.nxbxaydung.com.vn/>.

VICEM

“nôi” đổi mới sáng tạo của ngành Xi măng



Chủ tịch HĐQT VICEM Bùi Hồng Minh quyết tâm đẩy mạnh đổi mới sáng tạo, chuyển đổi sang kinh tế tuần hoàn.

> THẢO NGUYỄN

Định hướng phát triển của Tổng công ty Xi măng Việt Nam (VICEM) là một trong những doanh nghiệp đi đầu trong ngành xi măng chuyển đổi sang kinh tế tuần hoàn đã được Ban lãnh đạo VICEM quyết tâm thực hiện.

ĐI ĐẦU TRONG ĐỔI MỚI SÁNG TẠO

Lượng rác thải ra môi trường dưới dạng rắn, lỏng, khí và các chất thải nguy hại ở Việt Nam cũng như các nước đang phát triển đang ở mức độ báo động. Trước tình hình biến đổi khí hậu và thảm họa tự nhiên gia tăng thì kinh tế tuần hoàn được các quốc gia chú trọng, nhằm giải quyết tình trạng cạn kiệt tài nguyên thiên nhiên và ô nhiễm môi trường, hướng đến phát triển bền vững.

Sản xuất xi măng lấy tài nguyên làm ra sản phẩm phục vụ xã hội nhưng phát thải ra môi trường khí CO₂, bụi và một số loại khí độc khác. Trong khi nguồn tài nguyên không tái tạo như than, đá vôi ngày càng cạn kiệt, thì việc tiết kiệm tài nguyên và xa hơn là tìm nguyên nhiên liệu thay thế trong sản xuất xi măng là rất cần thiết.

Yêu cầu từ thực tế đã thôi thúc Chủ tịch HĐQT VICEM Bùi Hồng Minh đi tìm lời giải. Định hướng phát triển VICEM là một trong những doanh nghiệp ngành xi măng đi đầu trong chuyển đổi sang kinh tế tuần hoàn đã được Ban lãnh đạo, đứng đầu là Chủ tịch HĐQT VICEM Bùi Hồng Minh quyết tâm thực hiện. Chương trình đổi mới sáng tạo, trọng tâm bước một là đổi mới sản xuất, kinh doanh; tái cấu trúc thương hiệu và nhân lực tới toàn VICEM và các nhà máy;

tiến tới bước 2 là mong ước thay đổi công nghệ xi măng thế giới với khát vọng sản xuất không phát thải - tuần hoàn tự nhiên.

Hàng loạt các đề tài nghiên cứu khoa học được ứng dụng vào sản xuất kinh doanh, đem lại hiệu quả cao như xử lý “nút thắt” dây chuyền công nghệ; thử nghiệm xử lý rác thải công nghiệp, bùn thải để thay thế một phần nguyên nhiên liệu trong sản xuất xi măng; sử dụng tiết kiệm tài nguyên không tái tạo và bảo vệ môi trường; nghiên cứu sản xuất thử nghiệm xi măng low carbon... Các đơn vị đi đầu là VICEM Hoàng Thạch, VICEM Hà Tiên, VICEM Bút Sơn, VICEM Bỉm Sơn...

Theo ông Bùi Hồng Minh, trong 5 năm qua, nhờ các chương trình đổi mới sản xuất, xử lý nút thắt công nghệ đã giúp VICEM tăng quy mô thêm 3 triệu tấn clinker mà cơ bản không phải bỏ thêm chi phí, tiết kiệm gần 6 ngàn tỷ đồng vốn đầu tư; góp phần làm lợi nhuận tăng gần 700 tỷ đồng hàng năm.

Đẩy mạnh tái cấu trúc dựa trên kinh tế tuần hoàn

Giai đoạn 2015-2020, VICEM quyết tâm tái cơ cấu gắn với cổ phần hóa DNNN bảo toàn và phát triển vốn của Nhà

nước. Phát triển mô hình công ty mẹ - công ty con; trong đó công ty mẹ VICEM định hướng, phối hợp với các đơn vị thành viên, giao quyền cho các nhà máy tự chủ; đồng thời thoái vốn tại các công ty không thuộc ngành nghề kinh doanh chính. Đặc biệt, VICEM đẩy mạnh tái cấu trúc doanh nghiệp dựa trên kinh tế tuần hoàn.

Hiện VICEM cùng Tập đoàn FLSmidth (Đan Mạch) triển khai thực hiện tuyên bố chung về phát minh thế hệ công nghệ mới Ngành Xi măng "Zero emission - natural cycle" (Không phát thải - tuần hoàn tự nhiên) đã ký kết năm 2020.

Ông Bùi Hồng Minh chia sẻ: VICEM quan niệm vấn đề sản xuất sạch, xanh, bảo vệ môi trường là một trong những yếu tố quyết định sự sống còn của doanh nghiệp. Đây là điều mà tôi cùng Đảng ủy, Ban lãnh đạo Tổng công ty trăn trở, đặt nhiều tâm huyết vì sự phát triển của VICEM cũng như của toàn xã hội. Chúng tôi đề ra mục tiêu phát triển Tổng công ty theo hướng "phát triển xanh và bền vững, có tiềm lực kinh tế mạnh, có trình độ công nghệ tiên tiến, mô hình quản trị hiện đại, có quy mô và khả năng cạnh tranh quốc tế".

ĐỒNG XỬ LÝ CHẤT THẢI TRONG XI MĂNG - THÁO NÚT THẮT CHO VẤN ĐỀ MÔI TRƯỜNG

Thực hiện chỉ đạo của lãnh đạo Tổng công ty, VICEM Bút Sơn đang sử dụng rác thải công nghiệp, bùn thải công nghiệp tiến tới sử dụng rác thải đô thị, rác thải nguy hại, bùn thải nguy hại để thay thế một phần than cám, sét; sử dụng tro, xỉ thải thạch cao nhân tạo (phế phẩm của các ngành hóa chất, sản xuất đạm, phân bón...) làm nguyên liệu cho sản xuất clinker và xi măng; thay thế một phần thạch cao

tự nhiên. Trong bối cảnh doanh nghiệp gặp khó khăn về nguồn nguyên liệu đất sét nên việc sử dụng bùn thải mở ra hướng đi mới, giảm bớt khó khăn do thiếu sét của VICEM Bút Sơn. Hiện VICEM Bút Sơn đốt 400 tấn rác công nghiệp/ngày; giảm 15% nhiên liệu than cám, chi phí giảm 10 - 15 nghìn đ/tấn; giảm 145 nghìn tấn CO₂ phát thải (giảm khoảng 10%) so với công nghệ truyền thống, góp phần thực hiện cam kết của Chính phủ Việt Nam về cắt giảm khí nhà kính và ứng phó với biến đổi khí hậu. VICEM Hà Tiên cũng đã chính thức đưa dây chuyền tự động, cung cấp vải vụn, đế giày... (phế thải từ các nhà máy công nghiệp) thay thế than cám. Mức thay thế đạt trên 25%, giảm chi phí trên 20 tỷ đ/năm, giảm Nox trên 200ppm, đáp ứng QCVN về môi trường.

Công nghệ đồng xử lý trong nhà máy xi măng được thế giới công nhận là phương pháp xử lý chất thải toàn diện, khắc phục được tình trạng phát sinh chất thải thứ cấp. Việc áp dụng công nghệ sản xuất mới này có ý nghĩa lớn cho cộng đồng, đem lại giá trị cho doanh nghiệp và bản thân người lao động của VICEM, góp phần giảm chi phí sản xuất, tăng sức cạnh tranh của sản phẩm, thương hiệu. Đi đầu trong sử dụng bùn thải là VICEM Hà Tiên. Bùn thải có hàm lượng SiO₂ trên 50% thay thế tối thiểu 50% đất sét tại nhà máy Kiên Lương.

VICEM Bút Sơn và VICEM Bim Sơn đã sản xuất thử nghiệm clinker low carbon với mục tiêu tận dụng nguồn nguyên liệu đá vôi phẩm cấp thấp như đá dolomit có hàm lượng MgO cao, đá lẫn tạp chất sét, đất đá thải trong quá trình khai thác mỏ...; đồng thời tối ưu vận hành để giảm tiêu hao nhiệt năng, nâng năng suất lò nung, giảm phát thải CO₂. Bước đầu có kết quả tốt, hiện đang tiếp tục nghiên cứu



Những nhà máy bình yên với môi trường trong sạch.



Tổng công ty VICEM cùng Tập đoàn FLSmidth (Đan Mạch) ra tuyên bố chung về phát minh thể hệ công nghệ mới ngành Xi măng “Zero emission - natural cycle” (Không phát thải - tuần hoàn tự nhiên).

“

VICEM đặt mục tiêu năm 2021: Sản xuất 22 triệu tấn clinker, trên 26 triệu tấn xi măng; tổng sản phẩm tiêu thụ trên 30 triệu tấn, tăng khoảng 5% so với thực hiện năm 2020. Tổng doanh thu trên 35 nghìn tỷ đồng, tăng khoảng 7% so với thực hiện năm 2020.

tối ưu hơn nữa quá trình công nghệ nhằm tìm giải pháp sử dụng nguyên liệu thay thế trong sản xuất, hướng đến phát triển xanh, bền vững.

Nhằm giảm clinker factor trong xi măng, tiết kiệm chi phí, gia tăng sản lượng xi măng, giảm phát thải CO₂... một số đơn vị thành viên VICEM đã đưa các loại phụ gia, tro bay, tro đáy, xỉ lò cao vào sản xuất xi măng. Điển hình như VICEM Hà Tiên đã đưa các loại phụ gia này vào sản xuất tại các nhà máy, trạm nghiền, tỷ lệ thay thế clinker/xi măng bình quân từ 6 - 10%, tiết kiệm chi phí 20 nghìn đ/tấn xi măng.

CÔNG NGHỆ SỐ 4.0 VÀ NHỮNG THAY ĐỔI Ở VICEM

VICEM bước đầu ứng dụng thành công các thành tựu cuộc Cách mạng công nghệ 4.0 vào sản xuất, tiêu thụ, môi trường, tài chính; hoàn thiện dự thảo Đề án chuyển đổi số VICEM 4.0. Số hóa lĩnh vực tiêu thụ từ nâng cấp số hoá quản lý chuỗi tiêu thụ đến triển khai App Mobile cho các công ty thành viên sản xuất xi măng. Lĩnh vực môi trường cũng được số hóa tối đa, từ xây dựng cổng thông tin về MRV và hệ thống quan trắc môi trường VICEM triển khai tới các cty sản xuất xi măng. Nâng cấp hệ thống quan trắc môi trường online VICEM: Hệ thống báo cáo MRV “đo đạc, báo cáo và thẩm tra”...



Hiện thực hóa ý tưởng “Không phát thải - Tuần hoàn tự nhiên”.



Khu xử lý rác của VICEM Bút Sơn

Trong sản xuất, VICEM hoàn thành nâng cấp hệ thống báo cáo sản xuất, bổ sung module quản lý thông tin về báo cáo nhiên liệu thay thế, bao gồm các chỉ tiêu: quản lý năng suất đốt rác, nhiệt thay thế, nhiệt năng, điện năng sản xuất clinker và XM; đang kiểm thử chức năng trước khi triển khai cho các đơn vị thành viên.

VỐN CHỦ SỞ HỮU CỦA VICEM TĂNG 8%

Năm 2020 khép lại với kết quả đáng khích lệ, ghi nhận nỗ lực vượt khó của VICEM. Cụ thể, năm 2020, sản lượng sản xuất clinker đạt 21,7 triệu tấn, (tăng 2,8% so với cùng kỳ), đạt kế hoạch năm 2020; năng suất trung bình lò nung toàn VICEM vượt 7,55% so với thiết kế, cao hơn cùng kỳ năm 2019. Thời gian hoạt động trung bình của lò nung là 335 ngày/1 dây chuyền (thực hiện năm 2019 là 332 ngày/1 dây chuyền). Chi phí biến đổi sản xuất clinker, xi măng bình quân toàn VICEM đều thấp hơn kế hoạch năm 2020 và thấp hơn cùng kỳ năm 2019. Thu nhập bình quân của người lao động năm 2020 của toàn VICEM đạt 15,43 triệu đ/người/tháng, tăng 6,7% so với năm 2019.

Nhìn chung nhiệm kỳ 2015 - 2020 với VICEM là giai đoạn chuyển mình, thay đổi diện mạo, hình ảnh cả về quy mô, chất

và lượng; đồng thời đổi mới mô hình tăng trưởng, nâng cao năng suất, sức cạnh tranh của VICEM. Kết quả sản xuất và tiêu thụ 143 triệu tấn sản phẩm, bằng 115% so với mục tiêu; tổng doanh thu đạt 182.100 tỷ đồng, bằng 107% so với mục tiêu; tổng lợi nhuận trước thuế đạt 13.700 tỷ đồng tăng 2,6 lần so với giai đoạn 2011 - 2015; trong khi nhiều DNNN thua lỗ nặng thì VICEM nộp ngân sách 11.584 tỷ đồng (bình quân 2.316 tỷ đ/năm), tăng 1,97 lần so với giai đoạn 2011 - 2015. Năng suất lao động bình quân tăng từ 7% - 10%/năm; thu nhập bình quân của người lao động trên 13,2 triệu đ/người/tháng. Năng suất của các công ty thành viên tăng ít nhất 10%, nhiều đơn vị 15 - 20%. Nhiều dây chuyền sản xuất của VICEM hoạt động vượt công suất 11 - 16%. Tính đến đầu năm 2020, vốn chủ sở hữu của VICEM là 21.480 tỷ đồng, tăng gần 8% so với năm 2015.

VICEM tham gia nhiều hoạt động an sinh xã hội với đóng góp trong nhiệm kỳ 2015 - 2020 khoảng 265 tỷ đồng, gần 25 nghìn tấn xi măng và hỗ trợ trên 21,3 tỷ đồng theo Nghị quyết 30a của Chính phủ; ủng hộ 12.500 tấn xi măng góp phần tôn tạo các di tích lịch sử cách mạng, xây dựng nông thôn mới... Với những thành tích đạt được, VICEM và các đơn vị thành viên được Đảng, Nhà nước, các Bộ ngành tặng thưởng nhiều phần thưởng cao quý. ❖

XI MĂNG HOÀNG THẠCH:

Về đích đúng hẹn

> TRUNG KIẾN

Năm 2020 đầy biến động đã khép lại với các chỉ số về sản xuất - kinh doanh - lợi nhuận đều đạt so với kế hoạch, Xi măng Hoàng Thạch là một trong số rất ít các nhà sản xuất xi măng có được kết quả ấn tượng này.



VICEM Hoàng Thạch trao tặng 2.000 tấn xi măng hỗ trợ xây dựng nông thôn mới cho tỉnh Cao Bằng.

Trong bối cảnh GDP toàn cầu âm khoảng 5%, tốc độ tăng trưởng năm 2020 của nước ta đạt 2,91% thuộc nhóm tăng trưởng cao trên thế giới là tiền đề quan trọng cho các doanh nghiệp định hướng kế hoạch sản xuất kinh doanh. Tuy nhiên, đối với ngành Xi măng thì năm 2020, thị trường xi măng trong nước vẫn tiếp tục cạnh tranh khốc liệt do cung vượt cầu đặc biệt là cạnh tranh về giá làm giảm hiệu quả sản xuất kinh doanh. Bên cạnh đó, sản lượng và giá bán xi măng, clinker xuất khẩu đều giảm so với năm 2019, gây áp lực trở lại thị trường xi măng trong nước khiến cạnh tranh ngày càng quyết liệt.

Cụ thể: Tiêu thụ xi măng trong nước giảm mạnh nhất vào tháng 1, tháng 4 và tháng 8 với mức giảm khoảng 5 - 8% do giai đoạn dịch Covid-19 bùng phát. Trong 3 tháng đầu năm, sản lượng xuất khẩu xi măng, clinker giảm 18% so với cùng kỳ năm 2019, sau đó đã nhanh chóng hồi phục và có xu hướng tăng trở lại do Trung Quốc nhập khẩu clinker để tái khởi động sản xuất nhanh sau khi nước này bắt đầu dỡ bỏ phong tỏa vào tháng 4 (ước xuất khẩu xi măng, clinker cả năm nay sẽ vượt 38 triệu tấn). Tuy sản lượng xuất khẩu tăng, nhưng giá xuất khẩu không ổn định, nhiều thời điểm giảm sâu nên ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả của các doanh nghiệp trong ngành và gây áp lực ngược trở lại với tiêu thụ nội địa.

Là một nhà sản xuất lớn với lượng tiêu thụ 5,03 triệu



Tổng giám đốc VICEM Hoàng Thạch Lê Xuân Khôi thay mặt Công ty đón nhận Cờ Thi đua của Chính phủ.

tấn năm 2020, Xi măng Hoàng Thạch cũng không nằm ngoài áp lực của toàn ngành. Tuy nhiên, đây cũng là một trong số ít các doanh nghiệp xi măng “về đích đúng hẹn” với đại đa số các chỉ tiêu đều đạt hoặc vượt kế hoạch.

Dưới định hướng, chỉ đạo của Tổng công ty Xi măng Việt Nam (VICEM) với phương châm “Đoàn kết, đổi mới, sáng tạo, vì một VICEM phát triển bền vững”, VICEM Hoàng Thạch đã bám sát các mục tiêu sản xuất kinh doanh bằng nhiều giải pháp trên mọi lĩnh vực. Qua đó, đẩy mạnh tiêu thụ sản phẩm, tăng giá thu về, chuyển dịch các dòng sản phẩm theo xu hướng thị trường và tập trung nguồn lực duy trì tỷ trọng các sản phẩm có lợi nhuận cao.

Áp dụng các thành tựu của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0; giải quyết các nút thắt về công nghệ; sử dụng tiết kiệm nguyên liệu, tiết giảm tối đa chi phí sản xuất, đồng thời đưa hết clinker tồn bãi vào sử dụng để có thêm dòng tiền cho hoạt động sản xuất kinh doanh đã góp phần hoàn thành kế hoạch mục tiêu đề ra.

Trên lĩnh vực sản xuất, Xi măng Hoàng Thạch cũng là một trong những đơn vị đi đầu về nghiên cứu, sáng tạo, áp dụng thành tựu của khoa học vào sản xuất như: Thử nghiệm đốt rác thải công nghiệp làm nhiên liệu thay thế đối với hệ thống lò nung HT2; thử nghiệm sử dụng bùn thải Phong Khê - Bắc Ninh để thay thế sét tự nhiên trên dây chuyền HT1; thử nghiệm sản xuất clinker low-carbon trên

dây chuyền HT1.

Năm 2020, Công ty đã hoàn thành giải quyết các nút thắt công nghệ như: Sửa chữa nâng cao năng suất, cải thiện hiệu suất dây chuyền lò nung HT3; cải tạo tấm lót thân máy nghiền liệu HT2; lắp đặt hệ thống cấp tro bay, hệ thống đóng bao jumbo cho dây chuyền nghiền xi măng HT3; lắp đặt thêm kết than mịn cho lò nung HT2, lắp đặt hệ thống cân xuất xi măng rời đường thủy... Đơn cử như sửa chữa thiết bị cũng giảm được 12,7% so với kế hoạch, tiết kiệm được 25,6 tỷ đồng.

Theo đó, sản lượng sản xuất clinker đạt 3,321 triệu tấn, tăng 3% so với cùng kỳ năm 2019 (tăng hơn 95 nghìn tấn) và bằng 100% kế hoạch. Sản xuất xi măng đạt 4,003 triệu tấn, tăng 1% so với cùng kỳ (tăng hơn 44 nghìn tấn) và bằng 101% kế hoạch.

Trên lĩnh vực tiêu thụ, Xi măng Hoàng Thạch tích cực tìm kiếm khách hàng xuất khẩu clinker, xi măng để gia tăng sản lượng tiêu thụ. Xây dựng chính sách bán hàng dài hạn để gắn kết hệ thống phân phối đồng thời tăng thêm lợi nhuận, tạo động lực thúc đẩy gia tăng sản lượng. Tập trung tiêu thụ xi măng tại những địa bàn cốt lõi nhằm tăng hiệu quả kinh doanh; Khai thác và tìm kiếm khách hàng mới, mở rộng địa bàn tiêu thụ, tăng độ phủ của xi măng VICEM Hoàng Thạch. Bên cạnh đó, Xi măng Hoàng Thạch cũng khảo sát đánh giá lại địa bàn Gia Lâm, Long Biên và



Lãnh đạo Công ty trong lễ chạy thử thành công máy nghiền Z3 VICEM Hoàng Thạch



Xi măng Hoàng Thạch đã giải quyết các nút thắt về công nghệ; sử dụng tiết kiệm nguyên liệu, tiết giảm tối đa chi phí sản xuất.

khu vực miền Trung -Tây Nguyên; đồng thời rà soát, đánh giá lại các nhà phân phối nhỏ, không đủ tiềm lực và thay thế bằng các nhà phân phối mới. Hiệu quả cho thấy sản lượng tiêu thụ dần ổn định và có xu hướng phát triển bền vững.

Năm 2020, Công ty tăng cường vận chuyển xi măng từ Hải Dương vào trạm trung chuyển Quy Nhơn và khu vực cảng Kỳ Hà để tăng nguồn cung cho các địa bàn thuộc khu vực miền Trung - Tây Nguyên. Tận dụng đội ngũ thương vụ có sẵn (đặc biệt khu vực miền Trung), tổ chức tốt công tác chăm sóc khách hàng, xử lý nhanh chóng kịp thời về những khiếu nại của khách hàng, đồng thời quản lý được đường đi của sản phẩm về các địa bàn. Cài đặt App Mobile cho các cửa hàng, đại lý nhằm hỗ trợ nhà phân phối quản lý chuỗi hệ thống, bán hàng online, quản lý thương vụ, quản lý vận tải.

Từ chính sách linh động, công tác tiêu thụ đã thu được kết quả khả quan với 5,03 triệu tấn sản phẩm được tiêu thụ trong năm 2020. Trong đó, tiêu thụ xi măng đạt 3,97 triệu tấn, tương đương so với cùng kỳ và bằng 101% kế hoạch, đặc biệt xuất khẩu được 267 nghìn tấn xi măng, đạt 112,1%



Nhà máy xi măng Hoàng Thạch

kế hoạch. Đây cũng là sản lượng tiêu thụ cao nhất từ trước đến nay (riêng tháng 12/2020 lập kỷ lục xuất khẩu được 102 nghìn tấn); tiêu thụ clinker đạt 1,059 triệu tấn, bằng 99,03% kế hoạch.

Không chỉ ấn tượng bởi những con số từ sản xuất, lần đầu tiên trong nhiều năm Xi măng Hoàng Thạch không có clinker tồn bãi, con số tồn kho tại thời điểm ngày 31/12/2020 là 81,5 nghìn tấn - một con số thực sự thuyết phục về hiệu quả bán hàng của Xi măng Hoàng Thạch.

Doanh thu thuần năm 2020 ước đạt 4.510 tỷ đồng, hoàn thành 100,02% kế hoạch, lợi nhuận trước thuế ước đạt 261,4 tỷ đồng, hoàn thành 100,5% kế hoạch năm.

Là một trong những đơn vị đóng góp nhiều nhất cho ngân sách địa phương, năm 2020 Xi măng Hoàng Thạch nộp 259,1 tỷ đồng, hoàn thành 108% kế hoạch năm. Đời sống người lao động không ngừng được nâng cao với tiền lương bình quân của người lao động tăng 7% so với thực hiện năm 2019.

Bên cạnh việc tập trung sản xuất kinh doanh, năm 2020 Xi măng Hoàng Thạch đã tích cực thực hiện công tác an sinh xã hội từ thiện nhân đạo với tổng số tiền 26,5 tỷ đồng. ❖



Chăm lo sức khỏe người lao động tại VICEM Hoàng Thạch.

Tính toán công trình chịu động đất theo tiêu chuẩn TCVN 9386:2012 có kể đến các đặc trưng bất định của các tham số, bằng cách số hóa các tham số của tiêu chuẩn và bằng thuật toán Monte – Carlo cải tiến để phân tích.

Structural analysis subjected to seismic action base on design code TCVN 9386:2012 by digitization fuzzy parameters and calculation by modified Monte-Carlo method

> **NGUYỄN VĂN PHÓ¹, NGUYỄN VÕ THÔNG² và VŨ TRỌNG HUY^{3,*}**

¹ Trường Đại học Xây dựng

² Viện Khoa học công nghệ Xây dựng - IBST

³ Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội

*Email: huyvt@hau.edu.vn

TÓM TẮT:

Mục đích của bài báo là xác định đáp ứng mờ của công trình chịu tải trọng động đất, được tính toán theo tiêu chuẩn thiết kế kháng chấn Việt Nam TCVN 9386:2012. Các tham số mờ của tiêu chuẩn được số hóa bằng các biến mờ (tìm hàm thuộc). Bài toán được giải bằng phương pháp Monte-Carlo cải tiến. Để minh họa, một thí dụ đã được xét.

Từ khóa: tập hợp mờ, mờ hóa, phương pháp Monte Carlo cải tiến.

ABSTRACT:

This paper is devoted to investigate the fuzzy response of construction subjected to seismic action base on design code TCVN 9386:2012 and it is solved by modified Monte-Carlo method. The fuzzy parameters of design code is digitized by fuzzy variables (membership function). An example is considered.

Keywords: fuzzy set, fuzzification, modified Monte-Carlo method

I. Mở đầu

Thông thường khi tính toán kết cấu, người kỹ sư căn cứ vào các quy định của các tiêu chuẩn, để lựa chọn các tham số, sau đó phân tích phương án đề xuất và chấp nhận hay không. Nếu không chấp nhận thì điều chỉnh các tham số ban đầu.

Như vậy, dù phải theo đúng quy định của tiêu chuẩn, song phần tự chọn của người thiết kế còn khá rộng. Chẳng hạn, tiêu chuẩn quy định tham số phải chọn nằm trong một khoảng [a,b] cho trước hay phải bé hơn hay lớn hơn một giá trị xác định; ngoài ra còn có những phần của tiêu chuẩn được quy định định tính không định lượng rõ ràng (miêu tả bằng ngôn ngữ). Vấn đề này thể hiện rất rõ trong các tiêu chuẩn kháng chấn. Ngày nay việc số hóa các hiện tượng là điều bắt buộc trong cách mạng khoa học kỹ thuật 4.0.

Vi vậy, một vấn đề được đặt ra là người thiết kế phải chọn các tham số như thế nào là hợp lý và chọn sao cho phù hợp nhất với quy định của tiêu chuẩn, ít sai số. Muốn vậy phải số hóa tiêu chuẩn và chọn thuật toán hợp lý.

Trong bài này chúng tôi xin trình bày cách số hóa các tham số trong TCVN 9386:2012 bằng cách biểu diễn mờ (fuzzification) các tham số bất định (uncertainly), trong đó phân tích kết cấu chịu động đất theo thuật toán Monte -Carlo cải tiến, hy vọng đó là cách tính toán phù hợp với các quy định của tiêu chuẩn.

Nội dung chính của bài báo bao gồm các phần:

- Các đặc trưng bất định của các tham số trong tính toán công trình chịu động đất.
- Biểu diễn mờ (số hóa) các tham số mờ trong tiêu chuẩn tính toán công trình chịu động đất.
- Phân tích kết cấu chịu động đất theo TCVN 9386:2012 (có chứa tham số mờ).

II. Các đặc trưng bất định của các tham số trong tính toán động đất

2.1 Bản chất bất định của các tham số tính toán động đất

Từ giữa thế kỷ trước, Viện sỹ Liên Xô V.V Bô-Lô-Tin [1,2] đã nhận xét rằng bài toán về động đất và tính toán công trình chịu động

đất có bản chất ngẫu nhiên rõ rệt. Ngẫu nhiên thể hiện ở các khía cạnh:

- Các đặc trưng của nguồn phát sinh động đất (chấn tâm, chấn tiêu, độ lớn năng lượng được giải phóng khi các mảng kiến tạo của vỏ trái đất va chạm với nhau [3,4,...]), là những đại lượng ngẫu nhiên.

- Quy trình truyền chấn động từ tâm chấn đến chân công trình qua môi trường tự nhiên (đất, đá, nước,...) rất phức tạp. Bài toán truyền sóng này chứa nhiều tham số ngẫu nhiên.

2.2 Ngay tại trang 9 của TCVN 9386:2012, phần tổng quát đã ghi chú:

“Do bản chất ngẫu nhiên của hiện tượng động đất, cũng như những hạn chế của các giải pháp hiện có, nhằm giải quyết hậu quả động đất nên những mục đích nêu trên chỉ là tương đối khả thi và có thể đánh giá thông qua khái niệm xác suất...”

Các vấn đề có bản chất ngẫu nhiên thì được giải quyết bằng công cụ toán học là lý thuyết xác suất – thống kê và quá trình ngẫu nhiên, nhưng công cụ này chỉ phù hợp với các trường hợp đủ số liệu và số liệu thỏa mãn các giả thiết thống kê [5,6].

Các trường hợp không dùng được công cụ xác suất thống kê thì người ta phải dùng một trong hai cách sau:

- “Tất định hóa”, nghĩa là quy định một giá trị nào đó nằm trong khoảng xác định, có thể có những ghi chú để người chọn chấp nhận giá trị lớn hay bé trong khoảng cho phép (chấp nhận chủ quan). Số hóa như vậy thì tính toán dễ dàng, song có thể sai số lớn.

- Người ta dùng công cụ toán học “tính toán mờ” (lý thuyết tập mờ) [7], để số hóa hiện tượng, từ đó đưa vào máy tính để tính toán, hy vọng thỏa mãn tiêu chuẩn tốt hơn và giảm sai số.

2.3 Các bất định của các tham số trong TCVN 9386:2012.

Bất định (uncertainty) ở đây được hiểu là giá trị xác định bằng số của nó không rõ ràng, chỉ biết rơi vào một khoảng nào đó, số liệu dự báo chủ quan của người nghiên cứu, thiếu số liệu để xử lý thống kê hay số liệu tuy nhiều (big data) song không thỏa mãn các giả thiết của xử lý thống kê. Các đại lượng bất định như trên được gọi là đại lượng mờ (fuzzy) [9,10]. Để đưa các tham số mờ vào tính toán thì ta phải số hóa (digitization) hay tìm hàm thuộc (membership function) của đại lượng mờ.

Trong các tiêu chuẩn thiết kế nói chung hay trong tiêu chuẩn TCVN 9386:2012 nói riêng có các dạng quy định “xác định mờ” các tham số như sau:

- + Nằm trong một khoảng : $a \leq x \leq b$
Không có ghi chú gì thêm, hoặc có các ghi chú song không đủ xác định giá trị cụ thể.
- + Nằm trong $\frac{1}{2}$ khoảng vô hạn: $x \geq a$ hoặc $x \leq b$
- + Quy định bằng ngôn ngữ: Miêu tả các quy định bằng lời (cao, thấp, trung bình...), giá trị bằng số cụ thể đưa vào tính toán do người thiết kế chọn.

III. Biểu diễn mờ (mờ hóa – fuzzification) các tham số tính toán công trình chịu động đất.

3.1 Sơ lược về biểu diễn toán học một đại lượng mờ (được hiểu theo nghĩa kỹ thuật).

Năm 1965 L.A.Zadach, giáo sư về lý thuyết hệ thống Đại học California (Mỹ), công bố bài báo đầu tiên về lý thuyết tập mờ, sau đó nó phát triển thành một ngành là “tính toán mờ” và được ứng dụng trong nhiều ngành khắp thế giới ...

Để biểu diễn mờ bằng một biểu thức toán học L.A.Zadeh đã mượn ý tưởng của biểu diễn toán học của đại lượng ngẫu nhiên là hàm mật độ xác suất $f(x)$.

Đối với đại lượng ngẫu nhiên, biểu đồ tần suất chỉ mức độ xuất hiện các giá trị của đại lượng ngẫu nhiên qua cái phép thử. Xấp xỉ

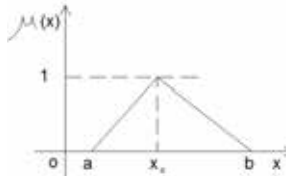
biểu đồ tần suất bằng mặt đường cong trơn ta có hàm mật độ. Trong khi đại lượng mờ không đủ số lượng, mơ hồ, không rõ ràng, nên L.A.Zadeh đã kết hợp giữa số liệu khách quan (quan sát, đo đạc, thí nghiệm,...) và số liệu chủ quan của người nghiên cứu (dự báo, các kịch bản,...) để xây dựng hàm thuộc (membership function) $\mu_{(x)}$. Khi biết $\mu_{(x)}$ thì ta có thể tính toán với đại lượng mờ.

Xây dựng hàm thuộc $\mu_{(x)}$ theo các bước sau:

- Ước lượng theo các số liệu khách quan có thực và các dự báo chủ quan của người nghiên cứu về khoảng xác định của đại lượng mờ (nghĩa là khoảng mà giá trị đại lượng mờ có thể rơi vào).

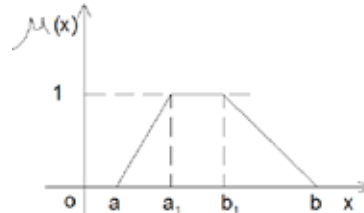
- Dự báo kết hợp với số liệu có thực để xác định những giá trị nào trong khoảng xác định có khả năng xuất hiện nhiều nhất, tại các giá trị đó người ta gán cho hàm thuộc giá trị cực đại bằng đơn vị ($\max \mu_{(x)} = 1$). Người ta gọi các giá trị mà hàm thuộc đạt giá trị cực đại là giá trị tin tưởng, các giá trị còn lại của khoảng cách xác định có hàm thuộc bé hơn, các giá trị ngoài khoảng xác định hàm thuộc có giá trị bằng không.

Chẳng hạn, hàm thuộc tam giác (Hình 1) có khoảng xác định $[a,b]$ có giá trị tin tưởng x_0 .



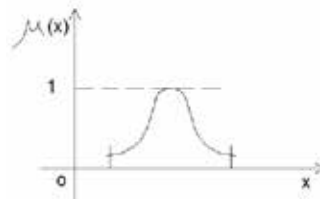
Hình 1

Hàm thuộc hình thang (Hình 2) có khoảng cách xác định $[a,b]$, có khoảng giá trị tin tưởng là $[a_1,b_1]$



Hình 2

Hàm thuộc hình quả chuông (Hình 3), có khoảng xác định vô hạn, song người ta căn cứ vào ý nghĩa kinh tế kỹ thuật để xét nó trên miền hữu hạn.



Hình 3

Ghi chú: Với cách biểu diễn trên, tất cả các đại lượng mờ đều có cực đại hàm thuộc bằng 1, trong khi giá trị cực đại của hàm mật độ của đại lượng ngẫu nhiên phụ thuộc vào tập số liệu thí nghiệm. Do đó, khi tính toán trên một sơ đồ có cả đại lượng ngẫu nhiên và mờ thì phải có những biến đổi tương đương về định lượng giữa mờ và ngẫu nhiên (vấn đề này xin trình bày ở phần sau)

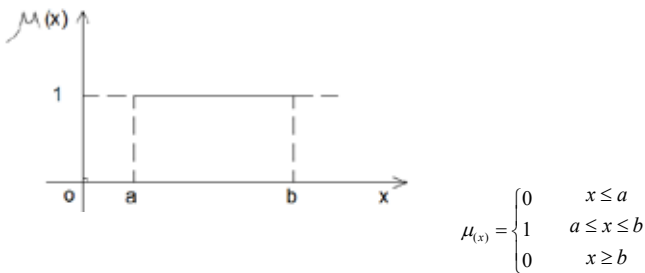
3.2 Tìm hàm thuộc của một số tham số của tiêu chuẩn kháng chấn TCVN 9386:2012.

Tìm hàm thuộc $\mu_{(x)}$ là mờ hóa (fuzzification) một đại lượng mờ, nó cũng có nghĩa là số hóa (digitization) đại lượng mờ. Khi có hàm thuộc ta có thể tính toán với đại lượng mờ trên máy tính.

Trong tiêu chuẩn có hai loại đại lượng mờ là các đại lượng sơ cấp (biến cơ bản) và hàm của các đại lượng sơ cấp gọi là các đại lượng mờ thứ cấp (đại lượng dẫn xuất)

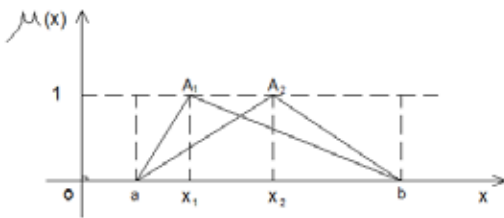
3.2.1 Số hóa các đại lượng sơ cấp

a, Khoảng xác định hữu hạn $a \leq x \leq b$, tham số chỉ biết khoảng xác định, ngoài ra không biết thêm thông tin nào khác, theo lý thuyết thống kê cho phép tính toán theo một phân phối đều (thừa nhận khả năng xuất hiện mọi điểm trong khoảng xác định là như nhau). Hàm thuộc được xác định theo hình 4, với khoảng xác định $[a, b]$



Hình 4

Trong tính toán, người ta thường rời rạc hóa miền xác định thành một số hữu hạn điểm, mỗi giá trị rời rạc được coi là một điểm tin tưởng và khoảng xác định là khoảng xác định của đại lượng mờ (Hình 5)



Hình 5

Tại điểm rời rạc x_i ta có hàm thuộc là tam giác $A_i B$, như vậy điểm x_i đã được mờ hóa.

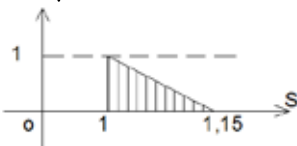
Thí dụ: Trang 240 TCVN 9386:2012. Bảng chuyển đổi từ đỉnh gia tốc nền sang cấp độ động đất. Cũng có thể hiểu ngược lại cho cấp rủi ro động đất, tìm đỉnh giá trị nền $a(g)$. Đỉnh gia tốc nền được cho trong một khoảng.

Thang MM		
Cấp động đất	Đỉnh gia tốc nền (a)g	Hàm thuộc
V	0,03 – 0,04	
VI	0,06 – 0,07	

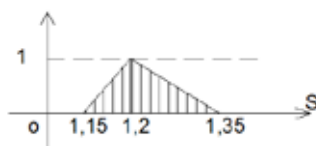
Bảng 3.2. Giá trị của các tham số mô tả các phổ phản ứng đàn hồi thừa nhận S liên tục, suy ra

Loại nền đất A = $1 \leq S \leq 1,4$ hay chặt hơn $1 \leq S \leq 1,15$

Loại nền đất B = $1,15 \leq S \leq 1,35$



Hình 6



Hình 7

b, Khoảng xác định bản vô hạn $a \leq x$ hay $x \leq b$

Thông thường trong tính toán kỹ thuật không dùng giá trị vô hạn, khi có điều kiện bản vô hạn hay vô hạn thì người ta dùng các kiến thức về vật liệu và kết cấu để chuyển về hữu hạn.

Hàm thuộc của điều kiện $x \leq b$, x không thể bé vô hạn, người ta đưa về điều kiện

$a \leq x \leq b$, trong đó a là giá trị dự báo

Tương tự với $x \geq b$, $b \leq x \leq a$

3.2.2 Số hóa các tham số thứ cấp

Các tham số thứ cấp trong tiêu chuẩn thường được biểu diễn dạng hàm số của khác các biến sơ cấp.

Chẳng hạn, theo TCVN 9386-2012 phổ thiết kế cho phân tích đàn hồi quy định là " Đối với thành phần nằm ngang của tải động đất, phổ thiết kế $S_d(T)$ được xác định bằng

$$0 \leq T \leq T_B : S_d(T) = a_g \cdot S \left[\frac{2}{3} + \frac{T}{T_B} \cdot \left(\frac{2,5}{q} - \frac{2}{3} \right) \right], \text{vv...}$$

Trong đó T là chu kỳ giao động của hệ một bậc tự do.

a_g là gia tốc nền thiết kế trên nền loại A ($a_g = \gamma_1 a_{gR}$)

S là hệ số nền,....

Như vậy, $S_d(T)$ là hàm của các biến sơ cấp : a_g, S, T_B, q, T ($T \dots$)

Giả sử các biến sơ cấp đã được số hóa, vậy số hóa biến thứ cấp $S_d(T)$ ra sao?

Số hóa ở đây là tìm tập số liệu về tần số (hay tần suất) của đại lượng qua các phép thử độc lập. Vì vậy, để số hóa biến thứ cấp, ta phải số hóa các biến sơ cấp mà nó phụ thuộc, lập tập đầu vào khả dĩ (có trọng số) thí nghiệm trên máy tính, tìm được kết quả đầu ra và trọng số. Chỉ cần số hóa như vậy đã đủ để phân tích kết cấu.

VI. Phân tích kết cấu chịu động đất theo TCVN 9386:2012 có chứa tham số mờ.

Bài toán phân tích kết cấu thường chứa 3 loại đại lượng: tất định (deterministic), ngẫu nhiên (stochastic); mờ (fuzzy).

Nếu tính toán với các đại lượng tất định – thì hiện nay đã có các chương trình thương mại như Etab, Sap2000....

Trường hợp có chứa các tham số tất định và ngẫu nhiên thì người ta dùng thuật toán Monte-Carlo [11,12]

Trường hợp có chứa cả 3 loại tham số (tất định, ngẫu nhiên, mờ) thì người ta dùng thuật toán Mote-Carlo cải tiến [13,14,15,16]. Quá trình tính toán gồm các bước:

Bước 1: Số hóa các tham số đầu vào, đối với đại lượng ngẫu nhiên thì phải biết hàm mật độ, đối với đại lượng mờ phải biết hàm thuộc.

Bước 2: Biến đổi tương đương về mặt định lượng giữa các đại lượng mờ và ngẫu nhiên, để tính toán trên cùng một sơ đồ.

Bước 3: Lập tập các đầu vào khả dĩ, kèm theo trọng số

Bước 4: Tính toán thí nghiệm trên máy tính với từng đầu vào khả dĩ (đầu vào tất định) cơ bản, để có một tập đầu ra tất định bằng các thuật toán tất định quen thuộc.

Bước 5: Xử lý kết quả thu được (có kể đến trọng số) theo yêu cầu của tiêu chuẩn.

Ứng dụng sơ đồ trên để tính toán công trình chịu động đất theo TCVN 9386:2012 ta phải tiến hành theo các bước sau:

Bước 1: Số hóa các tham số mà ta cần đến khi tính toán, trong đó có biến sơ cấp và thứ cấp. Lực động đất tác động lên công trình được coi là một biến thứ cấp.

Bước 2: Phân tích kết cấu bằng phương pháp Monte-Carlo cải tiến

Bước 3: Xử lý thống kê kết quả theo yêu cầu của tiêu chuẩn.

IV. Thí dụ

Công trình: Nhà ký túc xá; Địa điểm xây dựng: Quận Cầu Giấy, Hà Nội

• Các thông số:

Số tầng: 12 tầng + 1 tầng hầm Chiều cao tầng: Tầng hầm: 4,35m; Tầng 1: 4,50m; Tầng 2-12: 3,30m; Tầng tum:4,20m;

Vật liệu: Bê tông B30, thép CIII.
 Tiết diện chính: Sàn: dày 15cm; Vách cứng: dày 30cm; Dầm chính: 30x55cm; Dầm phụ: 30x40cm; Cột biên: 40x60cm; Cột giữa: Tầng 1-9: 40x100cm; Tầng 10-12: 30x100 cm

- Tính tải trọng động đất theo TCVN 9386:2012
- Giải bài toán xác định giao động riêng của kết cấu tìm T_i
 - Chọn loại nền đất D
 - Mờ hóa các tham số:
 $1 \leq S \leq 4$; $0,15 \leq T_B \leq 0,20$ (s); $0,4 \leq T_C \leq 0,80$ (s); $T_D = 2,00$ (s).

Gia tốc nền tham chiếu a_{gR} : Tra theo địa danh quận Cầu Giấy, Hà Nội

$$9,81.0,0769 \leq a_{gR} \leq 9,81.0,1097 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

Hệ số tầm quan trọng: $g_1 = 1,0$ xác suất tham chiếu 50 năm.

$$\text{Mờ hóa } a_g: 0,754 \leq a_g \leq 1,076 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

Hệ số ứng xử q $1,8 \leq q \leq 3,9$

- Tính phổ thiết kế $S_d(T)$:
 - Tính lực động đất theo các phương x, y
 - Giải bài toán theo phương pháp Monte-Carlo cải tiến.
- Rời rạc hóa các tham số mờ, tham số rời rạc hóa bởi 5 điểm số tổ hợp các giá trị rời rạc là: $5^5 = 3.125$ (kèm theo trọng số), số lượng đưa vào xử lý thống kê (sau khi nhân trọng số) là 51.830

- Tính đáp ứng của kết cấu

Kết luận: Kết quả bằng số khi tính theo “tắt định hóa” (vẫn thỏa mãn tiêu chuẩn) theo các giá trị tin tưởng và tính bằng phương pháp Monte-Carlo cải tiến có chênh lệch $\approx 10\%$.

Nhận xét: Có sai lệch, có thể giải thích như sau: Tính với giá trị tin tưởng thì chỉ có một giá trị tham số tham gia vào kết quả với trọng số cao nhất, tính theo “mờ hóa” thì mọi giá trị trong khoảng đều tham gia với trọng số khác nhau. Việc mờ hóa để tính phù hợp hơn với tiêu chuẩn so với chọn một giá trị, kết quả sẽ tốt hơn.

Kết luận

1. Các tham số tính toán công trình chịu động đất mang đặc trưng bất định rõ rệt. Trước đây do thuật toán phân tích mờ kết cấu chưa hoàn thiện, công cụ máy tính chưa phát triển các tham số mờ được xác định cụ thể để các kỹ sư có thể tính toán kháng chấn dễ dàng, nghĩa là “tắt định hóa”

Do đó, các thuật toán cũng là các thuật toán tính tắt định như: Etab, Sap2000.....

2. Ngày nay, nhờ khả năng số hóa các đại lượng mờ và khả năng tính toán của siêu máy tính, các khó khăn nêu trên bước đầu được khắc phục.

3. Trong bài này chúng tôi chỉ giới hạn trong phạm vi hẹp, cụ thể là đề xuất cách số hóa (mờ hóa) các tham số mờ của tiêu chuẩn TCVN 9386:2012, dùng thuật toán Monte-Carlo cải tiến để tính toán kết cấu chịu động đất theo tiêu chuẩn. Song vẫn dùng các thuật toán phân tích kết cấu quen thuộc, chỉ khác là tính toán nhiều trường hợp và xử lý thống kê có trọng số.

Do khối lượng tính toán lớn, nên đã dùng biện pháp trọng số, để thử nghiệm trên máy tính ít song tạo ra được số liệu đầu ra nhiều. Như vậy, hy vọng giảm khối lượng tính toán và tăng độ chính xác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] V.V.Bolotin (1965). *Statistical methods in Structural Mechanics*. Moscow (in Russian)
 [2] V.V.Bolotin (1982). *Methods of Probability theory and Reliability theory in the calculation of constructions*. Moscow (in Russian).

[3] Nguyễn Lê Ninh (2007). *Động đất và thiết kế công trình chịu động đất*. Nhà xuất bản xây dựng, Hà Nội.

[4] Nguyễn Lê Ninh (2011). *Cơ sở lý thuyết tính toán công trình chịu động đất*. Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật, Hà Nội.

[5] E.Wentzel (1964). *Probability theory (in Russian)*. Moscow.

[6] Nguyễn Cao Văn, Trần Thái Ninh (1995). *Lý thuyết xác suất và thống kê toán*. Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật, Hà Nội

[7] Nguyễn Cát Hồ (2006). *Lý thuyết tập mờ và tính toán mềm. Hệ mờ, mạng nơ-ron và ứng dụng*. Bùi Công Cường chủ biên. Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội

[8] Bermadette Bouchon – Meunier Hồ Thuần, Đặng Thanh Hà (2007). *Logic mờ và ứng dụng*. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội.

[9] H.J Zimmermann (1991). *Fuzzy Theory and its application*, 2nd Ed Kluwer Acad Publisher.

[10] Lê Xuân Huỳnh, Nguyễn Hùng Tuấn (2016). *Độ tin cậy của kết cấu xây dựng*. Nhà xuất bản xây dựng, Hà Nội.

[11] Nowak Andrzej, R.Collins Kevin (2000). *Reliability of Structures*. Mc Graw Hill.

[12] Ditlevsen O, Madsen H.O (1996). *Structural Reliability Methods*. John Wiley and Sons.

[13] Nguyễn Văn Phó, Chu Thanh Bình (2019). *Số hóa các dữ liệu phi cấu trúc để tính toán công trình trong bối cảnh biến đổi khí hậu, bằng phương pháp Monte-Carlo cải tiến*. Tuyển tập công trình khoa học, Hội nghị cơ học kỹ thuật toàn quốc, Hà Nội 4/2019. Nhà xuất bản khoa học tự nhiên và công nghệ.

[14] Nguyễn Văn Phó . Vũ Trọng Huy (2017). *Tính toán công trình chịu tải trọng động đất bằng phương pháp Monte-Carlo cải tiến*. Tạp chí Kết cấu và Công nghệ xây dựng, số 24-2017.

[15] Nguyễn Văn Phó, Nguyễn Xuân An (2012). *Phương pháp Monte.Carlo cải tiến và tính toán công trình*. Tạp chí Kết cấu và Công nghệ xây dựng, số 8-2012.

[16] Vũ Trọng Huy, Nguyễn Võ Thông, Nguyễn Văn Phó (2018). *Đánh giá độ tin cậy công trình chịu động đất được thiết kế theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 9386:2012*. Tuyển tập công trình, Hội nghị khoa học toàn quốc Cơ học vật rắn biến dạng lần thứ XIV Thành phố Hồ Chí Minh - 2019.

Giới thiệu về cọc dạng hình nêm

Introduction to wedge-shaped pile

TS. NGUYỄN KẾ TUƠNG^[1], NGUYỄN VIỆT HÙNG^[1], NGUYỄN MINH HÙNG^[1], PHẠM THÀNH HIỆP^[1],
NGUYỄN THỊ HẰNG^[1], PHÚ THỊ TUYẾT ANH^[1],

tuongnk@tdmu.edu.vn; hungnv@tdmu.edu.vn; hungnm@tdmu.edu.vn; hangnt@tdmu.edu.vn; hieppt@tdmu.edu.vn;
ngaptt@tdmu.edu.vn;

Email liên hệ: nguyenketuongtdm2019@gmail.com;

[1] Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Cọc dạng nêm - Cọc hình cái nêm đóng hoặc ép vào nền đất - Một giải pháp kỹ thuật nền móng công trình trong các giải pháp địa kỹ thuật xây dựng. Cọc dạng nêm là một loại kết cấu móng có hình dạng hợp lý về phương diện chịu lực và có hiệu quả kinh tế đối với những công trình thấp tầng ở những vị trí địa chất không đủ tốt và địa hình phức tạp, xây chen trong đô thị. Khi sử dụng móng cọc dạng nêm thì hầu như không cần đào hố móng, tránh ảnh hưởng xấu đối với công trình lân cận và thi công móng được nhanh.

Bài báo này các tác giả giới thiệu loại cọc nêm sử dụng trong móng công trình vào nền đất để tăng độ chặt của nền - giảm lỗ rỗng, tăng khả năng chịu lực cho nền - tăng góc ma sát của đất và giảm độ lún.

Từ khóa: địa kỹ thuật xây dựng; cọc dạng nêm; xử lý nền đất; móng nông

ABSTRACT:

Wedge-shaped pile - A wedge-shaped pile closed or pressed against the ground - A foundation engineering solution in construction geotechnical solutions. The wedge-shaped pile is a type of foundation structure with reasonable shape in terms of bearing capacity and is economical for low-rise buildings in poor geological locations and complex terrain, built inside, urban. When using the wedge-shaped pile foundation, there is almost no need to dig the foundation pit, avoid adverse effects on neighboring structures and quickly construct the foundation.

In this article, the authors introduce the wedge piles used in the foundation of the building to increase the rigidity of the foundation - reduce voids, increase the bearing capacity for the foundation - increase the friction angle of the soil and reduce the settlement.

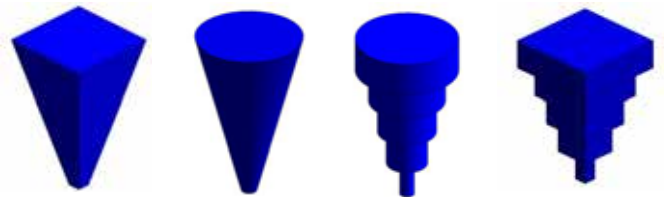
Keywords: construction geotechnical; wedge-shaped pile; ground treatment; shallow foundation.

1. Giới thiệu về cọc nêm

Cọc có hình dạng như "cái nêm" đóng vào nền đất gọi là cọc nêm. Đây là một trong các giải pháp địa kỹ thuật xây dựng. Cọc nêm là một loại kết cấu dùng cho móng công trình ở những khu vực địa chất cần xử lý, cọc nêm có hình dạng hợp lý về phương diện chịu lực và có hiệu quả kinh tế đối với những công trình thấp tầng ở những vị trí địa chất không đủ tốt và địa hình phức tạp, xây chen trong đô thị. Khi sử dụng móng cọc nêm thì tránh được phải đào hố móng sâu, tránh ảnh hưởng xấu đối với công trình lân cận và thi công móng được nhanh.

Có một số loại cọc như sau:

- Cọc nêm có tiết diện ngang hình vuông (hình 1; hình 4)
- Cọc nêm có tiết diện ngang hình tròn (hình 2; hình 3)
- Cọc nêm có độ vát liên tục (hình 1; hình 2)
- Cọc nêm giật cấp bậc thang (hình 3; hình 4)



Hình 1

Hình 2

Hình 3

Hình 4

1. Xác định sức chịu tải của cọc theo đất nền

Tính toán sức chịu tải trọng nén của cọc theo phương thẳng đứng thường theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 10304: 2014, như sau:

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

- $R_{c,u}$ là cường độ của cọc phương thẳng đứng theo điều kiện đất nền; có thể xác định bằng nhiều phương pháp theo 7.2-7.3 trong phụ lục G - TCVN 10304:2014;

- γ_c : Hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất, $\gamma_c=1$;
- q_b : Cường độ sức kháng của đất ở dưới mũi cọc,
- u : Chu vi tiết diện ngang của thân cọc;
- f_i : Cường độ sức kháng trung bình của lớp đất thứ "i" trên thân cọc,
- l_i : Chiều dài đoạn cọc nằm trong lớp đất thứ "i";
- $\gamma_{cq}-\gamma_{cf}$: Hệ số điều kiện làm việc của đất dưới mũi cọc và trên thân cọc, có xét đến phương pháp hạ cọc, lấy theo bảng 4 - TCVN 10304:2014. Chọn hạ cọc bằng phương pháp ép, giá trị tối thiểu " $\gamma_{cq}-\gamma_{cf}=1$ ";

Sức chịu tải cực hạn tối thiểu của cọc trong nền đất - theo điều 7.1.12 TCVN 10304:2014;

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

Sức chịu tải cho phép tính toán chịu nén của cọc trong nền đất;

$$R_{c,d} = \frac{R_{c,k}}{\gamma_k} \quad (3)$$

Lực tính toán truyền từ công trình vào cọc trong móng, theo điều kiện cân bằng, như sau

$$N_{c,d} \leq \frac{\gamma_o}{\gamma_n} R_{c,d}; \quad (4)$$

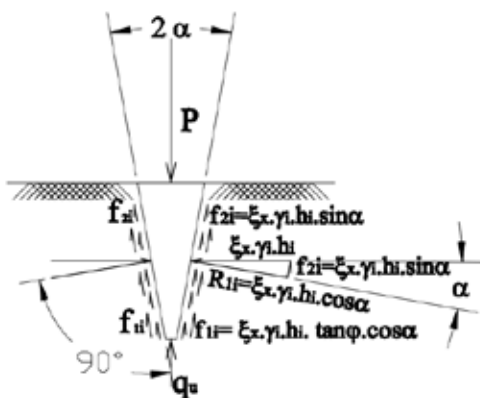
$$N_{c,d} = \frac{\sum N_i}{n_c} + \frac{M_x y_i}{\sum_{i=1}^{nc} y_i^2} + \frac{M_y x_i}{\sum_{i=1}^{nc} x_i^2} \quad (5)$$

- $\sum N_i$, M_x , M_y là giá trị tải trọng từ công trình truyền xuống cọc trong móng;
- n_c : Số lượng cọc dự kiến bố trí cho móng;
- γ_o : Hệ số điều kiện làm việc, kể đến yếu tố tăng mức độ đồng nhất của nền đất trong sử dụng móng cọc, cọc đơn thì lấy $\gamma_o=1$; nhóm cọc thì lấy $\gamma_o= 1.15$;
- γ_n : Hệ số tin cậy về tầm quan trọng của công trình, ứng với cấp công trình.

Cấp Công trình	Cấp 1	Cấp 2	Cấp 3
γ_n	1.2	1.15	1.1

- x_i , y_i : Tọa độ của cọc trong móng;
- γ_o : Hệ số điều kiện làm việc, kể đến yếu tố tăng mức độ đồng nhất của nền đất khi sử dụng móng cọc, đối với cọc đơn thì $\gamma_o=1$; móng nhiều cọc thì $\gamma_o= 1,15$;

2. Cọc nêm dạng vát liên tục



Hình 5. Cọc nêm dạng vát liên tục

Từ (1) ứng dụng cho cọc nêm dạng vát liên tục, theo hình 5 có thể tính như sau:

$$R_{c,u} = \gamma_c (\gamma_{cq} \cdot q_u \cdot A_u + \sum \gamma_{cf} \cdot (f_{1i} + f_{2i}) l_i \cdot \bar{u}_i) \quad (6)$$

Trong đó:

- q_u là cường độ của đất tại mũi cọc, theo phương thẳng đứng
- A_u là diện tích tiết diện ngang cọc tiếp xúc với đất nền theo phương thẳng đứng tại mũi cọc
- f_{1i} là cường độ lực ma sát của đất cho từng lớp đất theo chiều dài cọc l_i với chu vi trung bình \bar{u}_i do ảnh hưởng của trọng lượng đất theo phương thẳng đứng
- f_{2i} là cường độ lực ma sát của đất cho từng lớp đất theo chiều dài cọc l_i với chu vi trung bình \bar{u}_i do ảnh hưởng nén chặt của đất xung quanh cọc, phụ thuộc vào độ vát xiên của cọc

Theo hình 5 giá trị áp lực đất theo phương thẳng đứng tác dụng vào cọc

Phần lực của đất tại mũi cọc, từ cường độ của đất nền, xác định như sau

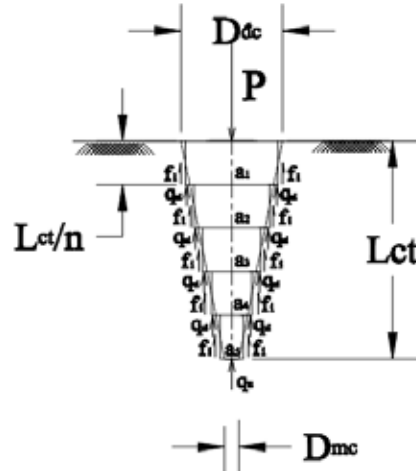
$$q_{ui} = R_{dni} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} (A \cdot b_m \cdot \gamma_1 + B \cdot D_f \cdot \gamma_2 + D \cdot C_{tc}) \quad (7)$$

$\xi_i \cdot \gamma_i \cdot h_i$ - áp lực do trọng lượng bản thân đất tác dụng theo phương ngang khi tác dụng vào cọc có góc xiên α theo phương đứng thì phân ra làm hai thành phần:

- Thành phần vuông góc với cọc tạo ra ma sát dọc theo thân cọc, $f_{1i} = \xi_i \cdot \gamma_i \cdot h_i \cdot \cos \alpha \cdot \tan \varphi$ (8)

- Thành phần song song với cọc tạo ra ma sát theo thân cọc, $f_{2i} = \xi_i \cdot \gamma_i \cdot h_i \cdot \sin \alpha$ (9)

3. Cọc nêm dạng giạt cấp bậc thang



Hình 6. Cọc nêm dạng giạt cấp bậc thang

Từ (1) ứng dụng cho cọc dạng giạt cấp bậc thang, theo hình 6 có thể tính như sau:

$$R_{c,u} = \gamma_c \left(\sum_1^n \gamma_{cqi} \cdot q_{ui} \cdot A_{bi} + \sum_1^n \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot l_i \cdot \bar{u}_i \right) \quad (10)$$

Trong đó:

- q_{ui} là cường độ của đất mũi cọc, vai cọc theo phương thẳng đứng xác định theo

$$q_{ui} = R_{dni} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} (A \cdot b_m \cdot \gamma_1 + B \cdot D_f \cdot \gamma_2 + D \cdot C_{tc}) \quad (11)$$

- A_{bi} là diện tích mặt phẳng ngang mũi cọc tiếp xúc với đất nền theo phương thẳng đứng

- f_i là cường độ lực ma sát của đất cho từng đoạn l_i với chu vi trung bình \bar{u}_i

$$f_i = \xi_i \cdot \gamma_i \cdot h_i \cdot \tan \varphi \quad (12)$$

4. Kết quả tính toán so sánh giữa hai dạng cọc

Bảng 1. Kích thước cọc tương ứng khối lượng khác hình dạng

Loại cọc	Kích thước đầu cọc, B (m)	Kích thước mũi cọc, b (m)	Chiều dài cọc, L_c (m)	Diện tích đầu cọc, F (m ²)	Diện tích mũi cọc, f (m ²)	Thể tích cọc, V_c (m ³)
Cọc nêm	0.9	0.1	2.5	0.81	0.01	0.7583
Cọc lăng trụ	0.3	0.3	8.43	0.09	0.09	0.7583

Bảng 2. So sánh sức chịu tải của cọc dạng nêm và cọc lăng trụ

a. Theo phương pháp chỉ tiêu cơ lý đất nền

Loại cọc	Cường độ chống mũi của đất nền, R_c, u, q	Cường độ đất nền ma sát, R_c, u, f	Cường độ đất nền cho cọc, R_c, u (kN)	So sánh với cọc lăng trụ
Cọc lăng trụ	76.5	139.03	215.53	1.00
Cọc nêm	6	522.11	528.11	2.45

b. Theo phương pháp cường độ đất nền

Loại cọc	Cường độ chống mũi của đất nền, R_c, u, q	Cường độ đất nền ma sát thân cọc, R_c, u, f	Cường độ đất nền cho cọc, R_c, u (kN)	So sánh với cọc lăng trụ
Cọc lăng trụ	19.53	111.22	130.75	1.00
Cọc nêm	4.25	371.64	375.89	2.87

5. Kết luận

✓ Cùng một thể tích khối lượng bê tông cọc, cọc có dạng hình nêm có sức chịu tải nhiều hơn cọc lăng trụ và đất nền được nén chặt nhiều hơn, tốt hơn.

✓ Cọc dạng hình nêm dễ thi công và hiệu quả kinh tế do không cần đào hố móng và đài cọc

✓ Nghiên cứu này làm cơ sở để thiết kế các giải pháp móng cho khu đô thị xây chen, giảm độ lún, giảm ảnh hưởng các công trình lân cận nhờ vào cọc dạng nêm có chiều dài cọc ngắn hơn nhiều so với cọc lăng trụ thông dụng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Lê Đức Thắng, Móng cọc thép, Nhà Xuất bản Khoa học Kỹ thuật Hà Nội, 1977;

[2] TCVN 9362:2012 Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình;

[3] TCVN 10304:2014 Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế;

[4] TCVN 9393:2012 Cọc - Phương pháp thử nghiệm hiện trường bằng tải trọng tĩnh

ép dọc trục;

[5] Joseph E. Bowel, *Foundation Analysis And Design*, fifth edition, McGraw-Hill International Editions, 1996;

[6] R.WHITLOW, *Basic soil mechanics*, third edition, Longman;

[7] Lê Xuân Mai, Đỗ Hữu Đạo, Nguyễn Tín, Đoàn Việt Lê: *Nền và móng*, NXBXD, 2012;

[8] Method ζ to determine load capacity of pressed pile ; procedia engineering ;

www.elsevier.com/locate/procedia; CUTE 2016;



VĂN PHÒNG TƯ VẤN VÀ CHUYÊN GIA CÔNG NGHỆ XÂY DỰNG

Địa chỉ: Tầng 1, nhà E, Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội
Km10, Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội
Điện thoại: 0243 8545115
Fax: 0243 8542994
Website: www.vptv.com.vn
Email: pda.vptv@gmail.com

LỜI GIỚI THIỆU

Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội, được thành lập theo Quyết định số 181/CP ngày 17/9/1969 của Thủ tướng Chính phủ, là trung tâm đào tạo, nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ trong các lĩnh vực Kiến trúc, Quy hoạch, Xây dựng, Hạ tầng kỹ thuật, Môi trường đô thị.

Song song với các công tác đào tạo và nghiên cứu khoa học, lực lượng đông đảo các Giáo sư, Tiến sĩ, Thạc sĩ, Kỹ sư và các chuyên gia đầu ngành của nhà trường đã tham gia tích cực trong các hoạt động tư vấn và chuyển giao công nghệ xây dựng. Đây là mặt mạnh và cũng là truyền thống rất đáng tự hào, góp phần làm nên thương hiệu của Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội, được xã hội công nhận và tin nhiệm.

Văn phòng tư vấn và chuyển giao công nghệ xây dựng được Bộ trưởng Bộ xây dựng cho phép thành lập theo Quyết định số 11/QĐ-BXD ngày 04/01/2002 (trước đây là "Văn phòng tư vấn xây dựng") là đơn vị tư vấn được đại diện cho Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội thực hiện các công tác tư vấn và chuyển giao công nghệ xây dựng theo giấy chứng nhận đăng ký hoạt động công nghệ và tư vấn xây dựng số 758 của Bộ trưởng Bộ Khoa học công nghệ và môi trường cấp ngày 16/01/2002 và được cấp lại số A-575 ngày 07/03/2016 và chứng chỉ năng lực hoạt động xây dựng số: BXD_00003543 do Cục quản lý hoạt động Bộ xây dựng cấp ngày 29/01/2019; giấy chứng nhận đủ điều kiện hành nghề bảo quản, tu bổ phục hồi di tích số 23/GCN-SVHTT do Sở Văn hóa thể thao Hà Nội cấp ngày 09/04/2020.

Văn phòng tư vấn và chuyển giao công nghệ xây dựng đã xây dựng hệ thống quản lý chất lượng sản phẩm tư vấn theo đúng quy định hiện hành của Nhà nước. Sản phẩm tư vấn của Văn phòng được đảm bảo cao nhất về chất lượng kỹ thuật, mỹ thuật, tiêu chuẩn, quy chuẩn về xây dựng, được tiến hành theo Luật xây dựng, các quy định của Chính phủ và Bộ Xây dựng về công tác xây dựng cơ bản.

Với tiêu chí hàng đầu là "CHẤT LƯỢNG, TIẾN ĐỘ VÀ LƯƠNG TÂM NGHỀ NGHIỆP" của đội ngũ cán bộ Văn phòng tư vấn và chuyển giao công nghệ xây dựng, chúng tôi rất mong tiếp tục nhận được sự tin nhiệm và công tác của các đơn vị, cơ quan đối tác trong và ngoài nước.



*công trình: ĐỀN THỜ TƯỢNG NIỆM CÁC ANH HÙNG LIỆT SĨ
HI SINH TRONG CHIẾN DỊCH ĐIỆN BIÊN PHỦ*



công trình: HADO CENTROSA GARDEN



công trình: TRƯỜNG THPT CHUYÊN VINH PHÚC



công trình: LADYHILL HOTEL

CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN HẠ TẦNG IDICO (IDICO-IDI)

IDICO INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT JOINT STOCK COMPANY



DỰ ÁN BOT QUỐC LỘ 1 ĐOẠN AN SƯƠNG - AN LẠC

TỔNG MỨC ĐẦU TƯ: 2.455 TỶ ĐỒNG

THỜI GIAN THU PHÍ HOÀN VỐN:

* THỜI KỲ 1: TỪ THÁNG 01/2005 ĐẾN THÁNG 01/2017

* THỜI KỲ 2 (TẠM TÍNH): TỪ THÁNG 01/2015 ĐẾN THÁNG 01/2033

CHÚC MỪNG NĂM MỚI

2021

Địa chỉ: Km 1900+700, Quốc lộ 1A, khu phố 5, phường Bình Hưng Hòa B, quận Bình Tân, Thành phố Hồ Chí Minh

Điện thoại: (+8428) 37503042 Fax: (+8428) 37502825

Website: idico-idi.com.vn

Email: idi@idico.com.vn

MST: 0302095576

valsir[®]
QUALITY FOR PLUMBING

IN-WALL
CISTERNS
FROM ITALY



100 %
MADE IN ITALY



TOP 1

NHÀ THẦU XÂY DỰNG UY TÍN NHẤT

Top 1 Ranking For The Most Reputable Contractor

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

Vững chắc cho tương lai
Solid for the future



Nova WORLD

HO TRAM

Tổ hợp du lịch nghỉ dưỡng giải trí NovaWorld Ho Tram quy mô 1.000ha trải dọc cung đường biển Hồ Tràm. Chỉ cách thành phố Hồ Chí Minh 90 phút di chuyển, NovaWorld Ho Tram là sự kết hợp hài hòa giữa thiên nhiên nguyên sơ cùng những sản phẩm second home giá trị và chuỗi tiện ích phong phú; mang trải nghiệm đa dạng, đẳng cấp về miền nhiệt đới Hồ Tràm.

Mỗi biệt thự biển tại NovaWorld Ho Tram không chỉ là ngôi nhà thứ hai nâng tầm phong cách; một điểm đến du lịch, nghỉ dưỡng và giải trí an toàn cho cả gia đình mà còn là một sản phẩm đầu tư mang giá trị gia tăng vững bền xuyên thế hệ.



Mừng Xuân Tân Sửu

Đánh dấu cột mốc 17 năm hình thành và phát triển, CityLand chính thức khai trương trụ sở chính: **CityLand Tower - 168 Phan Văn Trị, Phường 5, Quận Gò Vấp, TP. Hồ Chí Minh.**

Là một trong những Nhà phát triển bất động sản cao cấp hàng đầu Việt Nam với những dự án góp phần làm thay đổi diện mạo đô thị thành phố như: *CityLand Center Hills, CityLand Garden Hills, CityLand Park Hills, CityLand Riverside.*



CÔNG TY TNHH ĐẦU TƯ ĐỊA ỐC THÀNH PHỐ

CityLand Tower - 168 Phan Văn Trị, P. 5, Q. Gò Vấp, TP. Hồ Chí Minh

☎ 1900 56 56 33 | 🌐 cityland.com.vn



TÂM ĐIỂM ĐẦU TƯ NGAY TP. BIÊN HÒA



ĐẦU TƯ SINH LỜI TỐT TỪ VIỆC CHO THUÊ
DO ĐÁP ỨNG NHU CẦU AN CƯ CỦA
ĐỘI NGŨ CHUYÊN GIA VÀ LAO ĐỘNG TRÍ THỨC



NGAY TRUNG TÂM SẦM UẤT NHẤT
TP. BIÊN HÒA



TẬN HƯỞNG MỌI TIỆN ÍCH
CHỈ TRONG TÍCH TẮC



TIÊN PHONG PHÁT TRIỂN
CĂN HỘ SMART HOME



AN TÂM SỞ HỮU VỚI
THƯƠNG HIỆU ĐƯỢC BẢO CHỨNG



MBBANK VÀ VPBANK
HỖ TRỢ VAY ĐẾN 70%

Sở hữu vị trí đất giá ngay trung tâm TP. Biên Hòa - một trong hai thành phố công nghiệp có số lượng chuyên gia nước ngoài, lao động trí thức làm việc đông đảo bậc nhất tại Việt Nam, **Bien Hoa Universe Complex** chính là tâm điểm thu hút đầu tư trong bối cảnh nguồn cung căn hộ cho thuê khan hiếm và nhu cầu thuê ở đang ngày càng tăng cao.

PHÁT TRIỂN DỰ ÁN



TIẾP THỊ & PHÂN PHỐI
ĐỘC QUYỀN



TỔNG THẦU XÂY DỰNG



☎ 1900 6958

www.bienhoauiversecomplex.com.vn