

TẠP CHÍ KHOA HỌC  
**KIẾN TRÚC  
& XÂY DỰNG**

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KIẾN TRÚC HÀ NỘI  
Science Journal of Architecture & Construction

**Tổng biên tập**

PGS.TS.KTS. Lê Quân

**Phó Tổng biên tập**

PGS.TS.KTS. Nguyễn Tố Lăng

**Toà soạn**

Phòng Khoa học Công nghệ  
Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội  
Km10, đường Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội  
ĐT: (84-4) 3854 2521 Fax: (84-4) 3854 1616  
Email: tapchikientruchn@gmail.com

Giấy phép xuất bản số 651/GP-BTTTT  
ngày 19.11.2015.

Chế bản tại: Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội  
In tại nhà in Nhà xuất bản Xây dựng  
Nộp lưu chiếu: 5.2016

**Hội đồng khoa học**

PGS.TS.KTS. Lê Quân

Chủ tịch Hội đồng

PGS.TS.KTS. Nguyễn Tố Lăng

Phó chủ tịch Hội đồng

PGS.TS. Phạm Trọng Mạnh

TS.KTS. Ngô Kim Dung

PGS.TS. Lê Anh Dũng

TS.KTS. Vũ An Khánh

Thường trực Hội đồng

**Biên tập và Trị sự**

TS.KTS. Vũ An Khánh

Trưởng Ban Biên tập

CN. Vũ Anh Tuấn

Trưởng Ban Trị sự

**Trình bày - Chế bản**

ThS.KTS. Trần Hương Trà

# Mục lục

Số 21/2016 - Tạp chí Khoa học Kiến trúc - Xây dựng



## TIN TỨC VÀ SỰ KIỆN

- 4** Ấn tượng từ chuyến công tác của Trường Kiến trúc, Khoa Sau đại học - Đại học Kỹ thuật và Kinh tế Budapest

## KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

- 7** Những khó khăn, thách thức trong việc duy trì các công trình tôn giáo, tín ngưỡng trong đô thị Hà Nội  
TS. Ngô Thị Kim Dung
- 11** Kiến trúc nhà ga tàu điện ngầm  
ThS. Ngô Minh Vũ
- 17** Nghiên cứu tính toán móng cọc chịu tải trọng động đất  
PGS.TS. Vương Văn Thành  
ThS. Lê Khắc Hưng
- 22** Hoàn thiện công nghệ sản xuất bê tông cốt liệu rỗng chịu lực có độ chảy cao  
TS. Nguyễn Duy Hiếu  
ThS. Trương Thị Kim Xuân
- 27** Ổn định tổng thể của dầm liên hợp thép - bê tông theo tiêu chuẩn EC4  
PGS.TS. Đoàn Tuyết Ngọc
- 33** Ảnh hưởng của phân bố chiều dài cọc trong bè cọc tới sự làm việc của hệ đài móng  
ThS. Phùng Văn Kiên
- 38** Kinh nghiệm áp dụng công nghệ phun vữa Jet Grouting trong sửa chữa cải tạo công trình cũ ở nước ngoài  
ThS. Phạm Minh Đức
- 45** Quy trình thi công và nghiệm thu cáp sần bê tông dự ứng lực căng sau có bám dính  
TS. Nguyễn Văn Đức  
ThS. Trương Kỳ Khoi
- 52** Khảo sát đường cong mất ổn định của cầu kiện thép chịu nén đúng tâm theo tiêu chuẩn Việt Nam và Mỹ  
ThS. Nguyễn Thanh Tùng

- 57** Ứng dụng quá trình Anamox để xử lý Amoni trong nước thải  
ThS. Nguyễn Thị Mỹ Hạnh
- 62** Quy trình quản lý chất lượng thi công sàn BubbleDeck tại Việt Nam  
TS. Bùi Mạnh Hùng
- 66** Hành lang pháp lý về đầu tư theo hình thức đối tác công tư - PPP trong xu hướng hội nhập quốc tế của ngành xây dựng  
ThS. Đặng Thế Hiển
- 70** Đào tạo kỹ sư giao thông tại Đại học Kiến trúc Hà Nội phù hợp với xu hướng hội nhập quốc tế  
PGS.TS. Phạm Trọng Mạnh
- 74** Tính toán Syclone thủy lực trong các trạm xử lý nước cấp và nước thải  
PGS.TS. Vũ Văn Hiếu  
KS. Nguyễn Thị Tuyết Trang
- 77** Ảnh hưởng của gốc lưới quan trắc tới phân tích chuyển dịch biến dạng công trình  
TS. Phạm Quốc Khánh  
ThS. Tạ Thanh Loan
- 81** Giá trị của tư tưởng văn hóa nghệ thuật Hồ Chí Minh đối với sinh viên ngành mỹ thuật trường Đại học Kiến Trúc Hà Nội  
ThS. Phạm Khánh Dư

## KHOA HỌC SINH VIÊN

- 84** Nghiên cứu chế tạo cốt liệu rỗng cho bê tông nhẹ từ tro xỉ nhà máy nhiệt điện

## ĐỒ ÁN SINH VIÊN XUẤT SẮC

- 86** Chợ gốm Phù Lãng

## TIN TỨC VÀ SỰ KIỆN

# Contents

Number 21/2016 - Science Journal of Architecture & Construction



## INFORMATION & EVENTS

- 4** The Study trip of Architectural School, Post graduate Faculty - Budapest University of Technology and Economics

## SCIENCE & TECHNOLOGY

- 7** The difficulties and challenges in maintaining religious buildings in Hanoi  
Dr. Ngo Thi Kim Dung
- 11** Architecture of Metro Stations  
MA. Ngo Minh Vu
- 17** Research on calculation of piles bearing earthquakes load  
Prof.Dr. Vuong Van Thanh  
MSc. Le Khac Hung
- 22** To Complete of fabrication technology structural keramsit concrete has high flow  
Dr. Nguyen Duy Hieu  
MSc. Truong Thi Kim Xuan
- 27** Overall Stability of of composite steel beams – concret according to the standard EC4  
Prof.Dr. Doan Tuyet Ngoc
- 33** Effect of pile lengths in freestanding pile rafts to freestanding pile groups  
MSc. Phung Van Kien
- 38** Experiences of Jet Grouting technology in old renovation in other countries  
MSc. Pham Minh Duc
- 45** Process of process of construction and acceptance of the post-tensioned cable  
Dr. Nguyen Van Duc  
MSc. Truong Ky Khoi
- 52** Survey on instability of axial loaded steel member according to Vietnam and US standard  
MSc. Nguyen Thanh Tung

- 57** Using Anamox process to treat Amoni in waste water  
MSc. Nguyen Thi My Hanh
- 62** Process of BubbleDeck quality management in Vietnam  
Dr. Bui Manh Hung
- 66** Legal framework for investment model in form of PPP toward the international intergration of Vietnam Construction  
MA. Dang The Hien
- 70** Training Transport Engineers at HAU adapting to international integration trend  
Prof.Dr. Pham Trong Manh
- 74** Calculation of hydraulic Syclone in water supply and waste treatment station  
Prof.Dr. Vu Van Hieu  
Eng. Nguyen Thi Tuyet Trang
- 77** Effect from original mesh to deformation monitoring ships of buildings  
Dr. Pham Quoc Khanh  
MSc. Ta Thanh Loan
- 81** Values of Cultural Thought of Hochiminh President to Fine Art students at HAU  
MA. Pham Khanh Du

## STUDENT'S SCIENTIFIC RESEARCHES

- 84** Reseach on hollow materials for light concrete from ash of thermal power plans

## STUDENT'S EXELLENT PROJECTS

- 86** Ceramic Market Phu Lang

## INFORMATION & EVENTS

## Ấn tượng từ chuyến công tác của Trường Kiến trúc, Khoa Sau Đại học - Đại học Kỹ thuật và Kinh tế Budapest (8-17/1/2016)

### Xin chào Việt Nam!

Khoa Sau Đại học chuyên ngành Kiến Trúc của trường Đại học Kỹ thuật và Kinh tế Budapest (BME) tổ chức một chuyến đi nghiên cứu vào học kỳ hai hàng năm. Cho đến nay điểm đến của những chuyến đi này là các thành phố trung và tây Âu và nhiều quốc gia khác, chuyến đi được lên kế hoạch và chuẩn bị kỹ lưỡng, sau đó được biên soạn thành một cuốn sách. Trong năm 2014-2015, ý tưởng của chúng tôi là sử dụng sự kết nối của nghiên cứu sinh Giáp Thị Minh Trang và lên kế hoạch chuyến đi kế tiếp của chúng tôi về quê nhà của cô, Việt Nam. Trang chuyển đến Hà Nội sau khi tốt nghiệp khoa Kiến trúc ở Budapest, và tham gia giảng dạy tại trường Đại học Kiến trúc Hà Nội (HAU), sau đó cô trở lại Budapest và tiếp tục học nghiên cứu sinh. Để có nguồn tài trợ cho hoạt động này, chúng tôi đã ứng tuyển và nhận được một khoản tài trợ của Quỹ Văn hóa Quốc gia Hungary (NKA). Quỹ này được dùng để hỗ trợ tổ chức các khóa học thạc sỹ kiến trúc quốc gia và quốc tế và chương trình tiến sỹ. Trong tháng 9, công tác chuẩn bị bắt đầu, chúng tôi thống nhất tổ chức một buổi hội thảo ở Hà Nội về các vấn đề của khu nhà ở tại Hà Nội và Budapest, đến thăm các di sản và để chuẩn bị cho một ấn phẩm về những trải nghiệm của chúng tôi.

Vào cuối tháng 11/2015, bốn giáo sư, tiến sỹ của Đại học Kiến trúc Hà Nội đã đến Budapest, ngày 24 tháng 11 họ đã tổ chức bài thuyết trình tại Trung tâm Kiến trúc đương đại. TS.KTS. Lê Chiến Thắng đã trình bày về chương trình học kiến trúc tại Hà Nội, PGS.TS.KTS Lê Quân, Hiệu trưởng trường đại học Kiến trúc Hà Nội đã đưa ra một cái nhìn sâu sắc về văn hóa Việt Nam và PGS. TS.KTS. Phạm Trọng Thuật đã giới thiệu cho người nghe về những khuynh hướng mới nhất của phát triển bất động sản tại Hà Nội. Ngày hôm sau các nghiên cứu sinh đã có cơ hội để nghe về lịch sử Việt Nam từ một cựu sinh viên của BME, bạn Giáp Văn Chung. Trong thời gian chuyến thăm, các giáo sư, tiến sỹ của HAU đã ký một thỏa thuận hợp tác với Hiệu trưởng của BME.

Vào những ngày mùa thu, lịch trình của chuyến đi tập trung chủ yếu vào Hà Nội và các vùng lân cận, nhưng chúng tôi cũng không muốn bỏ lỡ các di sản văn hóa quan trọng của miền Trung Việt Nam. Chuyến đi nghiên cứu có hai mục đích: tìm hiểu đất nước, thành phố thông qua văn hóa và cuộc sống hàng ngày và đến thăm các công trình, các tòa nhà kiến trúc quan trọng. Vào tháng 11, đoàn tham gia vào chuyến đi đã được thống nhất: 22 sinh viên hiện đang học hoặc mới tốt nghiệp đi cùng với năm giáo viên (Béla Kerékgyártó, Márton Nagy, Árpád Szabó, Levente Szabó và Zsolt Vasáros).

Đoàn chúng tôi khởi hành đến Việt Nam vào ngày 07 Tháng 1, chuyến tiếp tại Doha và dừng lại tại Bangkok để đến Hà Nội sau hơn 20 giờ bay. Chúng tôi đã trải qua đêm đầu tiên để khám phá môi trường xung quanh của khách sạn ở Phố cổ, tất cả mọi người ngay lập tức bị mê hoặc bởi những ngôi nhà với không gian khá hẹp. Phố cổ nằm giữa bờ phía bắc của hồ Hoàn Kiếm, thành cổ và sông Hồng. Do mạng lưới đường phố và sự phân chia đất đai, những đặc trưng kiến trúc của Hà Nội trong những năm

đầu thế kỷ 20 có thể nhìn thấy ở đây nhiều nhất. Những ngôi nhà bằng gạch nhỏ hẹp và không cao lắm với một khoảng đất nhỏ hiện hữu khắp các con phố. Vào đầu thế kỷ 20, Phố cổ có 36 phố phường, chúng được đặt tên sau khi hàng hoá đã được bán ở đó. Sự tách biệt này vẫn còn hợp lý, nhưng giữa các cửa hàng nhỏ và dọc hai bên đường, các nhà hàng theo phong cách phương Tây cho khách du lịch vẫn được tìm thấy ngày nay.

Vào ngày thứ hai, chúng tôi đến Vịnh Hạ Long bằng xe buýt, chỉ cách khoảng 100 km. Chúng tôi đi chuyển trong 3-4 giờ do điều kiện giao thông nhưng chúng tôi vô cùng ấn tượng bởi những ngôi làng dọc theo con đường chính. Chúng tôi đến thăm các đảo, bao gồm khoảng 2.000 tảng đá vôi nổi lên trên mặt nước. Hình thái tự nhiên khó có thể so sánh này, đó là một phần của di sản UNESCO, đã được tạo ra, theo một truyền thuyết, bởi một con rồng lặn xuống vịnh. Chúng tôi cũng đã đến thăm bảo tàng Quảng Ninh, thư viện và trung tâm hội nghị, (Đường dẫn: <http://www.vietnamtourism.com/en/index.php/news/items/9815>), được thiết kế bởi kiến trúc sư Tây Ban Nha Salvador Perrez Arroyo. Việc xây dựng được hoàn thành vào năm 2013, nó bao gồm ba khối thủy tinh màu đen, được kết nối với cầu. Ở đó lưu giữ triển lãm về lịch sử, động vật hoang dã và khai thác khoáng sản tại địa phương.

Ngày hôm sau, chúng tôi đi về hướng đông bắc Hà Nội để viếng thăm các đền chùa và các công trình quan trọng nằm ở các làng xung quanh thành phố. Các công trình công cộng được xây dựng trong làng thể hiện những nét truyền thống của kiến trúc Việt Nam. Đó là những địa điểm diễn ra những sự kiện quan trọng của đời sống nông thôn và nơi đây thờ các thánh thần và tổ tiên. Nơi chúng tôi đến thăm đầu tiên là đình Tây Đằng, sau đó là đình Chu Quyền. Nơi đây nổi tiếng về xây dựng bằng gỗ (thường mở cửa ở các bên), cột và dầm chạm khắc, và một mái vòm rộng. Từ đây, chúng tôi đã đi đến làng cổ Đường Lâm, nơi đây được sự bảo hộ quốc tế vì cấu trúc làng truyền thống và các tòa nhà dân cư hơn 400 năm tuổi. Các nhà cộng đồng ở giữa làng được xây dựng để thờ một vị thánh bất tử của Việt Nam. Chùa Mía, cũng ở khu vực này, là một quần thể các gian nhà để thờ Đức Phật với một không gian riêng biệt. Điểm dừng chân cuối cùng của chúng tôi ngày hôm đó là đền Và, nơi đây khá đặc biệt vì không có những ngôi làng xung quanh và nó nằm trên một con đồi nhỏ giữa những cánh đồng. Trong chuyến thăm của chúng tôi, ngôi đền này lúc nào cũng đông đúc bởi có nhiều tín đồ, khách thập phương cung tiến thức ăn và tiền bạc để cúng dâng lên các thần thánh. Cúng tiền (không phải là tiền đôla âm phủ dùng để đốt) được thu thập cho các đền chùa, trong khi thực phẩm được người dâng lễ mang về nhà thụ lộc.

Buổi hội thảo của Đại học Kiến trúc Hà Nội và BME đã được tổ chức vào sáng ngày thứ tư với tiêu đề: "Kiến trúc nhà ở từ Budapest đến Hà Nội". Sau lời chào mừng và khai mạc của thầy Hiệu trưởng trường HAU, bài diễn thuyết bằng tiếng Anh đầu tiên được nói bởi Márton Nagy về BME và Khoa Kiến trúc. Sau đó Levente Szabó đã trình bày công trình, dự án quan trọng nhất của Khoa Sau

Đại học cho các sinh viên và giảng viên Việt Nam. Zsolt Vasáros tổ chức một bài thuyết trình về lịch sử Hungary và văn hóa, trong khi Árpád Szabó nói về xây dựng và di sản văn hóa của Budapest đã cho người nghe thấy những đặc điểm đô thị quan trọng nhất.

Giảng viên bên phía Việt Nam, TS. Khuất Tân Hưng, làm quen với chúng tôi thông qua bài diễn thuyết về kiến trúc xã hội của Hà Nội. Tỷ lệ của giá bất động sản và thu nhập trung bình ở Hà Nội là cao nhất ở Việt Nam, đây là lý do tại sao mật độ xây dựng của Hà Nội rất cao, thể hiện qua các không gian tầng trệt nhỏ và các tòa nhà cao tầng. Nhà ở xã hội có nghĩa là căn hộ cho người dân có thu nhập thấp tại Hà Nội. Bắt đầu từ những năm 1960, những khu nhà tiền chế phong cách Xô Viết được xây dựng cũng ở đây, cấu trúc đó kéo dài cho đến năm 1990. Sáng kiến nhà ở xã hội bắt đầu lại từ năm 2010, được xây dựng chủ yếu là ở xa trung tâm thành phố. Những quần thể bao gồm nhà cao tầng với những căn hộ có 2-3 phòng không có cửa sổ. Do mạng lưới cấu trúc lớn và cách bố trí hành lang bên trong, các căn hộ thường có mặt tiền rất nhỏ. Với những khu quần thể kiến trúc đông đúc và truyền thống, ở đó không thể mở rộng được nhưng thường được bổ sung những công trình cộng đồng.

Sau đó, nghiên cứu sinh Dora Máthé trình bày dự án của họ trong năm qua, thực hiện cùng với András Weiszkopf và Ádám Tátrai. Họ đã phân tích khu vực phía bắc của khu chung cư Újpest và thực hiện một đề xuất mà có thể được sử dụng như là một ví dụ tổng quát cho bất động sản nhà ở. Họ muốn đạt được một bước nhảy vọt chất lượng tương tự như một trong những bất động sản nhà ở dành cho người dân của họ tại thời điểm nó được xây dựng. Đối với điều này họ đã thiết kế căn hộ cho thuê quy mô nhỏ và bãi đậu xe và kho cho các tòa nhà. Sau đó là tổ chức không gian công cộng, nhà xe ô tô và cung cấp không gian lưu trữ cho các căn hộ, trước đây có thể được sử dụng như căn hộ tạm thời trong quá trình đổi mới của các tòa nhà.

Các giảng viên tiếp theo, Judit Skalicki và nghiên cứu sinh Péter Szabó, cũng đã đưa ra một cái nhìn sâu sắc về dự án của họ trong những năm trước đó. Cùng với thành viên thứ ba của họ, Judit Soltész, họ vạch ra các đề án tiền bối trong tương lai có thể có của bất động sản nhà ở của Óbuda Gas Works (nhà máy khí gas cũ tại Budapest). Họ kiểm tra các chiến lược đổi mới cho các giá trị. Họ so sánh các hệ thống của các căn hộ cho thuê, căn hộ tư nhân và các tập đoàn nhà ở và khả năng phác thảo của sự tiếp nối của các khối xây dựng. Kết quả cuối cùng trong nghiên cứu của họ là một tài liệu giúp các chủ sở hữu của thành phố Budapest xác định được tương lai của khu vực.

Cuối cùng giảng viên Việt Nam Đặng Tố Anh nói về lịch sử của khu nhà tập thể bằng cách hiển thị sự thay đổi của một căn hộ trong suốt thập kỷ qua. Các tòa nhà 3-4 tầng và một hành lang nội bộ nơi được xây dựng trong năm 1960 và 70 với khoảng 30 mét vuông, nhà bếp chung và



Hội thảo "Kiến trúc nhà ở - Từ Budapest tới Hà Nội" tại trường Đại học Kiến trúc Hà Nội



Tham quan, dã ngoại và tìm hiểu về làng cổ tại Sơn Tây

phòng tắm đứng ở cuối hành lang. Khu vực nằm giữa các khối là nơi của cuộc sống cộng đồng chuyên sâu. Trong suốt những thập kỷ, những người thuê nhà mở rộng căn hộ của họ - với sự giúp đỡ nhà nước - với một phòng tắm và một phòng ngủ thêm bằng cách mở rộng mạng lưới cấu trúc. Các tòa nhà dần dần trở thành một quần thể gần như vô chính phủ mà dường như không có kế hoạch nào cả, cũng kết hợp rất nhiều các khu vực chung. Có những nơi được sử dụng là khu vực sinh hoạt cộng đồng, nơi đỗ xe khá xa. Các khu nhà tập thể cùng với quá trình chuyển đổi của họ là những ví dụ điển hình của kiến trúc đô thị Hà Nội, ở đó còn tồn tại rất nhiều tranh luận về việc hỗ trợ bảo tồn và gìn giữ.

Sau buổi hội thảo, chúng tôi đến thăm khu nhà ở Giảng Võ, nơi mà chúng tôi có những trải nghiệm tận mắt. Chúng tôi đã cố gắng để được vào một căn hộ nơi một vài người đàn ông trẻ - trong đó có một kiến trúc sư - đang làm bài diễn thuyết về thông tin, tin tức về kiến trúc. Vào cuối ngày, các kiến trúc sư giám sát việc bảo vệ di sản của phố cổ đã tổ chức trình bày cho chúng tôi trong Trung tâm Bảo tồn Phố Cổ (đường dẫn: <http://phocohanoi.gov.vn/>). Những vấn đề lớn nhất của Phố cổ là mật độ dày đặc và các công trình xây dựng không kiểm soát được. Mục đích là để đẩy lùi công trình xây dựng mới và bảo tồn các công trình có giá trị, nhưng điều này chỉ có thể được hình dung như một sự tiến triển chậm và không có nền tảng

tài chính được đưa ra. Các khái niệm phát triển cũng bao gồm các khu phố Pháp xung quanh phố cổ, các tòa nhà quanh hồ Hoàn Kiếm và các vùng ven phố tiếp cận của sông Hồng.

Ngày hôm sau chúng tôi đến thăm các điểm tham quan quan trọng nhất của Hà Nội, lăng chủ tịch Hồ Chí Minh, mặc dù không có rào chắn, nhưng chỉ có thể được tiếp cận sau khi qua vòng kiểm soát an ninh nghiêm ngặt. Các khách viếng thăm được chỉ dẫn tiến vào bên trong thành hai hàng, tay đan vào nhau được coi là thiếu trang nghiêm. Trong công viên bên cạnh tòa nhà khá đơn giản, có một ngôi nhà bằng gỗ cũng khá giản đơn của chủ tịch. Chúng tôi đã nhìn thấy những bức hình và tượng của ông trên khắp đất nước hàng chục lần, ông quả thật là một người đáng tôn kính. Trong ao nhỏ của khuôn viên là chùa Một Cột, một ngôi chùa Phật giáo được xây dựng vào thế kỷ thứ 11 nhưng đã bị phá hủy trong cuộc chiến tranh Đông Dương và được xây dựng lại sau đó.

Cách đó không xa là Hoàng thành Thăng Long, cách đây 150 năm, là trung tâm chính trị của đất nước từ thế kỷ thứ 7 đến ngày nay. Nơi đây còn sót lại những vết tích của những tòa nhà cổ mà thực dân Pháp đã từng cố gắng phá hủy nó hoàn toàn. Họ đã xây dựng lên những tòa nhà như cung điện. Trong nửa sau của thế kỷ 20, trong cuộc chiến tranh Đông Dương, binh lính Việt Nam được dẫn từ các hầm lên trên mặt sân. Tòa nhà Quốc hội Việt Nam đã được xây dựng vào năm 2014 bên cạnh khu vực này sau khi hoàn thành dự án kế hoạch của công ty CMP Đức. Một cuộc thi được tổ chức vào năm 2006 nhưng đã bị trì hoãn sau khi phát hiện khảo cổ học tại nơi đây. Sau đó, chúng tôi đến thăm Bảo tàng Dân tộc học Việt Nam, nơi trưng bày nền văn hóa của 54 dân tộc Việt Nam, ở đó ta có thể thấy được những kiến trúc nông thôn miền bắc và miền trung Việt Nam. Đó là một trải nghiệm tuyệt vời để khám phá những quần thể kiến trúc giống như bảo tàng Skansen Thụy Điển và tìm hiểu các kỹ thuật và không gian xây dựng truyền thống khác nhau. Điểm dừng chân cuối cùng của chúng tôi cho ngày hôm đó là Văn Miếu Quốc Tử Giám, (Đường dẫn: <http://en.hanoi.vietnamplus.vn/Home/Temple-of-Literature-Van-Mieu/20099/79.vnplus>). Văn Miếu Quốc Tử Giám được xây dựng vào năm 1070 và được tính như là trường đại học đầu tiên của Việt Nam. Đây là nơi thờ Khổng Tử, các sĩ tử đã được giảng dạy ở đây cách đây 700 năm. Quần thể kiến trúc bao gồm năm khu vực liên tiếp, hai khu vực đầu là công viên cây xanh, khu vực thứ ba là nơi vinh danh tên của các tiến sĩ của trường đại học được khắc trên các bia đá đặt trên lưng rùa. Thứ tư là địa điểm tổ chức các nghi lễ chính thức, là nơi thờ Khổng Tử và 4 cận thần thân cận nhất của ông, và cuối cùng là trường học.

Mặc dù chúng tôi có thể dành cả tuần tại Hà Nội, nhưng trong khi lên chương trình, chúng tôi đã quyết định đi khám phá khắp đất nước Việt Nam. Đó là lý do tại sao chúng tôi đã dành hai ngày rưỡi tiếp theo ở miền Trung. Chúng tôi bay từ Hà Nội đến Huế, đó là một trong những trung tâm văn hóa, tôn giáo và giáo dục của đất nước, cách đây 150 năm, đó cũng là thủ đô. Đầu tiên chúng tôi đến thăm chùa Thiên Mụ và khu vực xung quanh, vẫn còn tồn tại trường học Phật giáo trên bờ sông Hương. Quần thể được xây dựng vào thời nhà Nguyễn, giống như thành trì trên bờ sông (Đường dẫn: <http://whc.unesco.org/en/list/678>), được lấy cảm hứng từ Tử Cấm Thành - Bắc Kinh. Quần thể lớn dài 2 ki lô mét dưới sự bảo tồn của UNESCO và được bao bọc bởi những bức tường cao

khác nhau. Bên trong thành trì bạn sẽ thấy thành phố của đế quốc, trong đó có các thành phố Cẩm được xây dựng cho các gia đình dòng dõi hoàng gia. Để tránh làm mất sự tôn nghiêm, khách viếng thăm chỉ được vào bên trong một khoảng thời gian nhất định. Nếu họ vẫn còn ở đó khi hết thời gian thì sẽ bị trục xuất ra bên ngoài. Chỉ có 10 trong số 160 tòa nhà của tòa thành sau cuộc chiến tranh Việt Nam, các tòa nhà bị phá hủy đang được xây dựng lại một lần nữa.

Sáng hôm sau chúng tôi bắt đầu khám phá khu mộ của hoàng đế Tự Đức, có một chút ngạc nhiên là hoàng đế đã nghĩ đến việc xây dựng lăng mộ cho mình ngay từ khi còn sống. Các công viên cảnh quan hai bên bức tường cho chúng tôi những trải nghiệm kỳ diệu, cung điện và nơi nghỉ ngơi của hoàng đế kết hợp với cảnh quan tạo nên một khung cảnh sơn thủy hữu tình. Chúng tôi tiếp tục chuyển đi vào phía Nam qua đèo Hải Vân, biên giới giữa Việt Nam và Campuchia. Những ngọn núi phân chia khí hậu rõ rệt, trong khi phía bắc là sương mù thì phía nam lại chan hoà ánh nắng và bờ biển cát trắng đón chào chúng tôi. Điểm dừng chân tiếp theo của chúng tôi là Thánh địa Mỹ Sơn (Đường dẫn: <http://whc.unesco.org/en/list/949>), nằm giữa những ngọn núi cách Hội An không xa. Các ngôi đền được xây dựng bởi các nhà lãnh đạo của vương quốc Campuchia để thờ thần Shiva. Theo các nhà nghiên cứu những tòa nhà tôn giáo đó được xây bằng gạch thô, sau đó toàn bộ tòa nhà đã bị đốt cháy trong một trận hoả hoạn lớn. Các ngôi đền ở giữa rừng rậm ở trong tình trạng rất nghiêm trọng. Trong cuộc chiến tranh Việt Nam, các vụ đánh bom Mỹ gây ra thiệt hại nghiêm trọng, nhưng với sự giúp đỡ của tổ chức UNESCO, việc tái thiết lập của một phần tòa nhà đã được thực hiện với sự tham gia của các chuyên gia từ nhiều nước. Chúng tôi đã dành buổi tối khám phá Hội An, là một trung tâm thương mại quan trọng từ thế kỷ 1. Các đặc điểm nội thành vẫn còn lưu giữ với kinh doanh nhà ở được xây dựng giữa thế kỷ 14 và 19.

Sáng hôm sau chúng tôi đến thăm làng gốm Thanh Hà, nơi các thợ thủ công vẫn làm việc với kỹ thuật truyền thống. Từ đây chúng tôi đi thuyền trở lại trên sông Thu Bồn đến Hội An, nơi mà chúng ta có thể chiêm ngưỡng những ngôi nhà của các thương nhân Trung Hoa, cây cầu bằng gỗ được xây dựng bởi các thương gia Nhật Bản và hai hội trường Trung Quốc, nơi tụ họp cộng đồng của họ. Vô số chạm khắc gỗ kinh doanh nhà ở của thành phố thu hút để khám phá và mua sắm. Chúng tôi nói lời tạm biệt với miền Trung Việt Nam tại Hội An và trở về Hà Nội. Vào ngày cuối cùng, chúng tôi chỉ có thời gian đi bộ trong phố cổ, trước khi trở về Budapest.

Chuyến đi nghiên cứu quả thực rất có giá trị: thứ nhất, buổi hội thảo tại Đại học Kiến trúc Hà Nội là bước đầu tiên của một quá trình hợp tác quốc tế dài hạn giữa BME và HAU. Thứ hai, những kiến thức mà chúng tôi đã có được về các khu nhà ở của Hà Nội, quá trình phát triển của họ và các vấn đề nhà ở Việt Nam đã cho chúng tôi một cái nhìn sâu sắc mà chúng tôi có thể sử dụng trong thực tế và nghiên cứu của chúng tôi. Thứ ba, những khám phá về văn hóa Việt Nam và di sản kiến trúc, quả thực là rất khác so với châu Âu, sẽ là một trải nghiệm khó quên cho tất cả chúng tôi.

**Trần Thị Thu Hương**

*Dịch từ bài "Xin chào Việt Nam! azaz Üdv Vietnámnak!" của Török Bencétöl*

(<http://epiteszforum.hu/xin-chao-viet-nam-azaz-udv-vietnamnak>)

# Những khó khăn, thách thức trong việc duy trì các công trình tôn giáo, tín ngưỡng trong đô thị Hà Nội

TS. **Ngô Thị Kim Dung**

## Tóm tắt

**Duy trì và phát huy giá trị của các công trình kiến trúc tôn giáo - tín ngưỡng trong các đô thị hiện nay là việc làm hết sức cần thiết. Bài báo tổng hợp và phân tích những khó khăn, thách thức trong việc duy trì và phát huy các thiết chế văn hóa này trong quá trình phát triển ở đô thị Hà Nội trong giai đoạn hiện nay.**

## Abstract

Nowadays, it is essential to maintain and to promote the values of architectural buildings of religion and belief in urban areas. The paper generalizes and analyses difficulties and challenges in maintaining and promoting these cultural institutions together with the development of Hanoi's urban areas in current time.

TS.KTS. **Ngô Thị Kim Dung**

ĐT: 0982181921

Email: [dungnkhau@gmail.com](mailto:dungnkhau@gmail.com)

## 1. Mở đầu

Trong những thập kỷ vừa qua, quá trình công nghiệp hóa và hiện đại hóa cùng với chính sách "mở cửa" của đất nước đã tạo ra những bước thay đổi toàn diện và nhanh chóng trên cả nước và đặc biệt là thủ đô Hà Nội. Bước ngoặt lịch sử đang tác động cực kỳ mạnh mẽ, làm thay đổi bộ mặt của thành phố. Sự phát triển nhanh chóng và rộng lớn này cũng nảy sinh nhiều mâu thuẫn. Đặc biệt là mâu thuẫn giữa sự phát triển đô thị theo xu hướng hiện đại và bảo tồn truyền thống văn hóa, bản sắc dân tộc của đô thị.

Nằm trong bối cảnh chung, Kiến trúc tôn giáo - tín ngưỡng trong các đô thị đã và đang đứng trước áp lực từ nhiều phương diện. Vì vậy, việc duy trì các thiết chế văn hóa này gặp phải vô vàn khó khăn, thách thức.

## 2. Những khó khăn, thách thức

### 2.1. Áp lực của sự phát triển

Hiện tại, đô thị Hà Nội đang phát triển nhanh về dân số, giao thông, qui hoạch xây dựng, kinh tế thương mại... Trong đó, các vấn đề ảnh hưởng trực tiếp và mạnh mẽ tới sự tồn tại của kiến trúc tôn giáo - tín ngưỡng là:

- Sự bùng nổ dân số: Có nhiều nguyên nhân dẫn đến quá trình đô thị hóa nhưng nguyên nhân chủ yếu là tăng nhanh dân số. Theo báo cáo của chi cục dân số và kế hoạch hóa gia đình Hà Nội, mỗi năm, qui mô dân số Hà Nội tăng thêm khoảng 200.000 người. Đến đầu năm 2016, dân số của Hà Nội đạt 7,588 triệu người, với mật độ là 3490 người /km<sup>2</sup>, gấp gần 100 lần mật độ chuẩn.

- Sự phát triển của mạng lưới và các phương tiện giao thông:

Qui hoạch chung thủ đô Hà Nội phê duyệt với chủ trương cải tạo, xây dựng thủ đô trở thành một thành phố hiện đại, trung tâm chính trị, kinh tế, văn hóa và khoa học kỹ thuật của cả nước. Song hiện nay, mạng lưới đường đô thị còn nhiều tồn tại, thiếu đồng bộ. Mật độ giao thông phân bố chưa thực sự hợp lý, số lượng các phương tiện giao thông gia tăng khá nhanh (Tính đến đầu năm 2016, số lượng phương tiện giao thông do phòng cảnh sát giao thông công an thành phố Hà Nội quản lý là gần 6 triệu ô tô và mô tô), gây ra ảnh hưởng đến khả năng thông xe trên đường và mất an toàn giao thông.

Nhận rõ tính cấp thiết của tình trạng giao thông ở thủ đô Hà Nội, những năm gần đây, chính phủ đã đầu tư kinh phí để mở rộng mạng lưới giao thông, cải tạo nhiều đường phố khang trang hơn. Nhưng nhìn chung, qui hoạch mạng lưới đường vẫn chưa thích hợp với tình hình phát triển các phương tiện giao thông, chưa có sự nghiên



Hình 1. Chùa Kim Liên-Hà Nội

cứu đồng bộ giữa quy hoạch, kiến trúc, cảnh quan, môi trường và quản lý đô thị dẫn đến tình trạng sự phát triển giao thông có nguy cơ phá vỡ cấu trúc đô thị truyền thống. Tiếng ồn, chấn động của các phương tiện giao thông cơ giới đã vượt quá giới hạn cho phép. Điều này gây ảnh hưởng không nhỏ đến môi trường của các công trình tôn giáo - tín ngưỡng, nơi thờ cúng thâm nghiêm, yên tĩnh. Các con đường xung quanh những công trình này xưa kia vốn chỉ giành cho người đi bộ và văn cảnh, nay suốt ngày đêm phải chứng kiến đủ loại xe cộ đi lại rầm rập, tiếng động cơ, tiếng còi ầm ĩ...

Đây cũng là một thách thức lớn, đòi hỏi các nhà chuyên môn có giải pháp nhằm đáp ứng được sự phát triển của đô thị hiện đại mà vẫn không làm ảnh hưởng đến khung cảnh và không khí tôn nghiêm của những nơi thờ cúng.

## 2.2. Áp lực của môi trường thiên nhiên

- Sự khắc nghiệt của khí hậu: Nước ta nằm trong vùng nhiệt đới ẩm (nhiệt độ trung bình năm >20°C, mưa nhiều, độ ẩm cao). Tuy nhiên, ở mỗi khu vực cụ thể lại có những đặc điểm riêng. Các yếu tố chính của khí hậu bao gồm: Bức xạ mặt trời, nhiệt độ, độ ẩm, không khí, chế độ gió, chế độ mưa nắng đều có tác động ít nhiều đến các công trình kiến trúc.

Các công trình tôn giáo - tín ngưỡng có đặc điểm được tạo lập từ rất lâu, độ bền chắc của công trình ngày

một giảm, vật liệu xây dựng của loại công trình này là những loại dễ bị phá hủy trong môi trường khí hậu nóng ẩm và mưa nhiều. Do đó sự khắc nghiệt của khí hậu luôn là một trong những thách thức lớn đối với sự tồn tại của các công trình kiến trúc cổ nói chung và kiến trúc tôn giáo - tín ngưỡng nói riêng.

- Sự ô nhiễm môi trường: Kiến trúc tôn giáo - tín ngưỡng là một tổng thể hài hòa giữa kiến trúc và thiên nhiên, giữa yếu tố vật chất và yếu tố phi vật chất. Đặc điểm của những công trình này là mật độ xây dựng thấp, các yếu tố tự nhiên như địa hình, cây xanh, mặt nước, kết hợp với lối bố cục, phong cách kiến trúc, không những tạo ra một cảnh quan đẹp mà còn đáp ứng các chức năng thực tế của công trình.

Vào những thập kỷ gần đây, với những tốc độ phát triển nhanh và mạnh làm cho các đô thị vốn đã đông đúc, chật chội lại càng đông đúc, chật chội hơn. Môi trường tự nhiên bị phá hủy và ô nhiễm. Kiến trúc tôn giáo - tín ngưỡng cũng như bất cứ thành phần nào khác trong đô thị đang phải đứng trước thách thức lớn:

+ Môi trường nước: Trước kia, Hà Nội là thành phố có nhiều ao hồ, diện tích mặt nước tương đối lớn trong các đô thị. Do sức ép của phát triển đô thị, dân số gia tăng, diện tích hồ bị san lấp nhiều. Nhiều sông, hồ biến thành nơi chứa nước thải sinh hoạt, nơi đổ rác khiến cho môi



Hình 2. Một góc chùa Vĩnh Trụ



Hình 3. Một góc chùa Vĩnh Trụ



Hình 4. Một góc chùa Thanh Nhàn bị lấn chiếm làm nhà ở và chứa đồ đạc

trường nước trở nên ô nhiễm. Các mặt nước lớn, nhỏ đang phải chất thêm những rác thải sinh hoạt, chất thải công nghiệp, rác thải bệnh viện làm cho cạn kiệt và ô uế. Một phần không nhỏ các mặt nước giờ đây không còn là mặt gương lung linh soi bóng cho các công trình mà đã trở lên đục, bẩn và ô nhiễm.

+ Môi trường không khí: Do sự ảnh hưởng của quá trình xây dựng và phát triển đô thị, các nhà máy, khu công nghiệp, môi trường không khí trong đô thị Hà Nội đang bị ô nhiễm ở mức độ đáng lo ngại.

+ Ô nhiễm chất thải rắn và vệ sinh môi trường: Chất thải rắn ở đô thị đang là vấn đề bức xúc, đô thị càng phát triển, lượng chất thải rắn càng lớn. Nói riêng trong các công trình tôn giáo - tín ngưỡng, dân số tăng, kinh tế phát triển, số lượng người đi lễ ngày một nhiều lên với các mục đích khác nhau và ý thức đối với di tích cũng khác nhau. Với quan niệm "Trần sao, âm vậy" đồ vật tế lễ không còn theo qui tắc thanh tịnh như xưa, vàng mã đốt vô tội vạ. Vì vậy, lượng rác thải cũng tăng theo. Vào những ngày lễ, tết lớn người dân đi lễ nhiều thì đến cuối ngày cả không gian chùa ngập tràn túi ni lông và giấy rác.

+ Tiếng ồn đô thị: Sự phát triển của giao thông, kinh tế, các khu buôn bán sầm uất, các nhà hàng khách sạn, các khu vui chơi công cộng, các nhà máy, xí nghiệp công nghiệp tạo nên một không khí ồn ào hỗn tạp bởi đủ các loại âm thanh làm mất đi sự yên tĩnh, trầm mặc và u tịch của khung cảnh chùa chiền, đình miếu. Tất cả những yếu tố đó đã làm ảnh hưởng đến môi trường đô thị nói chung và đến các công trình tôn giáo - tín ngưỡng nói riêng, đe dọa làm mất đi khung cảnh trang nghiêm, thanh tịnh của các không gian tôn nghiêm này.

## 2.3. Những thay đổi trong phương thức và lối sống của người dân đô thị

Trong quá trình đô thị hóa và phát triển đô thị, cùng với những vấn đề về quy hoạch xây dựng, phân tầng xã hội, vấn đề văn hóa xã hội và lối sống đô thị đang trở thành vấn đề hết sức nhức nhối hiện nay, chẳng những ở nước ta mà hầu hết ở các nước đang phát triển. Nhiều đô thị lớn trên thế giới đã được cảnh báo về lối sống kích thích sự làm giàu bằng mọi cách, sự ăn chơi hưởng lạc theo chủ nghĩa tự do và lối sống thực dụng phương Tây.

Ở nước ta, sự sa sút, xuống cấp của đạo đức, văn hóa, tư tưởng, lối sống thực dụng phương Tây đã và đang trở thành mối quan tâm, lo lắng của toàn xã hội, biểu hiện rõ nét nhất là ở tầng lớp thanh niên. Họ lao vào học tập, kiếm tiền và lao vào các việc làm với mục đích hưởng thụ, làm cho tâm lý con người căng thẳng, cuộc sống bất an, thiên về lý trí, lạnh lùng trong giao tiếp, làm mất đi sự thăng bằng trong nhu cầu văn hóa của con người. Bên cạnh đó, do diện tích ở chật hẹp nên các gia đình thường chỉ có 2 thế hệ sống chung là vợ chồng và con cái. Cùng với nhịp điệu của cuộc sống công nghiệp, các thành viên trong gia đình ít có thời gian trò chuyện, tâm sự với nhau. Trẻ em ít được sự quan tâm trực tiếp của bố mẹ. Mối quan hệ với các thành viên khác trong đại gia đình trở nên tình cảm gắn kết. Các yếu tố đó đã dẫn đến tình trạng trẻ em sinh ra và lớn lên ở đô thị ít có ý niệm về quê hương, dòng họ. Đó là biểu hiện bước đầu của sự xa rời cội nguồn. Từ những sự thay đổi về văn hóa tư tưởng, lối sống của người dân đô thị, dẫn đến thái độ ứng xử của họ với các thiết chế văn hóa cổ truyền như các công trình tôn giáo - tín ngưỡng cũng khác nhau.

Hiện nay, thành phần cư dân đô thị rất đa dạng, phần lớn trong số họ có nguồn gốc xuất xứ từ các miền quê khác nhau nên không có biểu tượng tâm linh chung, phong tục tập quán không thuần nhất, ý thức cộng đồng cũng thiếu sâu sắc, gắn bó và ít có lễ hội cổ truyền. Do vậy các công trình tôn giáo - tín ngưỡng không còn vai trò, tác dụng to lớn và duy nhất như ở nông thôn. Người dân đô thị có thể đi lễ ở nơi nào tùy thích theo mức độ "linh thiêng" của mỗi công trình mà không nhất thiết phải theo khu vực cư trú. Mặt khác, các công trình tôn giáo - tín ngưỡng hiện nay vẫn được người dân quan tâm, song chỉ chú trọng ở phương diện tâm linh còn phương diện văn hóa khác như kiến trúc, nghệ thuật, giáo dục, lịch sử và giá trị xã hội còn chưa mấy được quan tâm đúng mức. Nhận thức này dẫn đến cách đối xử của người dân với các di tích chưa được đúng mức, đầy đủ và toàn diện.

## 2.4. Sự hạn chế về trình độ của các nhà quản lý và các nhà chuyên môn

Trong sự nghiệp đổi mới, công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước ngày càng đi vào chiều sâu, đòi hỏi nỗ lực chung của các ngành, các tổ chức xã hội và cá nhân

nhằm giải quyết những vấn đề nảy sinh từ đời sống xã hội. Một trong những vấn đề đó là công tác giữ gìn và phát huy các giá trị văn hóa. Đây là công việc gặp không ít khó khăn, phức tạp không những cần có sự hỗ trợ của luật pháp mà còn đòi hỏi có một đội ngũ cán bộ khoa học chuyên sâu để tuyên truyền, bồi dưỡng, nâng cao dân trí trong việc bảo vệ di tích lịch sử và danh lam thắng cảnh.

Mặt khác, tu bổ, tôn tạo di tích là công việc có nguồn gốc từ dân gian. Ngày nay đã trở thành một khoa học có tổ chức, có tuyên ngôn, có lý luận đòi hỏi được thực hiện một cách nghiêm túc, khoa học theo các yêu cầu của khoa học bảo tồn, nhằm tìm lại và trả về diện mạo ban đầu của di tích. Với góc độ đó thì ngành bảo tồn di tích ở nước ta còn quá non trẻ. Hiện nay, việc thiết kế tu bổ di tích ở nước ta hầu hết là do các kiến trúc sư, kỹ sư, họa sỹ, các hiệp thợ thực hiện có sự tham gia của các chuyên gia lịch sử, các nhà khảo cổ học, nhà nghiên cứu. Đội ngũ đó, trừ số được đào tạo chuyên ngành ở nước ngoài, còn số trong nước hầu như chưa được đào tạo chính qui về chuyên ngành bảo tồn di tích. Hầu hết những người làm công việc này phải tự mày mò học hỏi qua sách vở, tài liệu và qua các chuyên gia nước ngoài. Do vậy, trình độ còn hạn chế chưa đáp ứng được nhu cầu của thực tế.

Các cán bộ có chuyên môn hầu hết tập trung ở các cơ quan chuyên ngành trung ương, tỉnh, thành phố và một số ít ở cấp huyện, còn cấp xã phường thì hầu như không có. Ban quản lý di tích của xã, phường là do xã phường tự bầu ra, gồm những thành phần cơ bản là không có chuyên môn nghiệp vụ về bảo tồn, bảo tàng.

### 2.5. Những khó khăn về tài chính

Duy trì và phát huy các di tích lịch sử văn hóa nói chung và các công trình kiến trúc tôn giáo - tín ngưỡng nói

riêng là một công việc đòi hỏi nguồn kinh phí khá lớn. Vì vậy, ngoài nguồn vốn ngân sách cấp, cần có các giải pháp xã hội hóa để đảm bảo nguồn tài chính cho công việc này.

### 2.6. Mâu thuẫn giữa bảo tồn, duy trì các công trình tôn giáo, tín ngưỡng với sự phát triển đô thị

Chúng ta đang sống trong kỷ nguyên của đấu tranh gay gắt giữa truyền thống và sự thay đổi. Sự tôn trọng truyền thống và thúc đẩy hiện đại hóa luôn tạo ra những đối lập. Cũng như vậy, bảo tồn và phát triển là hai mặt luôn đi liền nhau, nghĩa là vừa không để mất đi những giá trị của các di sản, vừa phải phát triển nó bằng cách bổ sung các yếu tố mới để đảm bảo sự phát triển liên tục, với mục tiêu giữ được bản sắc, đáp ứng nhu cầu của cuộc sống hiện đại và tương lai.

Mối quan hệ giữa bảo tồn và phát triển rất đa dạng làm nảy sinh trong thực tế không ít khó khăn và mâu thuẫn.

Thứ nhất là mâu thuẫn giữa định hướng, chủ trương, chính sách của Nhà nước với nhu cầu và diễn biến thực tế xã hội.

Thứ hai là mâu thuẫn giữa giá trị đích thực của di tích, di sản với giá trị thực dụng, cuộc sống mưu sinh của nhân dân sống trong khu vực có di tích, di sản đó.

### 3. Kết luận

Các phân tích trên cho thấy việc duy trì và phát huy giá trị các di tích nói chung và kiến trúc tôn giáo - tín ngưỡng nói riêng trong các đô thị, đặc biệt là thủ đô Hà Nội là một nhiệm vụ hết sức khó khăn, phức tạp. Vì vậy, cần có những biện pháp toàn diện và hết sức thận trọng để đạt được mục tiêu mong muốn./.

Phản biện: TS. Hoàng Mạnh Nguyên

#### Tài liệu tham khảo

1. Đặng Văn Bài, Bảo tồn di sản kiến trúc gắn với phát triển bền vững, 2014.
2. Báo cáo của Tiểu ban bảo tồn di sản kiến trúc đánh giá kiến trúc đô thị Việt Nam 2010-2015.
3. Đào Ngọc Nghiêm, Bảo tồn, phát huy giá trị kiến trúc và yêu cầu gia cố, bảo trì công trình, Tạp chí Kiến trúc 2015.
4. Tô Toàn, Bảo tồn di sản phải an toàn và đảm bảo dân sinh, Tạp chí Kiến trúc 2015.
5. Hoàng Tuyết, Khó bảo tồn các di sản kiến trúc đô thị - Báo Tin tức 2014.
6. Dương Đức Tuấn, Bảo tồn và phát huy giá trị khu phố cổ Hà Nội: Thành quả và thách thức trong lộ trình phát triển, Tạp chí Kiến trúc 08-2015.
7. Lưu Minh Trí, Một số lưu ý trong công tác bảo tồn, tôn tạo phố cổ Hà Nội, Tạp chí Kiến trúc 08-2015.

# Kiến trúc nhà ga tàu điện ngầm

ThS. Ngô Minh Vũ

## Tóm tắt

Công trình tàu điện ngầm thời kỳ đầu tại các đô thị trên thế giới được xây dựng với mục đích giải quyết bài toán giao thông thuận tụy và duy lợi. Trải qua quá trình phát triển từ cuối thế kỷ XIX đến nay, các nhà ga tàu điện ngầm còn có những biến đổi về công năng, quy mô, tổ chức không gian kiến trúc, trang trí nội thất... Các kinh nghiệm trong tổ chức không gian nhà ga tàu điện ngầm là những bài học quý báu về giao thông, kiến trúc, quy hoạch đô thị tại các nước đang phát triển, trong đó có Việt Nam.

## Abstract

Metro works in the early stage in the urban areas from all over the world were built to achieve the aim of solving traffic problems and beneficial purpose. Throughout the whole developing process from the late nineteenth century till today, subway stations have changed in so many aspects such as: performance, size, how to organize architectural spaces, interior decoration... the experience in organizing subway station space is a valuable lesson in transportation, architecture and urban planning in many developing countries, including Vietnam.

ThS.KTS Ngô Minh Vũ

Bộ môn Nội thất - Khoa Nội thất & MTCN

ĐT: 0913525133

Email: ktsminhvu@gmail.com

Phản biện: TS. Vũ An Khánh

#### Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Văn Quảng, Nguyễn Đức Nguồn, 2006. "Tổ chức khai thác không gian ngầm" Hà Nội, Nhà xuất bản Xây dựng.
2. Makópski. Người dịch: Nguyễn Đức Nguồn, hiệu đính: Nguyễn Văn Quảng, 2008, Hà Nội, Nhà xuất bản Xây dựng "Công trình ngầm giao thông đô thị".
3. Frólóp, Gólitsumski và Lédiaép. Người dịch: Nguyễn Đức Nguồn, hiệu đính: Nguyễn Văn Quảng, 2010. "Công trình Ga và đường tàu điện ngầm", Hà Nội, Nhà xuất bản Xây dựng.
4. Nguyễn Hồng Tiến, 2012. "Quy hoạch xây dựng công trình ngầm đô thị", Hà Nội, Nhà xuất bản Xây dựng.
5. John Carmody và Raymond Sterling, 1993. "Underground Space Design", New York, Nhà xuất bản Van Nostrand Reinhold.
6. [https://en.wikipedia.org/wiki/History\\_of\\_rapid\\_transit](https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_rapid_transit)

## 1. Mở đầu

Tàu điện ngầm còn được gọi là metro đã có một quá trình phát triển trên 150 năm tại các đô thị trên thế giới. Tính đến tháng 10 năm 2014, đã có hơn 160 hệ thống metro tại 148 đô thị thuộc 55 quốc gia được xây dựng đóng góp hiệu quả cho hệ thống giao thông nói riêng và quá trình phát triển đô thị nói chung. Gắn liền với sự phát triển đó còn là sự biến đổi của kiến trúc các nhà ga ngầm - thể loại công trình công cộng đặc biệt còn khá mới mẻ ở Việt Nam. Nghiên cứu phát triển loại công trình kiến trúc đặc biệt này phù hợp với điều kiện kinh tế xã hội, lối sống, truyền thống kiến trúc... có ý nghĩa quan trọng trong phát triển giao thông đô thị Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh.

Các nhà ga là thành tố quan trọng và gắn liền với lịch sử ra đời, phát triển hệ thống tàu điện ngầm cũng như phản ánh các giai đoạn của kiến trúc, nghệ thuật tương ứng. Lịch sử các giai đoạn phát triển tàu điện ngầm sẽ trả lời cho câu hỏi tại sao các đô thị phải xây dựng hệ thống tàu điện ngầm.

## 2. Các giai đoạn phát triển tàu điện ngầm trên thế giới

### - Giai đoạn cuối thế kỷ XIX đến nửa đầu thế kỷ XX

Quay ngược về những năm cuối của thế kỷ XIX, khi cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ hai đang diễn ra mạnh mẽ, tại các đô thị Châu Âu và Mỹ đều gặp phải vấn đề về quá tải của hệ thống giao thông đô thị. Các phương tiện giao thông trên mặt đất truyền thống (chủ yếu là xe ngựa kéo) không đáp ứng được một lượng lớn cư dân, công nhân đi lại, sinh hoạt và làm việc hàng ngày trong các đô thị. Điển hình là thành phố London những năm 1850, thời điểm mà dân số đô thị là gần 2,5 triệu người, nên tại khu vực trung tâm thành phố luôn xảy ra tắc nghẽn, hỗn loạn. Vấn đề này cần giải quyết bằng một hình thái giao thông công cộng mới - đó là hệ thống tàu điện ngầm.

Hệ thống tàu điện ngầm đầu tiên trên thế giới khánh thành vào ngày 10 tháng 01 năm 1863 tại thành phố London (Vương quốc Anh). Tuyến hành trình xuyên lòng đất đầu tiên đó kéo dài 6km với 7 nhà ga, bắt đầu từ Paddington đến Farringdonk kết nối với các giao lộ quan trọng của London. Ngoài ra, nhà ga Paddington và Farringdon còn là đầu mối kết nối của metro với hệ thống nhà ga đường sắt quốc gia. Mô hình giao thông công cộng



Hình 1. Sơ đồ tuyến tàu điện ngầm và các nhà ga đầu tiên trên thế giới tại thành phố London năm 1863



Hình 2. Kiến trúc các nhà ga tàu điện ngầm đầu tiên trên thế giới tại thành phố London năm 1863



Hình 3. Kiến trúc nhà ga tàu điện ngầm Budapest, tuyến số 1 năm 1896 - Di sản thế giới năm 2002

mới mẻ này nhanh chóng lan rộng tại các đô thị Châu Âu và Mỹ như Budapest (Hungary) năm 1896, Paris (Pháp) năm 1900, New York (Mỹ) năm 1904...

Khi mới ra đời, các nhà ga thường thực hiện đơn thuần nhiệm vụ của ngành giao thông đặt ra với điều kiện kỹ thuật hạ tầng cơ sở cho phép. Tuy là công trình giao thông nhưng các nhà ga đều được trang trí với nhiều phong cách nghệ thuật tiêu biểu của thời kỳ này.

Giai đoạn 1939 - 1945 cũng là thời gian diễn ra chiến tranh thế giới lần thứ II trên lãnh thổ châu Âu, hệ thống tàu điện ngầm và các nhà ga còn là nơi trú ẩn cho hàng triệu người dân thường thoát khỏi các cuộc không kích, pháo kích của quân đội hai bên. Tại các quốc gia vẫn còn nguy

cơ chiến tranh hay xảy ra khủng bố (Trung Quốc, Triều Tiên, Nga, Mỹ...) thì nhà ga ngầm vẫn được coi như một nơi trú ẩn dân sự an toàn.

Ngày 30 tháng 12 năm 1927, thành phố Tokyo đã đưa vào khai thác tuyến metro đầu tiên của châu Á với vận tốc 2,2km chiều dài. Sau khi mở cửa, tuyến metro này nổi tiếng đến nỗi hành khách sẵn sàng đến và chờ đợi hơn 2 giờ đồng hồ chỉ để đi một hành trình dài 5 phút. Thời gian đầu, kiến trúc và trang trí các nhà ga khá đơn giản, buồn tẻ. Về sau một số nhà ga quan trọng được đầu tư trang trí đẹp mắt theo phong cách Art Deco và phong cách truyền thống Nhật Bản... Một số nhà ga đông đúc bắt đầu được kết hợp với cửa hàng bách hóa của một số doanh nhân nhạy bén.



Hình 4. Lối lên xuống và bên trong ga tàu điện ngầm Paris những năm 1900 theo phong cách Art Nouveau được thiết kế bởi KTS người Pháp Hector Guimard (1867 - 1942)



Hình 5. Nhà ga City Hall và Times Square năm 1904 - sự kế thừa và cách tân từ hệ thống nhà ga Châu Âu



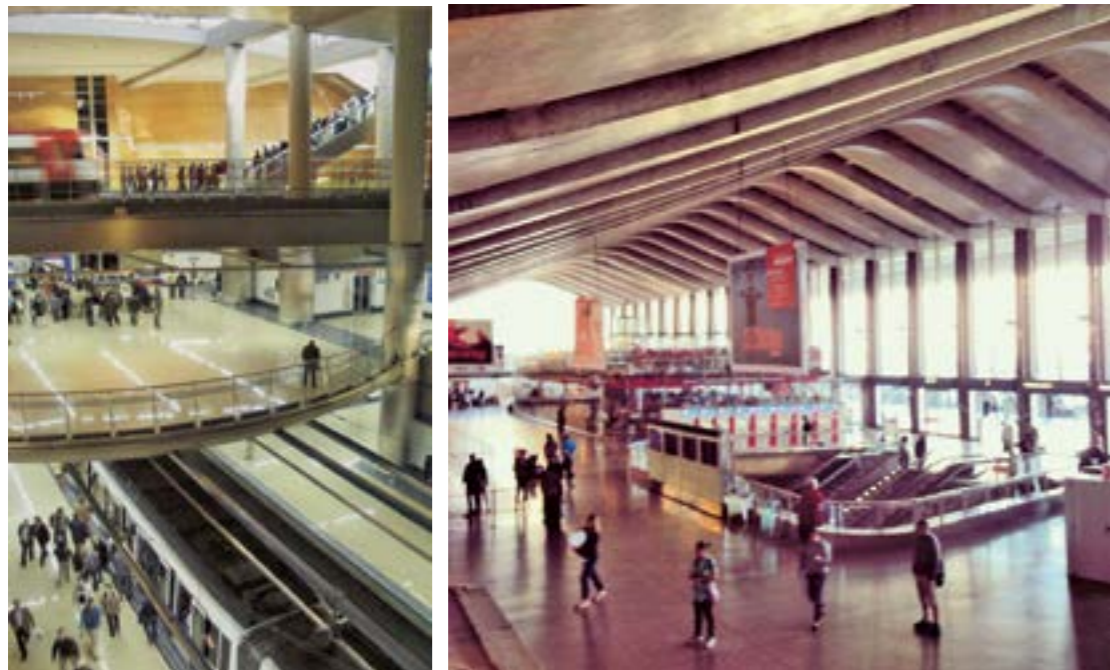
Hình 6. Người dân London trú ẩn bên trong nhà ga Aldwych những năm thế chiến II



Hình 7. Một nhà ga tàu điện ngầm Tokyo những năm 1930



Hình 8. Nội thất nhà ga Komsomolskaya, nhà ga đông đúc nhất tại quảng trường cùng tên. Trần nhà ga theo phong cách Ba rốc, các phù điêu, tranh, tượng trang trí theo chủ đề "Lịch sử chiến đấu vì độc lập - tự do của nước Nga"



Hình 9. Nội thất nhà ga Getafe Central - Madrid, Tây Ban Nha và Rome Termini- Rome, Ý là điểm kết nối giữa các tuyến tàu điện ngầm với nhau, kết nối với nhà ga đường sắt quốc gia. Trên mặt đất là điểm dừng đỗ của xe bus, tàu điện, taxi



Hình 10. Kiến trúc nhà ga Olaya - Riat, Ả rập Xê út năm 2012. Một tổ hợp công trình đa năng: nhà ga, trung tâm thương mại, sinh hoạt cộng đồng và gara ngầm



Hình 11. Nội thất nhà ga ngầm bên dưới kết hợp với Trung tâm thương mại Emirates ở bên trên - Dubai, UAE năm 2009





Hình 12. Nội thất nhà ga Formosa Boulevard với mái vòm ánh sáng - Cao Hùng, Đài Loan năm 2008



Hình 13. Không gian sảnh nhà ga Công viên trung tâm - Cao Hùng, Đài Loan năm 2008 với hoa cỏ và thác nước chảy ở giữa lối lên xuống



Hình 14. Nội thất nhà ga Beitucheng - Bắc Kinh, Trung Quốc năm 2008 với mô típ trang trí gốm sứ Trung Hoa



Năm 1935, tuyến metro đầu tiên của Liên Xô được đưa vào sử dụng tại thủ đô Moscow với chiều dài ban đầu là 11km với 13 nhà ga đơn kết nối. Các nhà ga metro ở Moscow đều là những công trình kiến trúc lộng lẫy nhất của Liên Xô, được ví như “cung điện cho người dân”, thể hiện một tương lai rực rỡ cho đất nước Liên Xô non trẻ. Trên những tiêu chí chung thì mỗi nhà ga lại có một mô típ trang trí theo từng địa điểm xây dựng và chủ đề chính trị riêng. Có thể coi hệ thống nhà ga này là các kỳ quan về quy hoạch, xây dựng, kiến trúc và nghệ thuật trang trí, qua đó thể hiện tâm vóc, bản sắc và tự hào quốc gia, dân tộc.

#### - Giai đoạn nửa cuối thế kỷ XX đến nay

Giai đoạn này ghi nhận sự ra đời và nở rộ của tàu điện ngầm tại rất nhiều quốc gia ở cả 5 châu lục như: Canada (1954), Ý (1955), Mexico (1969), Trung Quốc (1969), Triều Tiên (1973), Braxin (1974), Áo (1976), Hong Kong (1979), Singapore (1987), Đài Loan (1996)... Các nhà ga hiện nay vẫn mang đầy đủ những đặc điểm của giai đoạn trước nhưng cũng phát triển thêm những đặc trưng mới của thời đại. Hệ thống tàu điện ngầm nói chung và nhà ga nói riêng đang góp phần hoàn thiện và nâng cao hiệu quả của hệ thống giao thông đô thị thông qua cấu trúc không gian đa dạng và đa kết nối hơn xưa.

Nhà ga tàu điện ngầm còn là tổ hợp công trình ngầm quy mô lớn góp phần hoàn thiện cơ cấu đô thị thông qua tính đa năng và kết hợp cùng với các kiến trúc, cảnh quan trên mặt đất.

Các nhà ga tàu điện ngầm còn là nơi phô diễn các tư duy thiết kế mới, phong cách trang trí mới, thành tựu công nghệ mới theo đúng tính chất của một công trình giao thông hiện đại thế kỷ XXI nhưng vẫn mang bản sắc truyền thống riêng của từng đô thị, quốc gia.

#### 3. Kết luận

Phát triển hệ thống tàu điện ngầm cho các đô thị Việt Nam là xu hướng tất yếu, đặc biệt với 2 thành phố lớn là Hà Nội và Hồ Chí Minh. Là nước mới bắt tay vào xây dựng hệ thống tàu điện ngầm, Việt Nam cần có những nghiên cứu đa ngành, mang tính đúc kết các bài học kinh nghiệm nước ngoài về thiết kế, xây dựng các nhà ga để áp dụng phù hợp với các điều kiện của mình. Đi tắt, đón đầu, nhanh chóng tiếp thu, chuyển giao và tiến tới làm chủ công nghệ hiện đại. Đồng thời, ở tầm vĩ mô, rất cần có những quy hoạch dài hạn, tổng thể, đồng bộ cho các đô thị Việt Nam phát triển hiện đại, văn minh, bền vững và bản sắc. Trong đó, vấn đề khai thác hiệu quả không gian ngầm đô thị nói chung và hệ thống tuyến, nhà ga tàu điện ngầm nói riêng mang tính cấp thiết cao.

## Nghiên cứu tính toán móng cọc chịu tải trọng động đất

PGS.TS. **Vương Văn Thành**  
ThS. **Lê Khắc Hưng**

### Tóm tắt

Trong bài báo này, chúng tôi đã phân tích, tính toán sự ảnh hưởng của tác động tương tác động học, tương tác quán tính, tổ hợp tương tác động học và tương tác quán tính đối với ứng xử của cọc chịu tải trọng động đất. Các tác động này quan trọng trong phân tích tính toán, đặc biệt khi cọc xuyên qua lớp đất yếu.

### Abstract

In this paper, we analysed and calculated the effects of kinematic interaction, inertial interaction, combination of kinematic interaction and inertial interaction to behavior of piles bearing earthquakes load. These effects play an important role in analysis and calculation, especially in soft soil.

PGS. TS **Vương Văn Thành**

Ths. **Lê Khắc Hưng**

Bộ môn Địa kỹ thuật, Khoa Xây dựng

ĐT: 0982929343

Phản biện: TS. Nguyễn Ngọc Thanh

### Tài liệu tham khảo

1. Tiêu chuẩn Việt Nam, Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế (TCVN 205-1998), Nxb Xây dựng, Hà Nội.
2. Tiêu chuẩn Việt Nam (2013), Thiết kế công trình chịu động đất (TCVN 8386-2012), Nxb Xây dựng, Hà Nội.
3. Brown, D. A., O'Neill, M. W., Hoyt M., McVay M., El Naggar, M. H. and Chakraborty S. (2001), Static and Dynamic Lateral Loading of Pile Groups. NCHRP Report 461.
4. Novak, M., Dynamic Stiffness and Damping of Piles. Canadian Geotechnical Journal, 1974.
5. Nogami, T., Otani, J., Konagai, K., Chen, H., Nonlinear Soil-Pile Interaction Model for Dynamic Lateral Motion. Journal of Geotechnical Engineering, 1992.

### 1. Mở đầu

Trong thực hành thiết kế nói chung, phân tích cọc dưới tác động động đất được thực hiện bởi phương pháp giả tĩnh. Trong phương pháp này kết cấu bên trên được phân tích chịu kích thích động đất trước sau đó tải trọng tĩnh ngang tương đương được đặt tại đầu cọc để nhận được các thông số thiết kế cho móng cọc. Phương pháp phân tích này chỉ xem xét lực quán tính gây ra bởi kết cấu bên trên, chủ yếu bỏ qua ứng xử của cọc do tác động động học gây ra bởi sự dịch chuyển của nền đất xung quanh khi chịu tải trọng động đất.

Một vài tiêu chuẩn thiết kế: Euro code, TCVN 8386-2012[2] cũng khuyến cáo rằng sự ảnh hưởng của tương tác động học nên được xem xét trong tiến trình thiết kế móng cọc nhưng cũng không có phương pháp tính toán hoặc kỹ thuật đánh giá cụ thể. Bài báo sẽ xem xét vấn đề này, sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn (FEM) là phương pháp liên tục cung cấp một cách tiếp cận phù hợp cho mô hình hóa và phân tích hệ thống cọc - đất nền. Từ đó, có thể nắm bắt được ứng xử của cọc dưới ảnh hưởng tổ hợp của tác nhân động học và tác nhân quán tính.

### 2. Tương tác của hệ cọc - đất chịu tác dụng của tải trọng động đất

Sự tương tác cọc - đất nền gồm hai thành phần: tương tác động học (Kinematic interaction) và tương tác quán tính (Inertial interaction). Sự tác động của chuyển động nền lên móng được gọi là tương tác động học (Kinematic interaction) và sự tác động của tải trọng quán tính lên móng được gọi là tương tác quán tính (Inertial interaction).

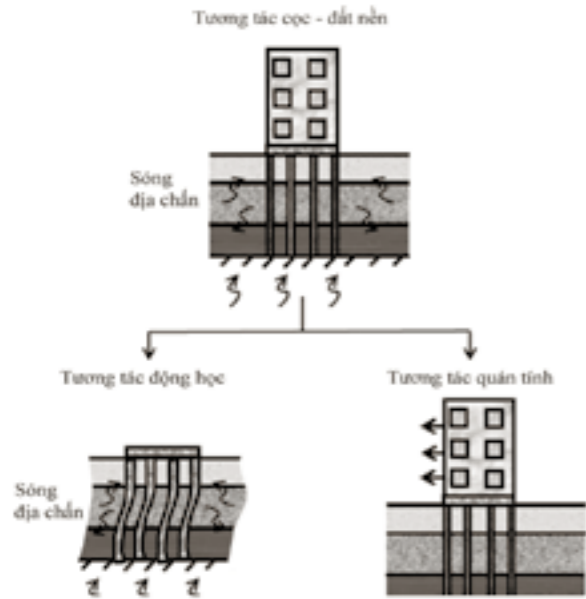
Thiết kế móng cọc chịu tải trọng động đất nên đưa vào tính toán tác động của móng trong chuyển động của nền và tác động của tải trọng quán tính của kết cấu đặt trên móng.

Đặc trưng độ cứng động học của cọc chịu tải trọng động:

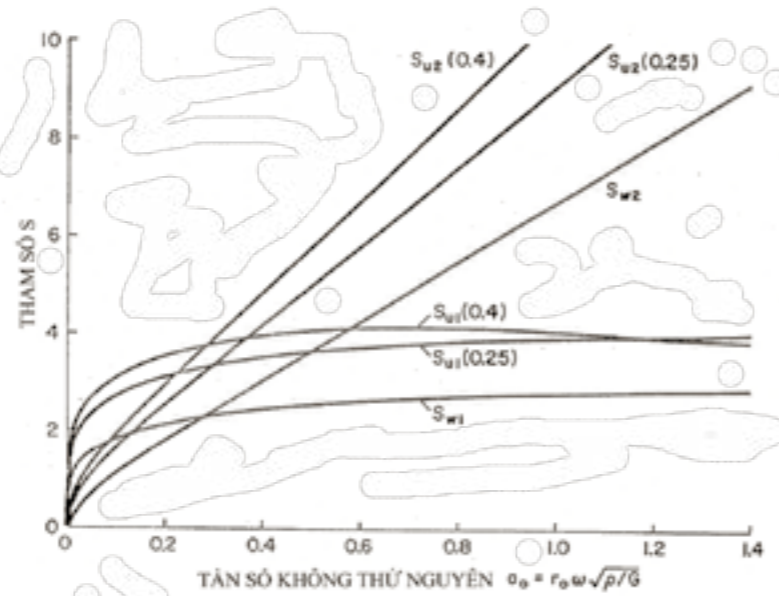
Khi một phần tử cọc dz chịu dịch chuyển ngang phức tạp  $u(z,t)$  tại độ sâu z, nó sẽ phát sinh phản lực ngang của đất nền được giả định theo phương trình

$$S_u(a_0, \nu) = G(S_{u1} + S_{u2})u(z,t)dz \quad (1)$$

G: Mô đun cắt của đất nền và  $i = \sqrt{-1}$ . Tham số  $S_{u1}$  và  $S_{u2}$  là hàm số không thứ nguyên của tần số  $a_0 = r_0 \omega \sqrt{\rho / G}$ , phụ thuộc vào hệ số poisson  $\nu$ , phần thực và phần ảo



Hình 1. Thành phần tương tác cọc – đất nền



Hình 2. Tham số  $S_{u1}$ ,  $S_{u2}$ ,  $S_{w1}$  và  $S_{w2}$

Bảng 1. Dữ liệu đất nền

	Khối lượng riêng $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	Mô đun E(Mpa)	Hệ số Poisson $\nu$	Mô đun cắt $G=E/(2*(1+\nu))$ (Pa)	Vận tốc sóng cắt $V_s=(G/\rho)^{(1/2)}$ (m/s <sup>-1</sup> )	Chiều dày (m)	Vs.d	Tần số tự nhiên $f=vs/4d$ (Hz)
Lớp 1	1631	10	0,4	3571429	46,79441	16	748,7106	0,731163
Lớp 2	1835	15	0,4	5357143	54,03169	6	324,1902	2,251321
Lớp 3	1886	21	0,4	7500000	63,06085	2	126,1217	7,882606
Lớp 4	1937	63	0,3	24230769	111,84560	2	223,6911	13,980700
Lớp 5	1937	248	0,3	95384615	221,90870	7	1.553,3610	7,925311
Vận tốc sóng cắt của nền đất $V_{sp}=\sum(V_{sd}/33)$					90,18408			
Tần số tự nhiên của nền $f_p=V_{sp}/(4*33)$ Hz					0,683213			

của hàm phức:

$$S_u(a_0, \nu) = G[S_{u1}(a_0, \nu) + iS_{u2}(a_0, \nu)] \quad (2)$$

$\omega$ : Tần số, và  $\rho$ : Khối lượng riêng của đất

Phân tích hình vẽ cho ta thấy rằng phần ảo của độ cứng động ( $S_{u2}$ ), tương ứng với độ cản nhớt, nó hầu hết biến thiên tuyến tính và tăng khi hệ số cản vật liệu (Hysteretic Damping) tăng. Thành phần thực của độ cứng động ( $S_{u1}$ ) tương ứng của sự phân bố quán tính và đàn hồi, phân bố biến thiên bậc hai và giảm khi hệ số cản vật liệu tăng. Hệ số poisson  $\nu$  giảm làm đường cong của phần thực ( $S_{u1}$ ) có xu hướng phẳng, và cũng làm giảm độ dốc của phần ảo ( $S_{u2}$ ) (làm giảm sự tác động của cản).

### 3. Phân tích móng cọc chịu tải trọng động đất

a) Dữ liệu đất nền

Để phân tích cọc chịu tải trọng động đất, nền đất gồm 5 lớp đất và được mô tả như Bảng 1.

b) Lựa chọn động đất

Nói chung động đất có các đặc điểm khác nhau xét trên

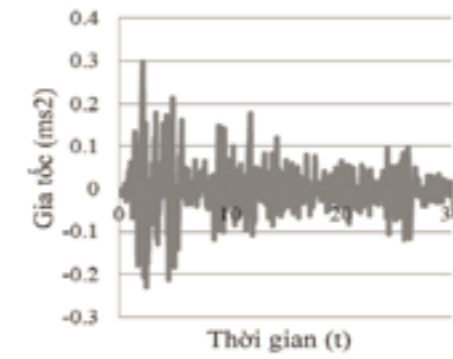
mức độ rung lắc, tần số trội, chu kỳ dịch chuyển mạnh, chu kỳ kích thích và vv. Trong nghiên cứu này, ba trận động đất (El-Centro, Kobe, Northridge) được lựa chọn để được sử dụng trong phân tích do các đặc trưng kích thích khác nhau. Để mô hình một trận động đất đáng tin cậy tất cả các trận động đất được tỷ lệ để có gia tốc lớn nhất là 0.3g như được thể hiện trong hình 3.

c) Mô hình hóa

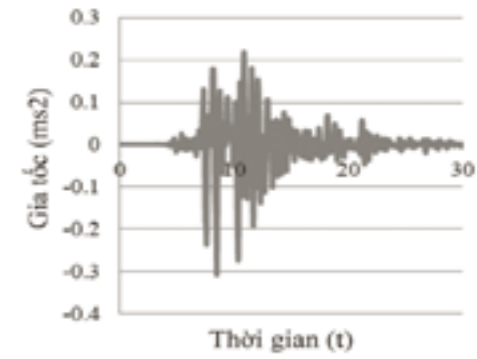
Sử dụng phần mềm SSI 3D để mô hình sự làm việc của cọc cắm trong nền nhiều lớp chịu kích thích địa chấn, với cọc bê tông cốt thép đúc sẵn 0.25x0.25m và 0.5x0.5m đặc tính vật liệu là đàn hồi tuyến tính, chiều dài 33m. Thuộc tính các lớp đất cho bảng 3.1 đặc tính vật liệu là đàn – dẻo và tuân theo mô hình vật liệu Mohr – Coulomb. Khối lượng 5400 kg được đặt tại đầu cọc để phân tích tương tác động học và quán tính kết hợp. (Hình 4)

d) Dao động đầu cọc

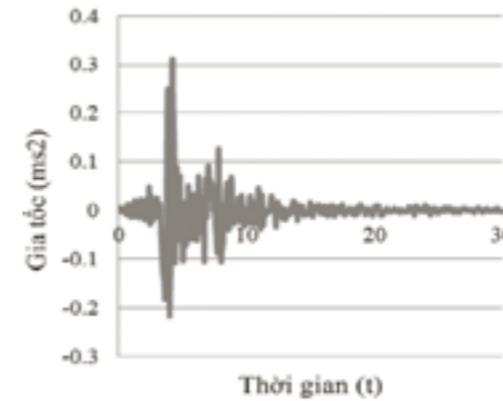
Do đó ảnh hưởng tương tác quán tính và động học kết hợp đã tăng dao động đầu cọc cực đại khoảng 33%, chỉ ra rằng ảnh hưởng tương tác động học là tham số quan trọng quyết định dao động đầu cọc khi chịu kích thích động đất. (Hình 5)



a)



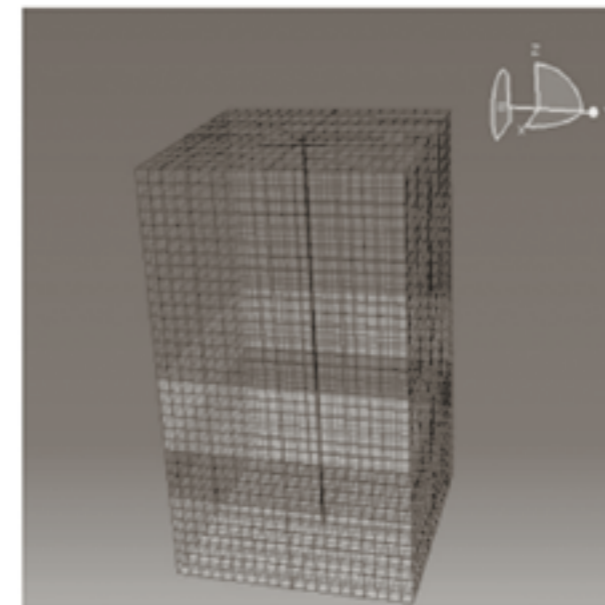
b)



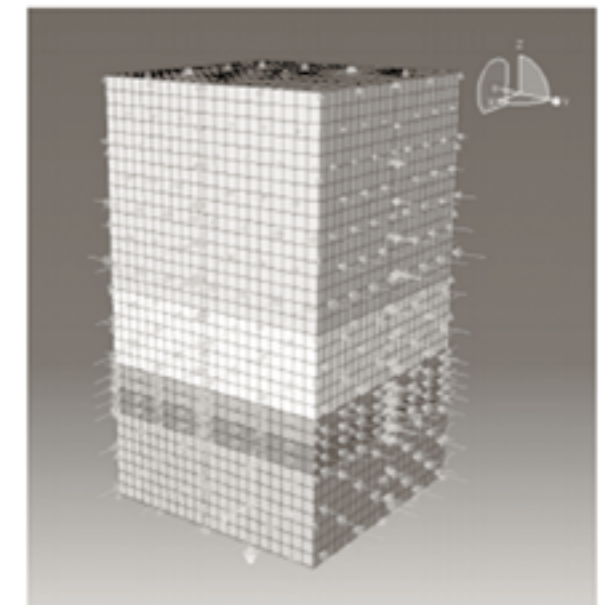
Thời gian (t)

Hình 3. Tỷ lệ hàm thời gian được ghi lại

- a) El- Centro
- b) Kobe
- c) Nothridge



Hình 4. Mô hình tương tác cọc – nền chịu tải trọng động đất



- e) Ảnh hưởng thích thước cọc lên dao động đầu cọc  
Kết quả cho thấy rằng sự tăng lên của kích thước cọc không gây ra tác động đáng kể lên dao động cọc. (Hình 6)
- f) Ảnh hưởng của độ cứng đất lên dao động cọc

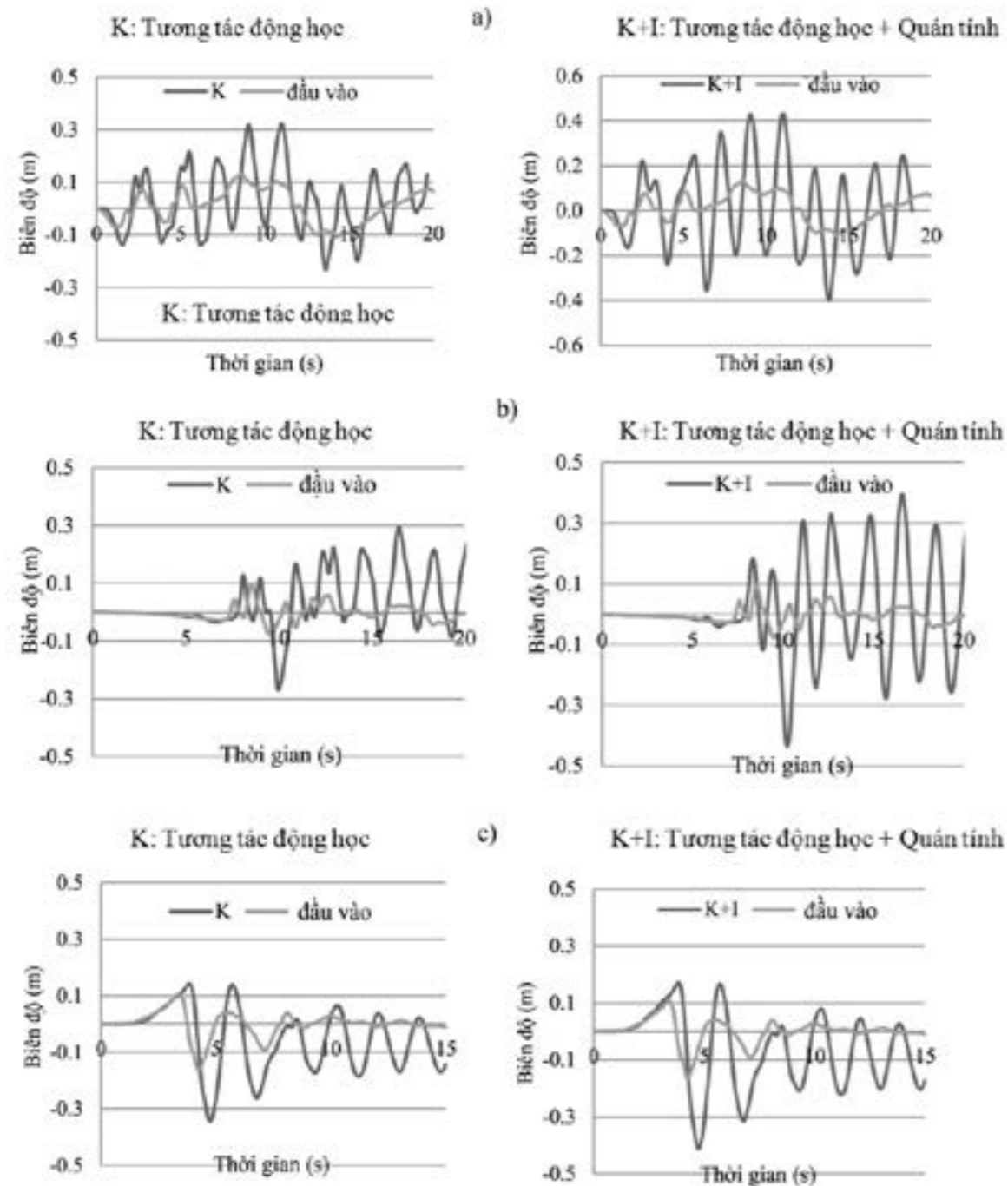
Khi độ cứng của đất tăng lên theo chiều sâu, độ lệch của dao động cọc trên dịch chuyển đầu vào giảm xuống và gần như bằng 0 trong lớp cứng nhất.

Trong hình K và K+I lần lượt đại diện cho hiệu ứng động học, hiệu ứng quán tính và động học kết hợp. (Hình 7)

### 3. Kết luận

Từ kết quả phân tích trên ta thấy rằng:

+ Khi đất cứng sự tác động tương tác động học là nhỏ, khi độ cứng của đất giảm, phản ứng cọc thay đổi



Hình 5. Sự so sánh của dao động đầu cọc dưới ảnh hưởng tương tác động học và ảnh hưởng kết hợp quán tính và động học

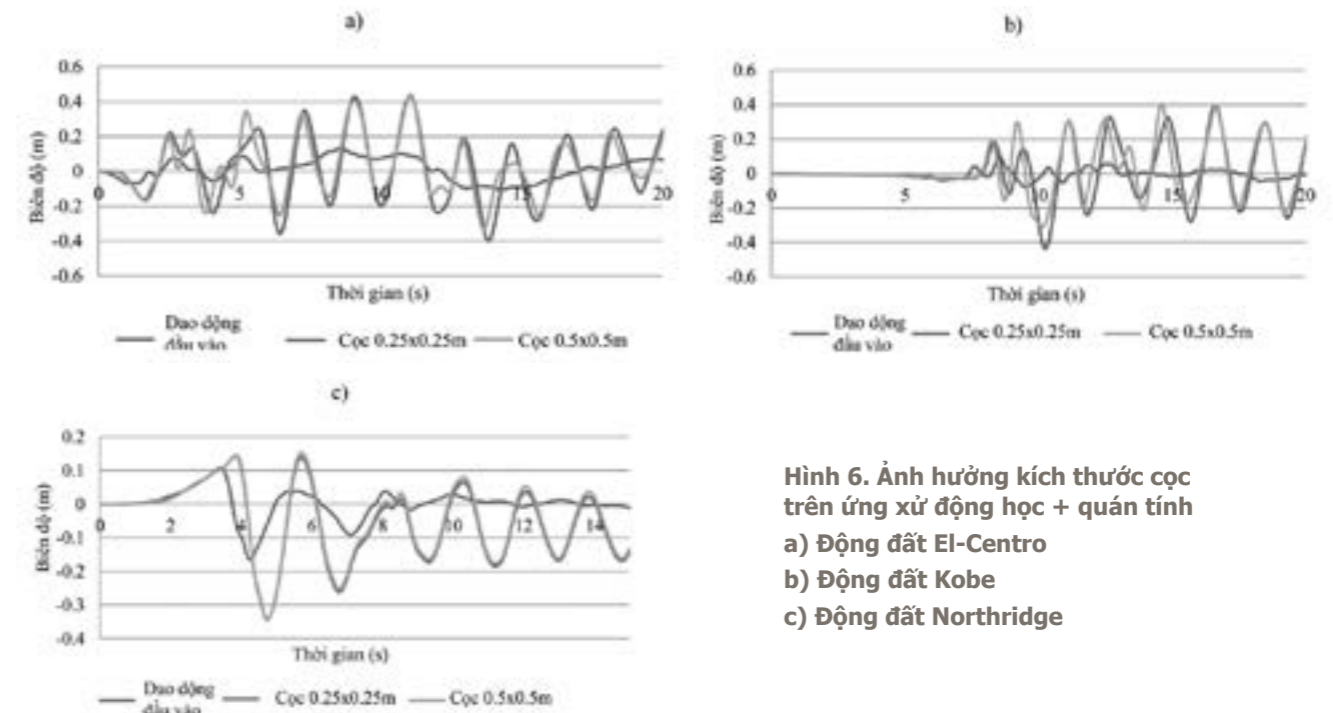
- a) Động đất El-Centro
- b) Động đất Kobe
- c) Động đất Northridge

đáng kể ngay cả khi chỉ có tác động động học được xem xét.

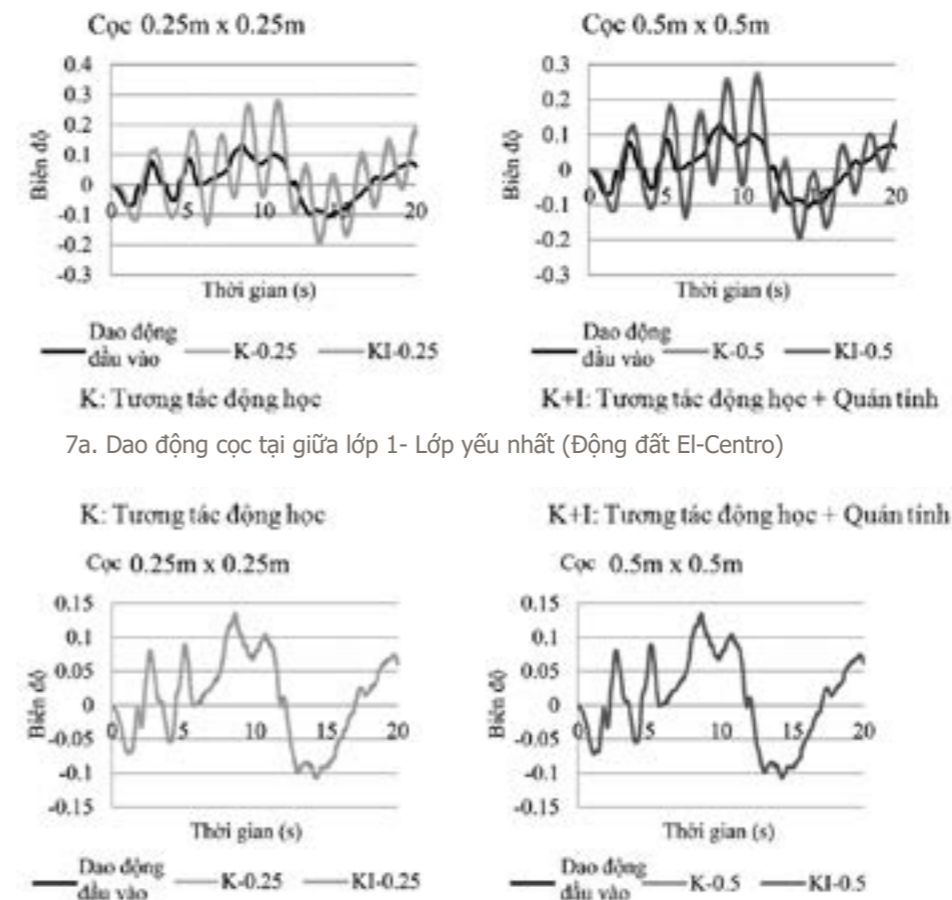
+ Tác động tương tác quán tính của cọc làm tăng phản ứng ở đầu cọc làm cho phản ứng cực đại chung lớn hơn so với phản ứng cực đại do hiệu ứng động học.

+ Việc tăng kích thước của cọc không làm thay đổi nhiều phản ứng của cọc khi chịu tác động tương tác động học.

Bài báo đã phân tích sự ảnh hưởng của tổ hợp tương tác động học và tương tác quán tính đối với ứng xử của cọc chịu tải trọng động đất. Trong đó có xét tới ảnh hưởng của độ cứng, kích thước của cọc lên phản ứng của cọc. Các ảnh hưởng tới chuyển vị dọc cọc, nội lực trong cọc do tác động của động đất cần được tiếp tục nghiên cứu.



Hình 6. Ảnh hưởng kích thước cọc trên ứng xử động học + quán tính  
a) Động đất El-Centro  
b) Động đất Kobe  
c) Động đất Northridge



7a. Dao động cọc tại giữa lớp 1- Lớp yếu nhất (Động đất El-Centro)

7b. Dao động cọc tại giữa lớp 5- Lớp cứng nhất (Động đất El-Centro)

Hình 7. Dao động cọc tại giữa các lớp đất chịu động đất El-Centro

# Hoàn thiện công nghệ sản xuất bê tông cốt liệu rỗng chịu lực có độ chảy cao

TS. Nguyễn Duy Hiếu  
ThS. Trương Thị Kim Xuân

## Tóm tắt

Bê tông nhẹ cốt liệu rỗng nói chung và bê tông keramsit nói riêng có các ưu điểm nổi bật: nhẹ, cách âm, cách nhiệt, chịu nhiệt, chống thấm và chống ăn mòn xâm thực tốt hơn bê tông nặng thông thường [3, 9]. Tuy nhiên có một số khó khăn trong chế tạo và thi công tại chỗ loại bê tông này do hiện tượng phân tầng của cốt liệu rỗng, đặc biệt đối với hỗn hợp bê tông có độ chảy cao, phải vận chuyển bằng bơm. Bài báo này trình bày một số kết quả nghiên cứu hoàn thiện công nghệ chế tạo bê tông keramsit chịu lực có độ chảy cao, từ xử lý cốt liệu ban đầu đến hoàn thiện bề mặt và bảo dưỡng sản phẩm... trong khuôn khổ Dự án sản xuất thử nghiệm của Thành phố Hà Nội, mã số P.2009-04, do Công ty TNHH Phát triển công nghệ Nhật Việt phối hợp cùng Đại học Kiến trúc Hà Nội thực hiện.

## Abstract

Lightweight aggregate concrete in general and keramsit concrete in particular have the outstanding advantages: lightweight, sound-insulation, heat-resistant, waterproof and erosion-corrosion resistant better than conventional concrete. However, there are some difficulties in the fabrication and construction of the concrete in place due to the stratification of the aggregates, particularly for concrete mixes have high flow, must be transported by the pump. This paper presents some research results complete fabrication technology structural keramsit concrete has a high flow, from initial processing aggregate, to surface finishing and curing products in the framework of the project of experiment manufacture of Hanoi, P.2009-04 codes, by the Nhat Viet Co., Ltd. and Hanoi Achitectural University taking charge.

TS. Nguyễn Duy Hiếu

ThS. Trương Thị Kim Xuân

Bộ môn Vật liệu xây dựng, Khoa Xây dựng

ĐT: 0912396397

Email: nguyenduyhieu@hau.edu.vn

## 1. Mở đầu

Bê tông nhẹ cốt liệu rỗng đã và đang được quan tâm nghiên cứu và ứng dụng, đặc biệt là tại các nước tiên tiến và đang phát triển, bởi các đặc tính mà bê tông thường không có. Tuy nhiên bên cạnh các ưu điểm đó, bê tông cốt liệu rỗng (BTCLR) nói chung và bê tông keramsit (BTK) nói riêng còn có những nhược điểm như: công nghệ chế tạo phức tạp; dễ xảy ra hiện tượng phân tầng; khó đảm bảo sự phù hợp giữa các thông số vận chuyển, lèn chặt tạo hình và tính công tác; co ngót và từ biến lớn; quá trình bảo dưỡng phức tạp... Nhiều công trình nghiên cứu về loại bê tông này đã được thực hiện [1,2,3,4], tuy nhiên việc đưa kết quả nghiên cứu vào cuộc sống chưa đáng kể, điều đó đòi hỏi việc hoàn thiện công nghệ sản xuất trong thực tế, góp phần thúc đẩy việc ứng dụng BTCLR trong xây dựng ở nước ta.

## 2. Kết quả nghiên cứu

Sỏi nhẹ keramsit với các cỡ hạt: 3 – 5 mm, 5 – 10 mm và 10 – 20 mm thỏa mãn TCVN 6620-1997 [5], đã được sử dụng trong nghiên cứu, tính chất của sỏi nhẹ được tổng hợp trong bảng 1.

### 2.1. Tiền xử lý ẩm cốt liệu keramsit

Sử dụng cốt liệu rỗng (CLR) có khối lượng thể tích hạt lớn sẽ hạn chế sự phân tầng do CLR nổi lên, tuy nhiên sẽ làm tăng khối lượng thể tích của bê tông. Một phương pháp có hiệu quả để tăng khối lượng thể tích của BTCLR là cho CLR bão hòa nước trước khi trộn; Lượng nước dự trữ trong CLR còn có tác dụng bảo dưỡng cho BT trong quá trình rắn chắc và phát triển cường độ, tuy nhiên phải tính toán mức độ hút nước phù hợp cho CLR [3].

Kết quả nghiên cứu cho phép kết luận:

- Trong công nghệ chế tạo bê tông keramsit có độ chảy cao (BTK-ĐCC), nên sử dụng keramsit (KRZ) ngâm nước trước khi trộn; Thời gian ngâm ướt KRZ có hiệu quả trong khoảng 1-2 giờ; Để đạt hiệu quả độ hút nước lớn, nên sử dụng keramsit ở trạng thái khô bề mặt và có độ ẩm ban đầu khoảng 3-5%;

- Độ hút nước phù hợp của KRZ (phụ thuộc loại và khối lượng chất kết dính) trong chế tạo BTK-ĐCC, với mục đích bù co ngót và cải thiện chế độ dưỡng hộ cho bê tông, vào khoảng  $(8 \pm 2)\%$ .

### 2.2. Tối ưu thành phần hạt của keramsit

Bảng 1. Tính chất của sỏi nhẹ keramsit

TT	Tính chất vật lý	Ký hiệu	Đơn vị	Sỏi 3-5 mm	Sỏi 5-10 mm	Sỏi 10 – 20 mm
1	Khối lượng thể tích đồ đồng ở trạng thái khô	$\rho_v^k$	kg/m <sup>3</sup>	600 - 900	500 - 800	500 - 800
2	Độ ẩm	w	%	0 – 0,5	0 – 0,5	0 – 0,5
3	Khối lượng riêng	$\rho_k$	g/cm <sup>3</sup>	2,5 – 2,6	2,5 – 2,6	2,5 – 2,6
4	Mác theo khối lượng thể tích	-	-	600 - 900	500 - 800	500 - 800
5	Cường độ nén	$R_n^k$	MPa	3 - 8	3 – 7	2 – 5
6	Mác theo cường độ nén	-	-	200 - 350	200 - 350	150 - 300
7	Độ rỗng giữa các hạt	$r_{gh}$	%	35 - 45	35 - 40	33 - 38
8	Khối lượng thể tích hạt cốt liệu	$\rho_{oh}$	g/cm <sup>3</sup>	0,9 – 1,4	0,8 – 1,3	0,7 – 1,2
9	Độ hút nước (độ ẩm ban đầu 0%): 1 giờ 24 giờ Bão hòa	Hp1	%	8- 11	6 - 8	5 - 8
		Hp24	%	11 - 13	10 - 12	9 - 11
		Hpbh	%	19 - 24	18 - 23	18 - 24
10	Khối lượng thể tích hạt trong hồ xi măng	$\rho_{vkh}$	g/cm <sup>3</sup>	1,1 - 1,5	0,9 - 1,4	0,8 – 1,3

Bảng 2. Thành phần hạt tối ưu (theo thể tích) của các tổ hợp cốt liệu

Cỡ hạt (mm)	10 - 20	5 - 10	3 - 5	< 3
Hàm lượng theo thể tích (%)	30 ± 3	20 ± 2	10 ± 1	40 ± 4
Hàm lượng theo thể tích (với hỗn hợp 3 cấp hạt: 10-20 ; 5-10; 3-5 mm)	50 ± 5	30 ± 3	20 ± 2	-
Hàm lượng theo thể tích (với hỗn hợp 3 cấp hạt: 10-20 ; 5-10; 3-5 mm)	60 ± 6	40 ± 4	-	-

Do sỏi KRZ có dạng hình cầu hoặc ô van nên có thể sử dụng phương trình Fuller [8] để xác định sơ bộ thành phần hạt của nó.

$$y = (d/D)^n \quad (2.1)$$

Trong đó:

y – hàm lượng hạt lọt qua sàng với mắt sàng d (mm), D là đường kính cỡ hạt lớn nhất của cốt liệu (mm), n - chỉ số thực nghiệm (n = 0,5).

Kết quả khảo sát thực nghiệm cho thấy, với mỗi tổ hợp cốt liệu sẽ có một thành phần hạt tối ưu, mà tại đó, độ đặc của hỗn hợp cốt liệu đạt giá trị cao nhất. Bảng 2 tổng hợp kết quả thu được từ thực nghiệm.

Kết quả tính toán và thực nghiệm cho thấy, mức ngâm cát hợp lý của cốt liệu xấp xỉ  $(50 \pm 5)\%$  (theo thể tích).

### 2.3. Dây chuyền công nghệ tiền xử lý keramsit

Từ kết quả nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm, đã đưa ra công nghệ tiền xử lý cốt liệu rỗng được thể hiện dưới sơ đồ công nghệ như hình 1.

### 2.4. Công tác trộn hỗn hợp bê tông keramsit

Từ kết quả nghiên cứu, có thể rút ra một số kết luận sau đây trong công nghệ trộn:

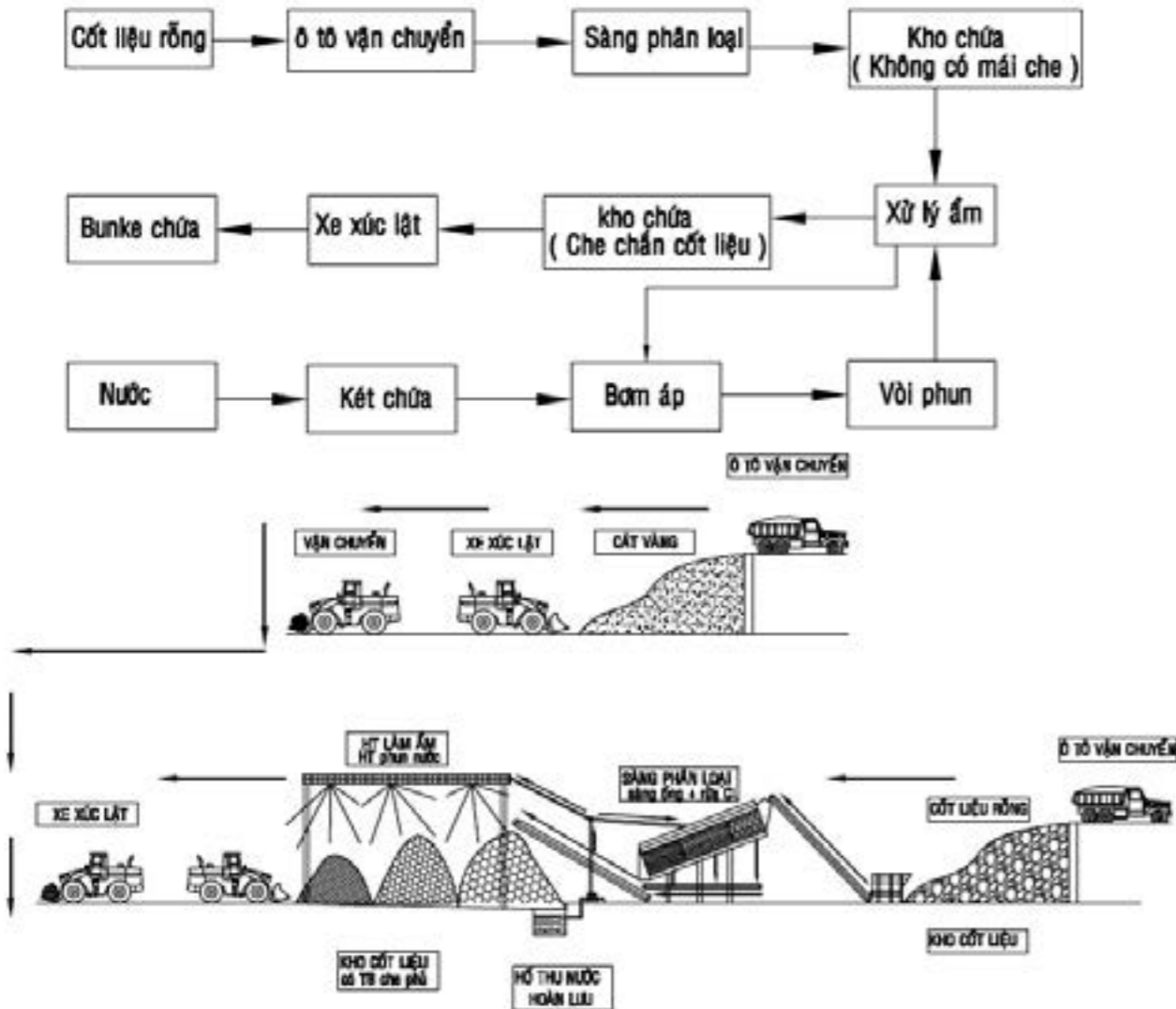
Nên sử dụng KRZ đã qua tiền xử lý ẩm (phun tưới hoặc ngâm nước để đạt độ hút nước 6 – 8%);

Nên thực hiện chế độ trộn hai giai đoạn đối với trường hợp KRZ khô: trước tiên trộn hỗn hợp vữa sau đó trộn thêm KRZ. Đối với KRZ đã qua tiền xử lý ẩm, để đơn giản có thể thực hiện trộn một giai đoạn. Khi sử dụng phụ gia siêu dẻo thì phụ gia nên cho vào sau khi hỗn hợp bê tông (HHBT) đã trộn ẩm sơ bộ.

Có thể sử dụng máy trộn tự do hoặc cưỡng bức tùy theo điều kiện hiện có. Đối với máy trộn cưỡng bức thời gian trộn hợp lý khoảng 1,5 – 2 phút. Đối với máy trộn tự do, thời gian trộn khoảng 2 – 3 phút. Khi sử dụng phụ gia biến tính độ nhớt, thời gian trộn cần tăng thêm khoảng 1 phút.

Tại công trường, khi khó xác định chính xác độ ẩm của cốt liệu, trộn giai đoạn 1 chỉ cần 50% lượng nước, sau đó cho thêm dần nước để HHBT đạt độ dẻo đạt yêu cầu.

Tại trạm trộn, với máy trộn cưỡng bức 2 trục ngang, dung tích thùng trộn 1 – 2 m<sup>3</sup>, sử dụng KRZ, thời gian trộn



Hình 1. Sơ đồ khô và minh họa công nghệ tiên xử lý sỏi keramsit

Khoảng 1,5 – 2 phút.

**2.5. Công tác vận chuyển hỗn hợp bê tông keramsit**

Từ kết quả nghiên cứu, có thể rút ra một số kết luận sau đây trong việc vận chuyển hỗn hợp BTK-ĐCC bằng bơm:

Sử dụng KRZ đã qua tiên xử lý ẩm (phun tưới hoặc ngâm nước để đạt độ hút nước lớn nhất).

Thiết kế độ chảy của HHTB sao cho sau khi vận chuyển đến công trường và trước khi bơm, vữa bê tông cần có độ sụt không nhỏ hơn 12 cm; độ chảy không thấp hơn 450 mm.

Nên sử dụng bơm pitông để vận chuyển hỗn hợp BTK-ĐCC. Áp lực bơm, công suất bơm và các thông số kỹ thuật khác được tính toán lựa chọn tương tự kỹ thuật bơm hỗn hợp bê tông nặng.

Đối với mỗi loại CLR khác nhau, cần đặc biệt coi trọng công tác bảo hoà trước khi trộn cũng như kiểm tra độ sụt, độ chảy, cường độ trước và sau khi bơm.

**2.6. Công tác tạo hình và hoàn thiện**

Từ kết quả nghiên cứu, có thể rút ra một số kết luận

sau đây trong công nghệ tạo hình BTKCL-ĐCC:

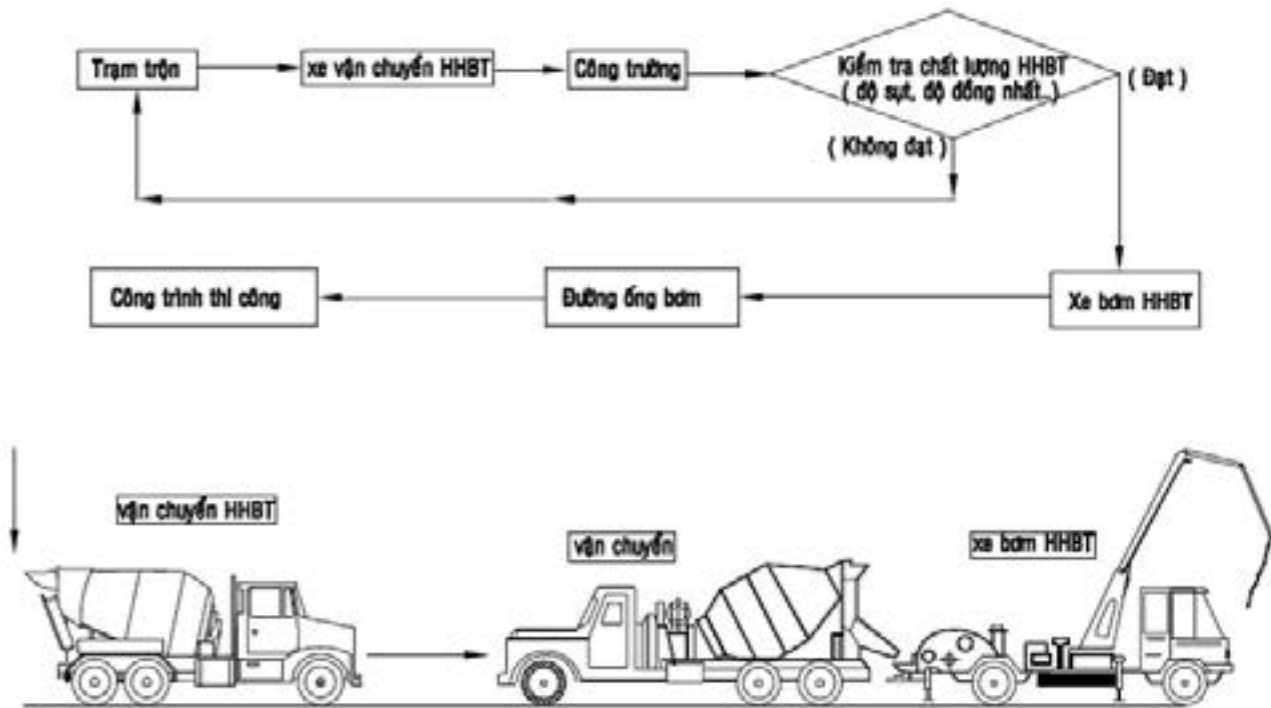
1. Nên sử dụng máy đầm mặt, máy đầm kết hợp rung – ép. Tần số dao động của máy đầm nén không nhỏ hơn 200 Hz. Không nên sử dụng đầm dùi, đầm trực tiếp vào hỗn hợp BTKCL-ĐCC.

2. Nên áp dụng giải pháp tái đầm chặt đối với hỗn hợp BTKCL-ĐCC. Thời điểm đầm lại phụ thuộc cấp phối bê tông cũng như điều kiện thời tiết. Đối với BTK mác M20 – M30 có độ chảy cao, thi công vào mùa hè thì thời điểm đầm lại trong khoảng 1,5 – 2,5 h, thi công vào mùa đông thì vào khoảng 2,0 – 3,0 h.

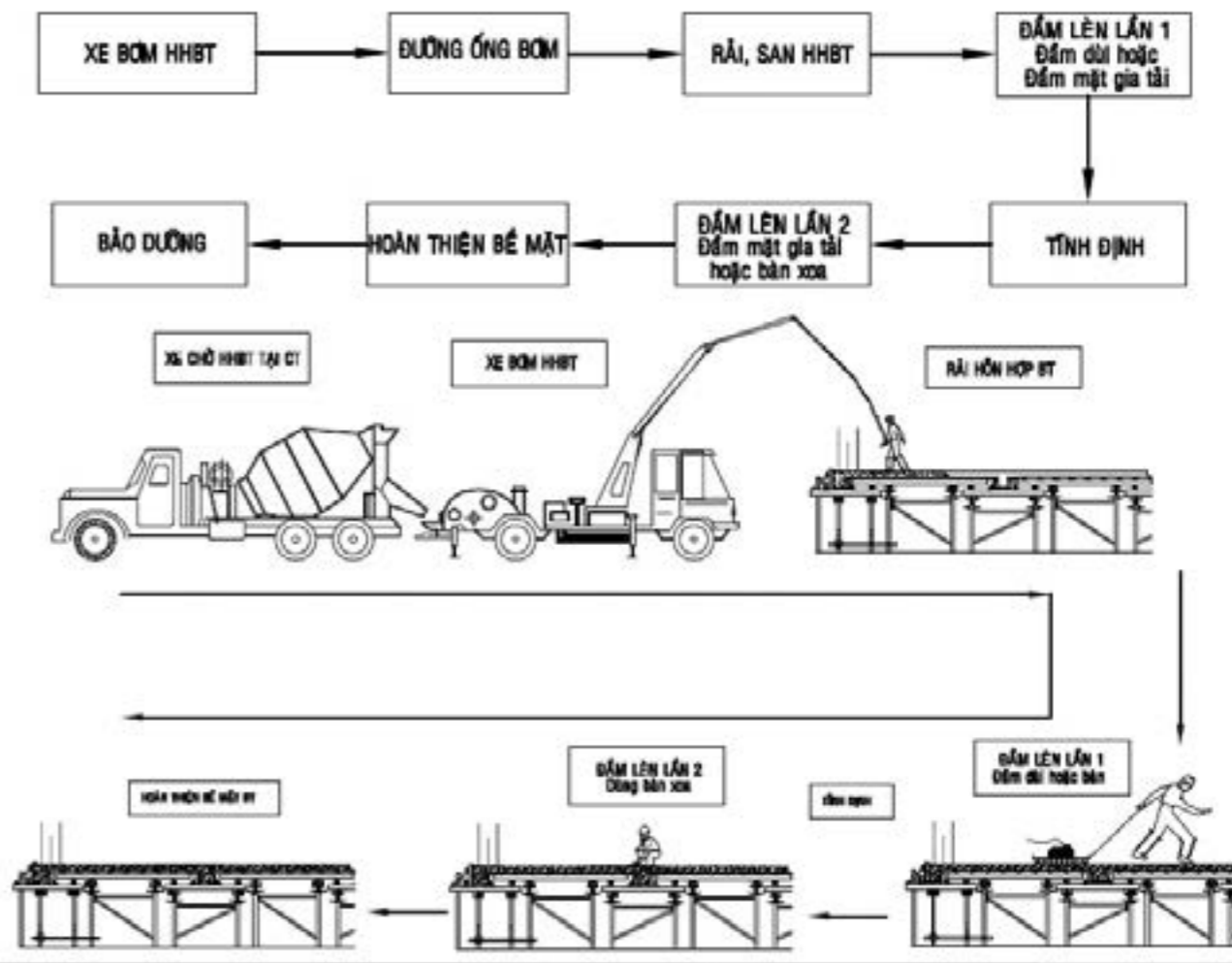
3. Để hoàn thiện làm phẳng bề mặt sàn BTKCL-ĐCC, nên sử dụng vữa xi măng cát vàng, cộng loại vật liệu và thành phần tương tự như phần vữa trong BTK, thi công ngay sau khi bê tông kết thúc đông kết hoặc sau khi kết thúc thời gian bảo dưỡng ban đầu.

**2.7. Công nghệ nội bảo dưỡng bê tông**

Quy trình bảo dưỡng BT nặng trong điều kiện khí hậu nhiệt đới nóng ẩm nước ta đã được các nhà khoa học nghiên cứu khá đầy đủ và tổng hợp nên tiêu chuẩn quốc gia TCVN 5592: 1991. Hai thông số quan trọng là cường



Hình 2. Sơ đồ và minh họa trộn và vận chuyển hỗn hợp bê tông



Hình 3. Sơ đồ và minh họa công nghệ tạo hình và hoàn thiện bề mặt kết cấu

độ bảo dưỡng tới hạn và thời gian bảo dưỡng cần thiết đã được xác định theo vùng và mùa ứng với các tháng trong năm. Để xác định hai thông số cơ bản của quá trình bảo dưỡng ẩm BTK-ĐCC, thí nghiệm được thực hiện theo hướng dẫn trong các tài liệu [2, 5].

Từ thực nghiệm cho thấy, đối với BTK-ĐCC sử dụng sỏi nhẹ được làm ướt trước với độ hút nước phù hợp, việc bảo dưỡng ẩm là không cần thiết cả khi thi công bê tông vào mùa đông lẫn mùa hè. Khi rắn chắc ngoài trời, mặc dù BTK bị mất nước nhiều hơn khi dưỡng hộ trong tủ khí hậu, song do CLR ngậm nước có xu hướng phân bố nhiều trên bề mặt BT nên ở mức độ nào đó đã bù đắp lượng nước bay hơi này. Hơn nữa BTK có dưỡng hộ bên trong còn nhận được bức xạ của mặt trời làm nhiệt độ và độ ẩm tương đối trong sản phẩm tăng lên dẫn đến làm giảm co ngót và có tác dụng chưng hấp thúc đẩy cường độ của bê tông phát triển.

Kết quả nghiên cứu cho phép rút ra một số kết luận như sau về công nghệ nội dưỡng BTK-ĐCC (trong điều kiện khí hậu Hà Nội):

- Độ hút nước cần thiết của keramsit khi thi công bê tông vào mùa đông là  $8 \pm 10\%$  và  $7 \pm 9\%$  khi thi công bê tông vào mùa hè.

- Công nghệ nội dưỡng hộ mang lại nhiều ưu điểm cho BTK chịu lực có độ chảy cao: giảm tổn thất độ chảy; hạn

chế phân tầng do tách CLR; giảm co ngót, đặc biệt là co mềm (giảm 350 – 400% so với mẫu đối chứng); thúc đẩy thủy hoá chất kết dính; tăng cường độ ( $10 - 20\%$ ); tăng mạnh khả năng chống thấm nước so với bê tông nặng tự lèn cùng mác.

- Kết hợp đồng thời giải pháp nội dưỡng và cho BT hấp thụ năng lượng bức xạ của mặt trời thì hiệu quả của quá trình bảo dưỡng sẽ cao hơn đáng kể.

- Khi đã sử dụng công nghệ nội dưỡng đối với BTK-ĐCC, có thể không cần thực hiện dưỡng hộ bê tông từ bên ngoài.

### 3. Kết luận

Qua các chuyên đề nghiên cứu kết hợp sản xuất thử nghiệm tại trạm trộn và thi công thực tế, dự án đã hoàn thiện được về cơ bản công nghệ chế tạo bê tông keramsit chịu lực có độ chảy cao (mác đến M30, độ sụt trên 14cm), xác lập được quy trình tiên xử lí cốt liệu rỗng trước khi trộn (độ ngậm nước 8-10%), chế độ trộn (2 giai đoạn), những quy tắc khi bơm, quy trình kỹ thuật đầm chặt tạo hình và hoàn thiện bề mặt sản phẩm, đặc biệt là đã minh chứng và hoàn thiện được công nghệ nội dưỡng bê tông cốt liệu rỗng trong điều kiện khí hậu nhiệt đới của Hà Nội./.

Phản biện: ThS. Nguyễn Xuân Quý

#### Tài liệu tham khảo

1. Vũ Minh Đức, “Bê tông nhẹ keramsit chịu nhiệt”. Báo cáo Hội nghị khoa học lần thứ 12 Trường Đại học Xây dựng, 1998.
2. Nguyễn Tiến Đích và các cộng tác viên, “Nghiên cứu sử dụng vật liệu nhẹ cho nhà và công trình”. Báo cáo kết quả đề tài mã số RDN 06-01, Bộ Xây dựng, 2001.
3. Nguyễn Duy Hiếu, Trương thị Kim Xuân, “Nghiên cứu chế tạo bê tông nhẹ cường độ cao có tính năng tự lèn dùm trong cải tạo và xây dựng các công trình đô thị”, Trường ĐHKHT Hà Nội, 2009.
4. Nguyễn Đình Nghị và các cộng tác viên, “Nghiên cứu công nghệ sản xuất cốt liệu nhẹ keramsit và bê tông keramsit”.

Báo cáo kết quả đề tài nghiên cứu khoa học mã số RD 94-30, 1995.

5. TCVN 6620-1997: Cốt liệu nhẹ cho bê tông: Sỏi, dăm sỏi và cát keramsit.
6. ASTM C330-99: Standard specifications for lightweight aggregate for structural concrete.
7. ACI 211.2-98: Standard Practice for Selecting Proportions for Structural Lightweight Concrete.
8. ACI 304.5R-91: Batching, Mixing, and Job Control of Lightweight Concrete Reported by ACI Committee 304.
9. Satish Chandra and Leif Berntsson, “Lightweight Aggregate Concrete – Science, Technology and Applications”. William Andrew Publishing, Norwich, New York, U.S.A, 2003.

# Ổn định tổng thể của dầm liên hợp thép - bê tông theo tiêu chuẩn EC4

PGS.TS. Đoàn Tuyết Ngọc

## Tóm tắt

**Bài báo đề cập đến ổn định tổng thể của dầm liên hợp thép liên hợp, chúng được sử dụng trong kết cấu nhà cao tầng trong dầm nhà có nhịp lớn. Khi tính toán thiết kế dầm cần thiết phải kiểm tra vấn đề này.**

## Abstract

The article refers to the overall stability of composite steel beams, which are used in high-rise structures in large span beams. When calculating the necessary beam designed to examine this issue.

PGS. TS Đoàn Tuyết Ngọc

Bộ môn Kết cấu bê tông thép - gỗ, Khoa Xây Dựng  
ĐT: 0904 235 723

Phản biện: PGS.TS. Vũ Quốc Anh

#### Tài liệu tham khảo

1. Phạm Văn Hội (2010), Kết cấu liên hợp thép bê tông dùng trong nhà cao tầng, NXB Khoa học Kỹ thuật.
2. Bùi Văn Cường, Sự giảm khả năng ổn định tổng thể của dầm liên hợp thép bê tông khi nhiệt độ thay đổi.
3. Eurocode 1: Actions on structures. Part 1-2: General actions – Actions on structures exposed.
4. Eurocode 4: Design of composite steel and concrete structure. Part 1-1: General rules for building.

## 1. Đặt vấn đề

Hiện nay, kết cấu thép liên hợp được dùng phổ biến trong kết cấu nhà cao tầng, kết cấu nhịp lớn, kết cấu cầu... do có nhiều ưu điểm về sử dụng, chịu lực và hiệu quả kinh tế. Kết cấu thép tuy có khả năng chịu lực lớn nhưng khi chịu nén uốn, kết cấu thường bị mất ổn định. Đặc biệt trong dầm nhà nhịp lớn, khả năng ổn định tổng thể của dầm liên tục kém nếu chúng không có kết cấu giữ ổn định. Do vậy, vấn đề này cần thiết phải xét đến trong bài toán thiết kế.

## 2. Mất ổn định tổng thể của dầm thép liên hợp

Đối với dầm thép liên hợp có sơ đồ là dầm đơn giản hiện tượng mất ổn định tổng thể ít bị xảy ra vì cánh trên của dầm chịu nén được giữ chặt bởi hệ sàn bê tông cốt thép. Tuy nhiên, trong quá trình thi công đổ bê tông sàn dầm bị mất ổn định tổng thể nếu không có kết cấu neo chống tụt.

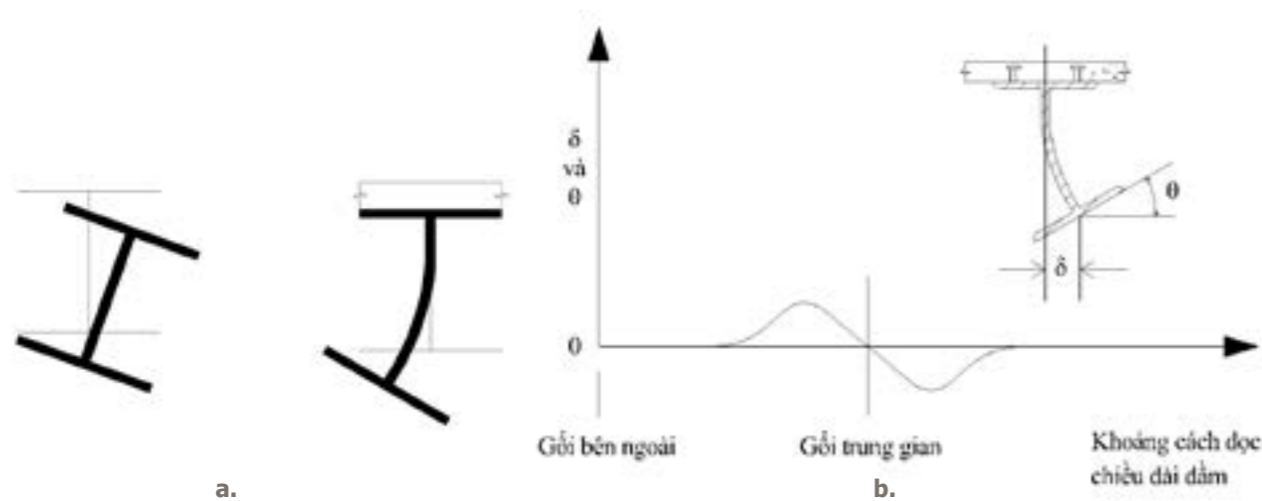
Đối với dầm liên tục ở các vị trí gối trung gian cánh dưới của dầm thép chịu nén. Chúng chỉ được chống đỡ thông qua bản bụng của dầm, bản sàn không chống đỡ tổng thể cho dầm. Cánh dưới của dầm bị vênh nếu bản bụng chịu uốn. Hiện tượng này được thể hiện trên Hình 1a gọi là mất ổn định tổng thể (oằn xoắn ngang).

Sự mất ổn định này sẽ gồm mỗi nửa cánh của mỗi bên, nơi có hạn chế ngang ít. Nửa cánh bị biến dạng trên hầu hết chiều dài của vùng momen uốn. Chiều dài biến dạng không phải là dạng hình sin như thường thấy mà có dạng như ở Hình 1b. Vị trí có chuyển vị ngang lớn nhất là nơi cách gối tựa khoảng từ hai đến ba lần chiều rộng bản cánh.

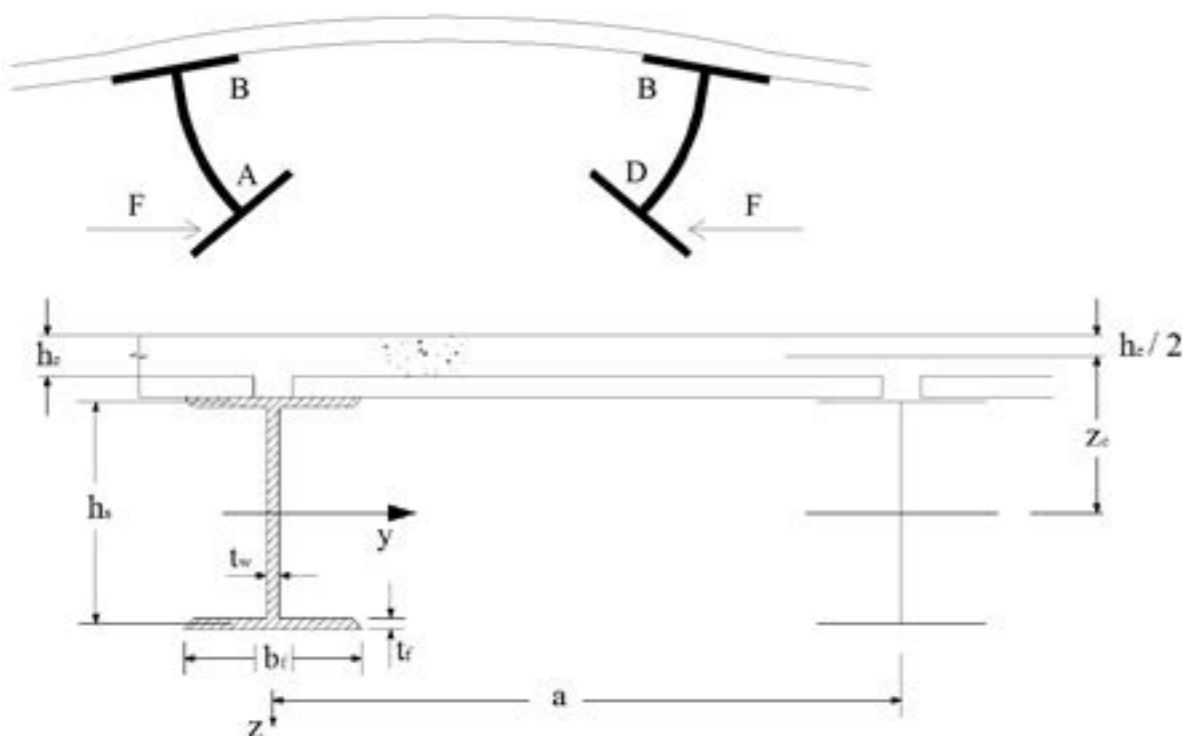
Dầm thép còn bị mất ổn định cục bộ (oằn ngang), nó có thể là khởi đầu cho mất ổn định tổng thể, trong tính toán thiết kế được tách riêng để tính toán. Oằn xoắn ngang cần phải được tránh, bởi vì nó làm giảm momen tới hạn trong dầm dẫn đến dầm bị mất khả năng chịu lực. Mất ổn định cục bộ thường xảy ra khi tỉ số  $b_f/t_f$  lớn, còn mất ổn định tổng thể xảy ra khi  $b_f/t_f$  nhỏ.

## 3. Tính toán dầm liên hợp theo điều kiện ổn định tổng thể

Thông thường trong các toà nhà, dầm thép được bố trí song song với nhau, gắn chặt và làm việc liên hợp với bản sàn bê tông cốt thép. Tính toán mất ổn định tổng thể thường dựa trên mô hình biến dạng của khung chữ U ngược. Xu hướng biến dạng là cánh dưới chuyển vị ngang gây ra uốn trong bản bụng dầm thép và gây oằn ở cánh trên. Cánh trên được giữ bởi sự uốn của bản sàn (Hình 2).



Hình 1. Kiểu biến dạng của cánh dưới trong oằn xoắn ngang



Hình 2. Mô hình khung chữ U ngược

Theo EN 1994-1-1, momen tới hạn đàn hồi  $M_{cr}$  ở các gối cần phải giữ cân bằng chống lại lực ngang  $F$  ở cánh dưới.  $M_{cr}$  được xác định thông qua biểu thức sau:

$$M_{cr} = \frac{k_c \times C_4}{L} \left[ \left( GI_{at} + \frac{k_s \times L^2}{\pi^2} \right) E_a \times I_{afz} \right]^{1/2} \quad (1)$$

Trong đó:

$E_a, G$ : Modun đàn hồi và modun trượt của thép;

$I_{at}$ : Momen xoắn St Venant của tiết diện dầm thép;

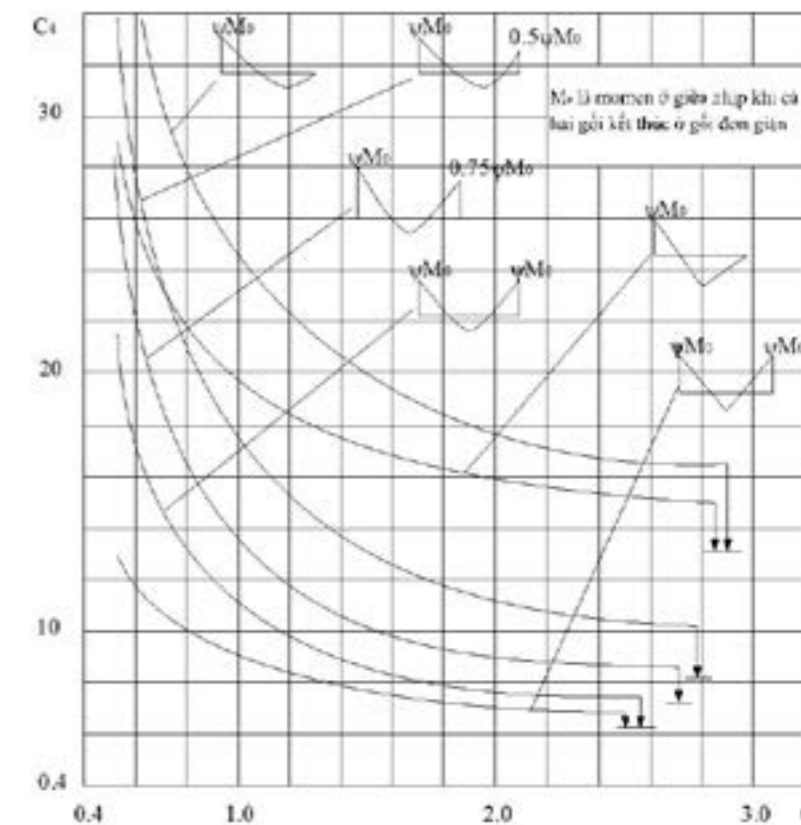
$I_{afz}$ : Momen quán tính của cánh dưới dầm;

$L$ : Nhịp dầm;

$C_4$ : Hệ số phụ thuộc vào hình dạng của biểu đồ momen uốn được tra theo biểu đồ (Hình 3);

$k_c$ : Hệ số phụ thuộc vào tính chất của mặt cắt liên hợp. Khi mặt cắt dầm thép có 2 trục đối xứng:

$$k_c = \frac{h_s \times I_y / I_{ay}}{\frac{h_s^2}{4} + \frac{(I_{ay} + I_{az})}{A_a + h_s}} \quad (2)$$



Hình 3. Giá trị  $C_4$  cho tải phân bố đều và tập trung ở giữa nhịp

$A_a$ : Diện tích dầm thép;

$I_{ay}, I_{az}$ : Momen quán tính của tiết diện dầm đối với trục  $y, z$ ;

$h_s$ : Chiều cao dầm thép;

$z_c$ : Khoảng cách từ trục trung tâm của dầm thép đến trọng tâm của bản sàn bê tông;

$k_s$ : Độ cứng chống xoay của mô hình khung chữ U trên một đơn vị chiều dài dọc theo nhịp

$$k_s = \frac{k_1 \times k_2}{k_1 + k_2} \quad (3)$$

$k_1$ : Độ cứng chống uốn theo phương ngang của sàn bê tông

$$k_1 = \frac{\alpha \times (EI)_2}{a} \quad (4)$$

$\alpha=2$  đối với dầm biên (có hoặc không có nút thừa);

$\alpha=3$  đối với các dầm giữa;

$\alpha=4$  đối với các dầm giữa, khi có 4 dầm như nhau;

$a$ : Khoảng cách 2 dầm thép;

$(EI)_2$ : độ cứng chống uốn khi nứt trên 1 đơn vị bề rộng của bản sàn bê tông hoặc bản sàn liên hợp, lấy giá trị nhỏ hơn trong 2 giá trị: Ở giữa nhịp đối với momen dương và của tiết diện dầm thép đối với momen âm;

$k_2$ : Độ cứng chống uốn của bản bụng dầm thép

$$k_2 = \frac{E_a t_w^3}{4(1-\nu_a^2) \times h_s} \quad (5)$$

$\nu_a$ : Hệ số Poisson.

Khi tính toán momen đàn hồi tới hạn  $M_{cr}$ , thành phần  $GI_{at}$  (độ cứng chống xoắn St Venant của tiết diện) thường nhỏ có thể bỏ qua. Do vậy, công thức (1) có thể viết lại như sau:

$$M_{cr} \approx \frac{k_c \times C_4}{L} [k_s E_a I_{afz}]^{1/2} \quad (6)$$

Theo Eurocode 4, để dầm liên hợp không bị mất ổn định tổng thể thì khi tính toán cần thỏa mãn biểu thức sau:

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{M_{Rk}}{M_{cr}}} \leq 0,4 \quad (7)$$

$M_{Rk}$ : Khả năng chịu momen của tiết diện liên hợp sử dụng các đặc trưng vật liệu với các giá trị từ  $M_{pl,Rd}$ ;

$M_{cr}$ : Momen đàn hồi tới hạn tại các gối trung gian của nhịp có momen âm lớn nhất

Việc tính toán  $M_{cr}$  khá phức tạp, với tiết diện thép loại 1 và 2 Eurocode cho phép có thể kiểm tra đơn giản như sau:

Momen chống oằn của dầm liên hợp liên tục không có kiểm chế ngang có tiết diện không đổi loại 1,2 được xác định:

Bảng 1.

Dầm thép hình	S235	S275	S355	S235	S275	S355
IPE	600	550	400	800	750	600
HEA	800	700	650	1000	900	850

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \times M_{Rd} \quad (8)$$

$M_{Rd}$ : Khả năng chịu momen âm thiết kế tại các gối trung gian;

$\chi_{LT}$ : Hệ số oằn kể tới sự không hoàn thiện của kết cấu và dung sai hình học của thép hình

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \lambda_{LT}}} \leq 1 \quad (9)$$

$$\phi_{LT} = 0,5 \times \left[ 1 + \alpha_{LT} \times (\lambda_{LT} - 2) + \lambda_{LT} \right] \quad (10)$$

$\alpha_{LT} = 0,21$  đối với dầm thép cán

$\alpha_{LT} = 0,49$  đối với dầm tổ hợp hàn

$$\lambda_{LT} = 5,0 \times \left( 1 + \frac{t_w h_s}{4b_f t_f} \right) \left[ \left( \frac{f_y}{E_a C_4} \right)^2 \left( \frac{h_s}{t_w} \right)^3 \left( \frac{t_f}{b_f} \right) \right]^{1/4}$$

Các kết quả nghiên cứu cho thấy khi  $\lambda_{LT} = 0,4$  có thể dùng phương pháp kiểm tra đơn giản không cần tính trực tiếp. Theo cách này, dầm sẽ không bị mất ổn định tổng thể khi đảm bảo đồng thời các điều kiện cần thiết sau:

- Sai khác về độ lớn của hai nhịp cạnh nhau không vượt quá 20% của nhịp ngắn hơn.

- Các tải trọng phân bố đều trên các nhịp, tải trọng thường xuyên chiếm ít nhất 40% của toàn bộ tải trọng tính toán.

- Liên kết thỏa mãn các quy định về kích thước tiêu chuẩn. Nếu dùng liên kết chốt trong bản sàn thì khoảng

cách giới hạn giữa các chốt  $S \leq 0,02b_f d^2 h / t_w^2$ .

- Bản sàn có ít nhất hai dầm thép nhằm đảm bảo tạo nên 1 sườn chữ U ngược.

- Độ cứng uốn ngang của bản bê tông phải đủ so với độ cứng của bản bụng dầm thép

$$E_{cm} I_2^* \geq 0,35 E_a t_w^3 a / h_a$$

$I_2^*$ : Momen quán tính của bản sàn trên 1 đơn vị chiều dài dầm (bỏ qua vùng bê tông chịu kéo)

- Chiều cao  $h_a$  của dầm thép không được vượt quá giới hạn theo bảng 1.

4. Ví dụ

Kiểm tra ổn định tổng thể của dầm liên hợp 2 nhịp  $L=10m$ . Khoảng cách 2 dầm  $a=4m$ . Dầm có tiết diện như hình 4. Chịu tải trọng phân bố đều  $2KN/m^2$ . Bê tông có cấp độ bền C20/25. Thép thanh  $\phi 10$  khoảng cách 200mm bố trí đều trên gối. Dầm thép hình IPE450,  $f_y=23,5KN/cm^2$ ,  $A_a=9880mm^2$ ,  $h_a=450mm$ ,  $b_f=190mm$ ,  $t_f=14,6mm$ ,  $I_{ay}=33740cm^4$ ,  $I_{az}=16760cm^4$ ,  $I_{at}=667cm^4$ . Hệ số điều kiện làm việc  $\gamma_c=1,5$ ;  $\gamma_s=1,15$ ;  $\gamma_a=1,1$ .

- Tải trọng tác dụng

Tải trọng thường xuyên: Gồm trọng lượng lớp bê tông và thép hình tính trên 1m chiều dài dầm:  $g=19,03KN/m$

Hoạt tải tác dụng trên 1m chiều dài dầm:  $p=8KN/m$

- Tải trọng tính toán:

$$g^t = 1,35 \times 19,03 = 25,68KN/m$$

$$p^t = 1,5 \times 8 = 12KN/m$$

Phương án chất tải nguy hiểm (Hình 5)

Từ sơ đồ chất tải tính được:

Momen ở gối:  $M_{max}^- = 489KNm$

Momen ở nhịp:

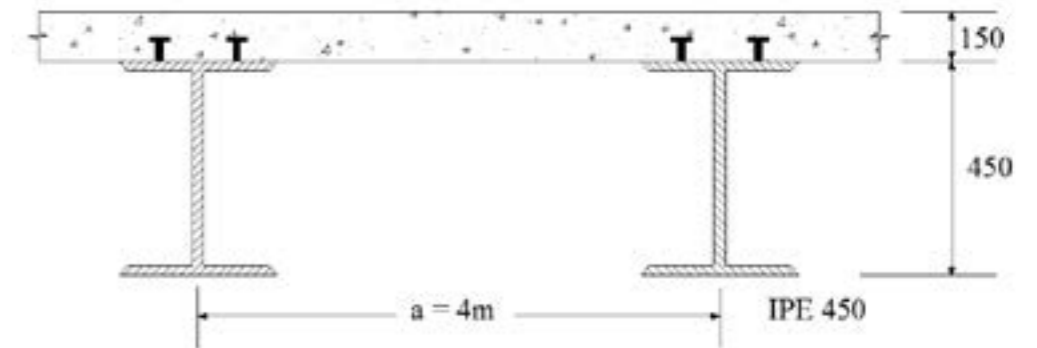
$$M_{max}^1 = 398,5KNm$$

$$M_{max}^2 = 585,5KNm$$

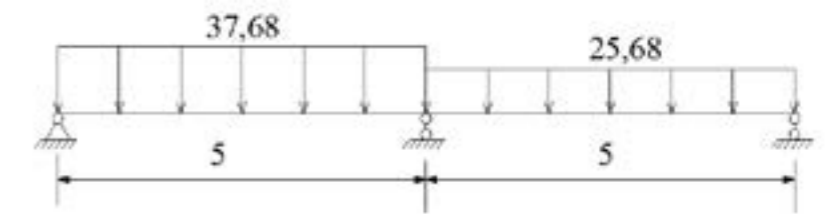
- Phân loại tiết diện:

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}} = \sqrt{\frac{235}{275}} = 0,92$$

$$\frac{c}{t} = \frac{h_a}{2t_f} = \frac{450}{2 \times 14,6} = 6,51 < 10\varepsilon = 9,2$$



Hình 4.



Hình 5.

$$\frac{396\varepsilon}{13\alpha - 1} = \frac{396 \times 0,92}{13 \times 0,6 - 1} = 53,73$$

$$\frac{d}{t} = \frac{d}{t_w} = \frac{450 - 2 \times 14,6}{9,4} = 4,03 < 53,72$$

Như vậy, cánh và bụng dầm thép thuộc tiết diện loại 1.

- Chiều rộng tham gia làm việc của bản sàn:

$$\text{Tại vị trí gối: } L_0 = 0,25 \times (L_1 + L_2) = 0,25 \times 20 = 5m$$

$$\text{Tại vị trí nhịp: } L_0 = 0,8 \times L_1 = 0,8 \times 10 = 8m$$

$$b_{ei} = \min \left( \frac{L_0}{8}; b_i \right) = \min \left( \frac{5}{8}; 2 \right) = 0,625m$$

$$b_{eff} = b_{e1} + b_{e2} = 1,25m$$

- Sức bền chịu momen âm của dầm liên hợp:

Sức bền dẻo của cốt thép trong bê tông:

$$6,25 \times 0,785 = 4,9cm^2$$

$$F_s = \frac{4,9 \times 40}{1} = 196,25KN$$

Sức bền dẻo của thép hình:

$$F_a = \frac{A_a f_y}{\gamma_a} = \frac{9880 \times 275}{1,0} = 2717KN$$

$$\frac{2b_f t_f f_y}{\gamma_a} = \frac{2 \times 190 \times 14,6 \times 275}{1,0} = 1527,7KN$$

$$F_a = 2717KN > F_s = 196,25KN$$

$$F_a - F_s = 2520,75KN > \frac{2b_f t_f f_y}{\gamma_a} = 1527,7KN$$

Trục trung hòa đi qua bản bụng của dầm thép

- Khả năng chịu momen âm của tiết diện

$$M_{Pl,Rd}^- = M_{aPl,Rd}^- + F_c \left( \frac{h_a}{2} + h_s \right) - \frac{F_s^2}{\left( \frac{4t_w f_y}{\gamma_a} \right)}$$

$$M_{Pl,Rd}^- = 275 \times 1702000 + 196250 \times \left( \frac{450}{2} + 125 \right) - \frac{196250^2}{(4 \times 9,2 \times 275)}$$

$$M_{Pl,Rd}^- = 540,3KNm > M_{Rd}^- = 488,5KNm$$

- Tính toán ổn định

Momen oằn tới hạn tại gối

$$A = A_a + A_s = 9880 + 490 = 10370mm^2$$

$$Z_c = \frac{450}{2} + 55 + \frac{95}{2} = 327mm$$

$$Z_w = \frac{F_s \times \gamma_s}{2t_w f_y} = \frac{19650 \times 1}{2 \times 9,2 \times 275} = 37,95mm$$

$$I_y = I_{ay} + A_a Z_w^2 + A_s \left( \frac{h_a}{2} + h_s - Z_w \right)^2$$

$$= 337,4 \times 106 + 10370 + 490 \times \left( \frac{450}{2} + 125 - 37,95 \right)^2$$

$$= 398,83 \times 10^6 mm^4$$

$$e = 1987,17 mm$$

$$n = \frac{2E_a}{E_{cm}} = \frac{2 \times 2,1 \times 10^5}{29 \times 10^3} = 14,48$$

$$k_c = \frac{435,4 \times 398,83 \times 10^6 / 337,4 \times 10^6}{\left( \frac{435,4^2}{4} + \frac{337,4 \times 10^6 + 667 \times 10^3}{9880} \right)^{1/3}} = 1,08$$



$$k_1 = \frac{\alpha(EI)_2}{a} = \frac{4 \times 4,181 \times 10^3}{4000} = 4181159N$$

với

$$(EI)_2 = E_a \left[ \frac{A_s A_e z^2}{(A_s^2 + A_e^2)} + \frac{A_e h_p^2}{12} \right]$$

$$= 2,1 \times 10^5 \left[ \frac{490 + 2,05 \times 97,5}{(3927 + 2 \times 0,5)} + \frac{2,05 \times 55^2}{12} \right]$$

$$= 4,18 \times 10^9 Nmm^2$$

$$k_2 = \frac{E_a I_w^3}{4(1-\nu_a^2) \times h_s} = \frac{2,1 \times 10^5 \times 9,4}{4(1-0,3^2) \times 435,4} = 110055,8N$$

$$k_s = \frac{4181159 \times 110055,8}{4181159 + 110055,8} = 107233N$$

- Với các giá trị  $M_{\max}^1$  và  $M_{\max}^2$  tìm được  $\psi_1$  và  $\psi_2$  để tìm  $C_4$

$$M_{\max}^- = \psi_1 \times M_{\max}^1 \rightarrow \psi_1 = 1,23 \rightarrow C_4^1 = 21,7$$

$$M_{\max}^- = \psi_2 \times M_{\max}^2 \rightarrow \psi_2 = 0,84 \rightarrow C_4^2 = 28$$

Chọn  $C_4 = 21,7$  để tính momen đàn hồi tới hạn:

$$M_{cr} = \frac{1,08 \times 21,7}{10} \left[ \left( 80770 \times 667000 + \frac{107233 \times 10^2}{\pi^2} \right) 2,1 \times 10^5 \times 8,35 \times 10^6 \right]^{1/2}$$

$$M_{cr} = 3352,2KNm$$

- Nếu dùng biểu thức rút gọn gần đúng

$$M_{cr} = \frac{1,08 \times 21,7}{\pi} \left[ 107233 \times 10^5 \times 8,35 \times 10^6 \right] = 3307KNm$$

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{540,3}{3307}} \approx 0,4$$

Dầm không bị mất ổn định tổng thể.

## 5. Kết luận

Bài toán ổn định tổng thể của dầm thép liên hợp được thực hiện khá phức tạp, cần phải có trong bài toán thiết kế của dầm liên tục nhiều nhịp, của dầm đơn giản khi không có hệ thống chống tạm cho dầm thép trong quá trình thi công đổ bê tông sàn.

Mất ổn định tổng thể sẽ làm cho sức bền chịu momen của dầm giảm đi và dẫn tới dầm mất khả năng chịu lực. Trong một số trường hợp có thể dùng các phương pháp kiểm tra đơn giản, đồng thời yêu cầu khi thiết kế dầm phải tuân theo các yêu cầu quy định về cấu tạo.

Khi dầm liên hợp chịu nhiệt độ cao, tính toán ổn định tổng thể sẽ càng phức tạp hơn (xin trình bày trong bài báo sau). Tuy nhiên, lớp bê tông sẽ đóng vai trò bảo vệ sẽ là lớp cách nhiệt giúp cho dầm ổn định hơn, chịu lực với thời gian lâu hơn.

# Ảnh hưởng của phân bố chiều dài cọc trong bè cọc tới sự làm việc của hệ đài móng

ThS. **Phùng Văn Kiên**

## Tóm tắt

Móng cọc thường được thiết kế với cùng một chiều dài và đường kính cọc. Tuy nhiên, sự tương tác trong hệ móng cọc giữa các cọc có cùng chiều dài làm cho sự làm việc của hệ bè cọc đôi khi không được tối ưu. Bài báo này, chúng tôi trình bày về sự làm việc của đài cọc đơn và hệ móng bè cọc khi có sự phân bố chiều dài cọc theo 1 quy luật nhất định trong đài.

## Abstract

Pile groups are frequently designed with equal or similar pile lengths. However, the significant interaction effects among equal-length piles imply that this may not be the optimized configuration. This paper, we present the results of the analyses of piled rafts and freestanding pile groups, where pile lengths are varied across the group to optimize the overall foundation performance.

Ths. **Phùng Văn Kiên**

Bộ môn Địa kỹ thuật, Khoa Xây dựng

ĐT: 0979144480

## 1. Mở đầu

Thiết kế móng cọc mà các cọc có cùng chiều dài thường đơn giản và thuận tiện cho thi công. Nhưng ảnh hưởng lẫn nhau giữa các cọc khi chúng có cùng chiều dài thường ảnh hưởng không có lợi đến sự làm việc của kết cấu móng. Do đó một khi chiều dài và vị trí phân bố các cọc được phép khác nhau, hệ kết cấu móng có thể làm việc với hiệu quả tốt nhất, qua đó tăng độ cứng tổng thể và (hoặc) làm giảm tối đa độ lún ổn định cũng như độ lún lệch trong phạm vi bè cọc vốn là nguyên nhân gây ra biến dạng và các nứt gãy bên trên. Ngoài ra, một khi chiều dài các cọc khác nhau có thể sử dụng trong trường hợp tận dụng các cọc sẵn có kết hợp với các cọc mới để tạo thành hệ thống móng cọc.

## 2. Phân tích móng bè cọc có chiều dài thay đổi

### 2.1. Các sơ đồ phân bố chiều dài cọc trong bè

Thông thường phổ biến hai sơ đồ: (a) thay đổi chiều dài cọc theo một hướng (thay đổi hàng RV) và (b) thay đổi theo hai hướng (thay đổi theo hình vuông SV). Trong sơ đồ RV, các cọc có cùng chiều dài trong một hàng như trong hình 1. Trong sơ đồ SV, các cọc có cùng chiều dài được bố trí trong một sơ đồ hình vuông, như trong hình 1 (b). Cũng theo hình 1(a), chỉ số  $i$  dùng để chỉ số hàng (hoặc chỉ số lưới tọa độ) trong đó xác định một hệ cọc, tiếp tục từ 0 tại cọc trung tâm (trong sơ đồ SV) hoặc hàng trung tâm của hệ cọc (trong sơ đồ RV). Chiều dài của các cọc riêng lẻ được bố trí thay đổi tùy theo  $i$ .

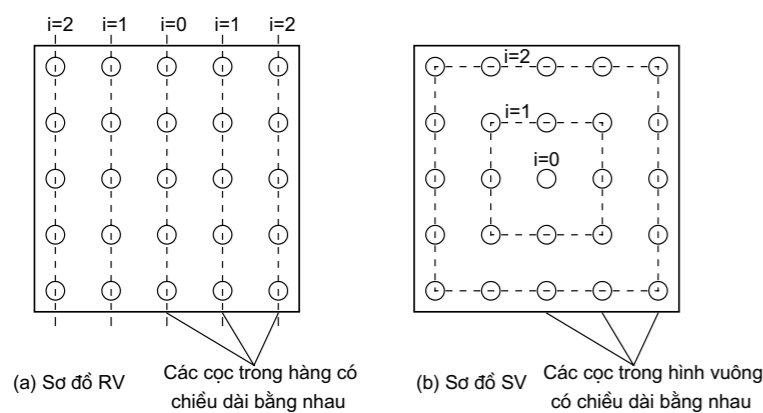
Sự biến đổi độ mảnh của các cọc (tỉ số giữa chiều dài và bán kính cọc) theo  $i$  có thể được biểu diễn theo công thức liên hệ:

$$\frac{l_{(i)}}{r_o} = \frac{l_{(0)}}{r_o} \left[ 1 + \alpha_i + \beta_i \left( i - \frac{N-1}{2} \right) \right] \quad (1)$$

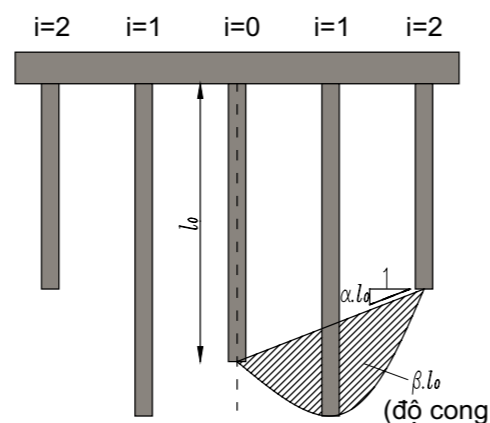
Trong đó,  $l$  là chiều dài cọc;  $l_0$  là chiều dài cọc ở trung tâm;  $r_0$  là bán kính cọc;  $N$  là số lượng hàng;  $\alpha, \beta$  là các liên hệ không thứ nguyên. Công thức (1) là một phương trình bậc 2 của  $i$  với hai tham số  $\alpha, \beta$ , cả hai có diễn giải vật lý như sau:  $\alpha$  là phần tuyến tính trong sự thay đổi độ mảnh của cọc; trong khi  $\beta$  là liên hệ phần cong của sơ đồ thay đổi. Biểu diễn hình học của  $\alpha, \beta$  như hình 2.

### 2.2. Phân tích với đài cọc tuyệt đối cứng

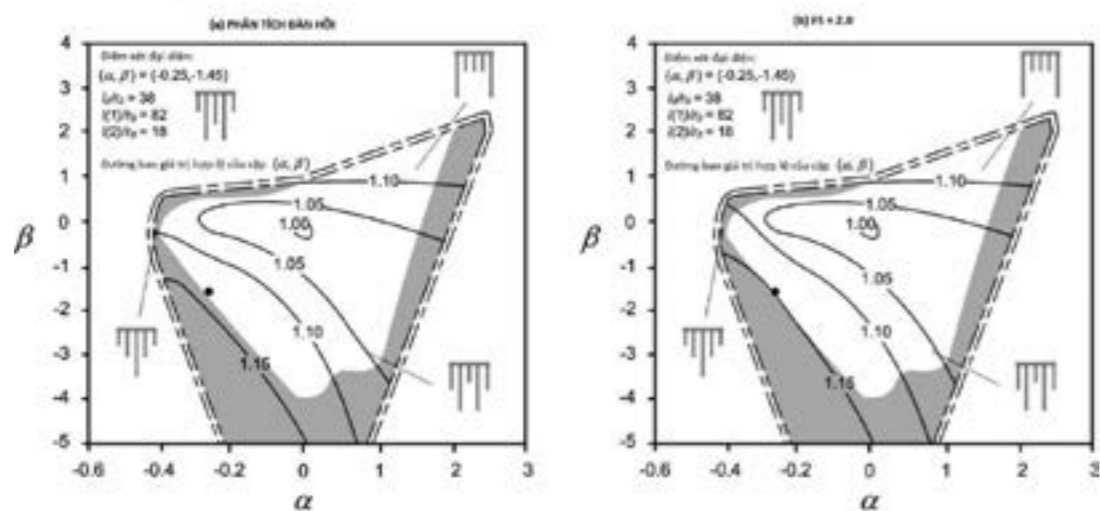
Đối với một kết cấu móng cọc đơn liên kết bởi một đài cọc cứng, được xây dựng trên một nửa không gian đồng nhất. Trường hợp những móng dạng này, không có



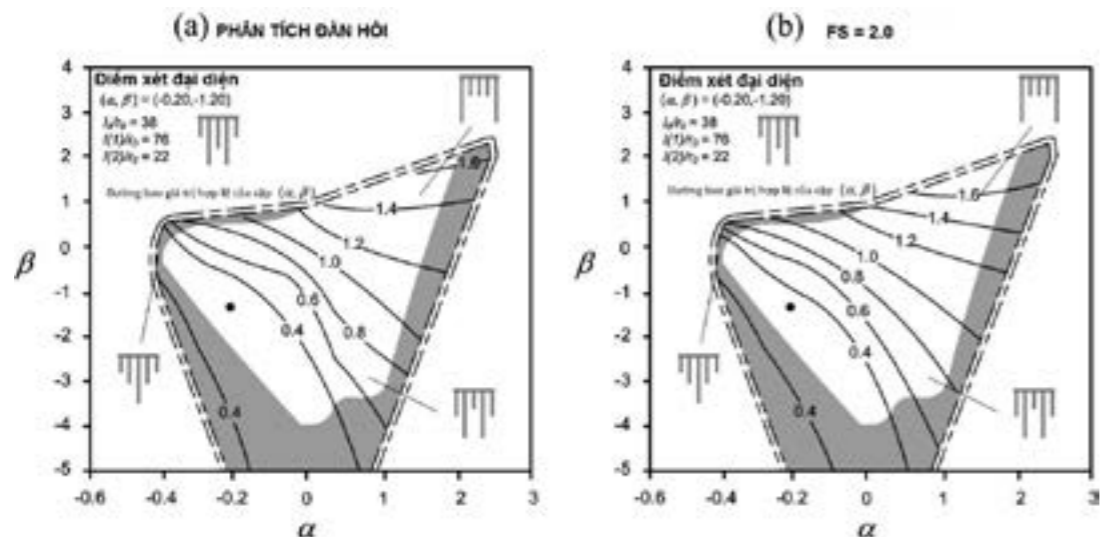
Hình 1. Các sơ đồ bố trí chiều dài cọc trong bè



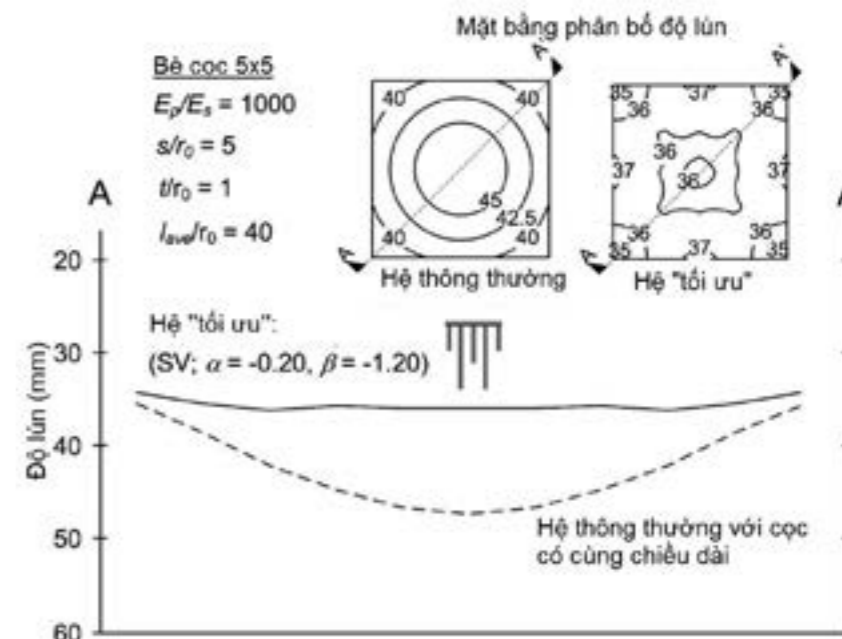
Hình 2. Liên hệ độ mảnh trong sơ đồ bố trí cọc



Hình 3. Đường bao hệ số độ cứng cho một móng cọc 5x5 với các cấp tải trọng khác nhau [6]



Hình 4. Đường bao hệ số độ cứng cho một móng cọc 5x5 với các cấp tải trọng khác nhau [6]



Hình 5. Đường bao hệ số độ cứng cho một móng bè cọc 5x5 với các cấp tải trọng khác nhau [6]

sự lún lệch trong móng, vì vậy mục tiêu của việc thay đổi chiều dài cọc là độ cứng tổng thể của móng. Vì vậy, trong phân tích móng cọc, đài cọc được giả định không tương tác với đất. Do đó, độ cứng của bè, Kr không được mô hình, và ứng suất tương tác đài - đất "ngừng hoạt động" trong phân tích.

Sử dụng 2 biến số trong công thức liên hệ để cập

$(\alpha - \beta)$  có nghĩa và độ cứng tương cửa móng cọc trên một đường bao.

### 2.3. Phân tích với bè cọc

Trong thiết kế móng bè cọc, mục tiêu chính là kiểm soát độ lún không đều. Do đó, giảm độ lún lệch là mục tiêu chính của phân tích này. Một bè tương đối mỏng hình vuông được mô hình để liên kết các cọc, trong đó bề rộng của bè (b) có giá trị gấp 5 lần độ lớn khoảng cách giữa các cọc, và độ dày (t) có giá trị bằng với bán kính cọc ( $t/r_0 = 1$ ). Móng bè cọc chịu tải trọng phân bố đều và ứng suất giới hạn trong bè fr được gán bằng  $G_s/100$ .

Một ví dụ thể hiện trong hình 5, ở đó độ lún của móng cọc với các cọc có cùng chiều dài được so sánh với một

hệ chiều dài cọc khác nhau và được coi là "tối ưu". Độ lún lớn sâu thu được của hệ thống thường được khắc phục bằng cách thay đổi chiều dài cọc. Cả độ lún lệch và độ biến dạng trong móng đều được giảm đáng kể với hệ tối ưu nhất về chiều dài cọc.

### 3. Phân tích hiệu quả thay đổi chiều dài cọc

#### 3.1 Giới thiệu công trình

Công trình GreenBay Towers nằm trong tổ hợp khu Đô thị du lịch Hạ Long Marina thuộc P. Bãi Cháy – Tp. Hạ Long – Quảng Ninh. Công trình là một tổ hợp Trung tâm Thương mại và nhà ở gồm 1 tầng hầm và 17 tầng nổi. Công năng cụ thể như sau: tầng hầm chung 2 khối nhà là không gian để xe; tầng 1 tách làm 2 đơn nguyên giống nhau là không gian dịch vụ và trung tâm thương mại; tầng 2-17 là các căn hộ chung cư.

#### 3.2 Địa chất công trình

Công trình có số tầng cao trung bình, bước cột trung bình tải trọng chân cột không lớn lắm. 2 lớp dưới cùng có tính chất xây dựng rất tốt, có thể làm nền công trình, tuy nhiên 2 lớp này phân bố ở độ sâu lớn (dưới 40m so

Bảng 1. Số liệu địa chất sau khi đã xử lý

Lớp	Tên đất	Dày (m)	$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	W (%)	$N_{30}$	$\phi$ (độ)	c (kN/m <sup>2</sup> )	$E_s$ (kN/m <sup>2</sup> )
Lớp 1	Đất lấp	1.0	17	---	---	---	---	---	---
Lớp 2	Bùn sét	1.6	19	26.9	29.4	4	6	12	3260
Lớp 3	Sét pha	5.2	18.1	27.1	39.8	20	14	28	20500
Lớp 4	Cát nhỏ	1.5	18.4	---	---	18	32	---	17800
Lớp 5	Sét pha	36.3	17.5	26.6	33.8	22	15	30	21700
Lớp 6	Đá sạn	2.3	18.4	---	26.7	50	38	---	32400
Lớp 7	Đá vôi	>5.3	19.1	---	21.5	>100	50	---	100000

với mặt đất tự nhiên). Bên cạnh đó địa tầng dưới đáy móng bao gồm một lớp đất sét pha dẻo cứng có cường độ tương đối lớn (lớp số 3;  $E = 20500 \text{ kPa}$ ); và một lớp đất bên dưới có chiều dày lớn (lớp số 5 dày 30.3m;  $E = 21700 \text{ kPa}$ ) nên có thể sử dụng giải pháp móng cọc nhồi tiết diện nhỏ tựa vào lớp đất số 5. Theo đó, các đài móng dưới các cột đơn có tải trọng không lớn được tính toán như thông thường, các cọc chịu 100% tải trọng; đài móng hợp khối dưới lõi thang máy và các cột lân cận có tải trọng lớn, tiết diện đài lớn được tính toán như hệ móng bè cọc, tải trọng truyền một phần xuống nền đất dưới bè, còn lại do các cọc chịu. Sau đây sẽ trình bày tính toán cho hệ bè cọc này để kiểm tra lại hiệu quả của việc thay đổi chiều dài cọc đã trình bày trong mục 2.

### 3.3. Xác định tải trọng tính móng

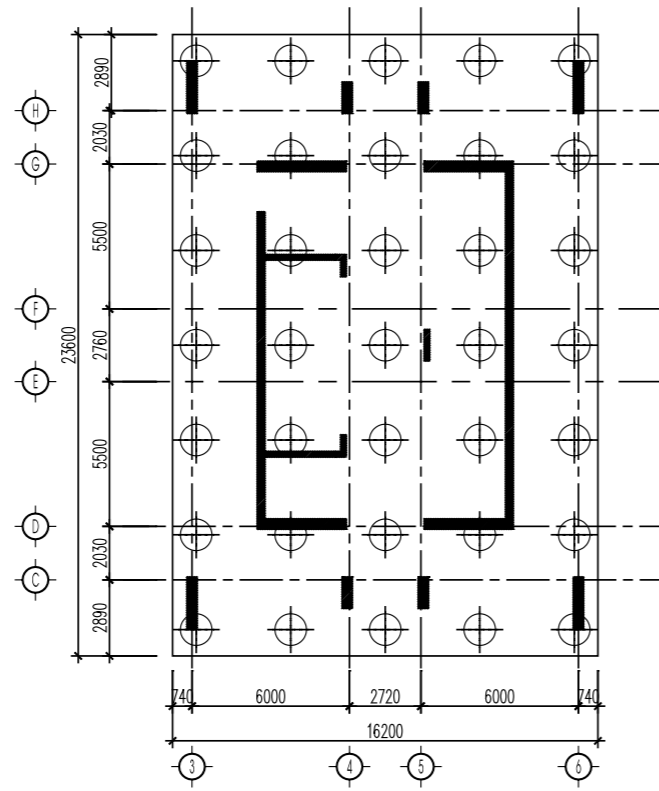
Do đó, căn cứ vào kết quả chạy nội lực từ sơ đồ etabs chọn được tải trọng tác dụng lên bè cọc thang máy trong TH1:

**Bảng 2. Tải trọng tác dụng lên bè cọc thang máy do THCB 1**

Point	Load	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
7753	DL	4820.1	1.1	0.4
7768	DL	4295.2	2.0	-4.2
7787	DL	8689.9	-12.2	-20.7
7795	DL	7762.5	-7.6	-0.5
7959	DL	3216.6	33.3	-12.3
7960	DL	1928.0	-8.0	-12.7
7965	DL	1856.6	-7.2	11.9
7973	DL	3140.2	32.5	8.9
8064	DL	482.0	8.5	-0.3
8065	DL	435.8	2.5	6.8
8066	DL	168.1	-1.1	-5.1
8068	DL	1749.4	-6.6	-12.7
8073	DL	3613.0	43.0	-4.8
8080	DL	465.2	8.3	0.1
8081	DL	423.1	2.4	-6.9
8087	DL	3510.2	42.2	1.4
8089	DL	167.6	-1.0	5.3
8090	DL	1678.4	-5.9	12.2
8204	DL	3326.0	-5.9	-35.4
8207	DL	1911.8	-0.4	0.3
8209	DL	4432.5	-8.5	-43.1

### 3.4. Phần mềm Plaxis 3D Foundation và mô hình đất nền sử dụng

Phần mềm Plaxis 3D Foundation sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn để phân tích sự làm việc của kết cấu. Phương pháp phần tử hữu hạn là một phương pháp số được sử dụng rộng rãi trong việc giải các bài toán kết cấu, cơ học liên tục, nhiệt động, chảy lỏng và nhiều bài toán khác. Trong phương pháp phần tử hữu hạn, các kết cấu thực được mô hình giống như tập hợp của các phần nhỏ hơn. Mỗi một phần được gọi là phần tử có hình dạng cụ thể. Lời giải phức tạp của kết cấu thực được xấp xỉ bởi lời giải đơn giản của một mô hình mà bao gồm các lời giải đơn giản cho các phần nhỏ liên tục. Phương pháp phần tử hữu hạn sinh ra nhiều phương trình đại số có thể giải được bằng máy tính.



**Hình 6. Mô hình móng cọc đài thang máy**

Sự khác nhau đầu tiên giữa phương pháp phần tử hữu hạn và các phương pháp khác là trong phương pháp phần tử hữu hạn, việc lấy gần đúng được xác định trong khoảng tương đối nhỏ. Thay cho việc tìm một hàm có thể thỏa mãn điều kiện biên cho toàn bộ miền thường là khó khăn, trong phương pháp phần tử hữu hạn, các hàm có thể thừa nhận được thỏa mãn trong phạm vi phần tử có hình dạng đơn giản và không chú ý tới sự phức tạp của điều kiện biên. Các phần tử có thể có các dạng, hình dáng và có đặc trưng vật lý khác nhau, do đó phương pháp phần tử hữu hạn có thể dẫn tới sự tương đồng vật lý giữa các kết cấu thực và mô hình phần tử hữu hạn.

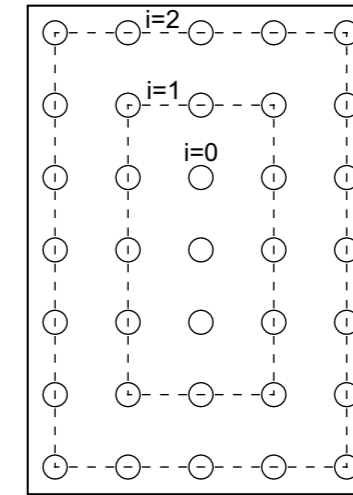
Plaxis hỗ trợ nhiều loại mô hình trong quan hệ của đất. Chi tiết các mô hình được mô tả dưới đây:

- Mô hình đàn hồi tuyến tính: Mô hình đàn hồi tuyến tính là một mô hình tuân theo định luật Hook về đàn hồi tuyến tính đẳng hướng. Các thông số đầu vào của mô hình này gồm mô đun đàn hồi  $E$ , hệ số Poisson  $\mu$ . Hạn chế của mô hình này được bộc lộ khi mô phỏng các ứng xử của đất nền nên thường chỉ được sử dụng chủ yếu mô phỏng các khối kết cấu cứng trong đất.

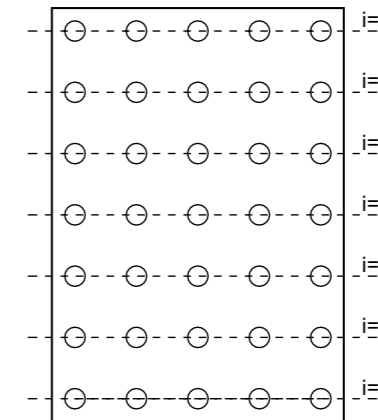
- Mô hình Mohr-Coulomb là mô hình phổ biến nhất, thường dùng để tính toán gần đúng các ứng xử ở giai đoạn đầu của đất. Mô hình này có nhược điểm là chưa xét đến được sự phụ thuộc vào các trạng thái ứng suất của các đặc tính đàn hồi.

- Mô hình Hardning Soil (HS): Mô hình HS có một số ưu điểm so với mô hình Mohr – Coulomb như: Mô phỏng tốt hơn sự làm việc phi tuyến của đất; sự khác biệt trong tải trọng ban đầu, từ dỡ tải/chất tải; lưu lại được ứng suất tiền cố kết; độ cứng khác nhau cho các đường ứng suất khác nhau dựa trên tiêu chuẩn thí nghiệm. Tuy vậy, mô

**Hình 7. Mô hình SV**



**Hình 8. Mô hình RV**



hình Hardning Soil cũng có một số hạn chế nhất định như: cần lựa chọn các thông số vật liệu khác nhau cho các trạng thái ban đầu khác nhau (ví dụ cát chặt và cát rời); có xu hướng dự tính độ cứng cắt thấp hơn khi biến dạng nhỏ; không có ứng xử cắt khi đạt ứng suất đỉnh; không có tính bất đẳng hướng; không có nén thứ cấp (trượt).

Trong tính toán sau đây, do tính toán mang tính chất kiểm chứng kết quả nghiên cứu và những hạn chế trong thông số thí nghiệm địa chất, nên sử dụng mô hình Mohr Coulomb.

### 3.5. Kết quả phân tích

Thực hiện phân tích cho các trường hợp sau:

- Các cọc có cùng chiều dài 25m
- Các cọc phân bố theo sơ đồ SV với chiều dài lần lượt là 15m; 28m; 36m
- Các cọc phân bố theo sơ đồ RV với chiều dài lần lượt là 15m; 20m; 25m; 40m

Kết quả phân tích:

Trong bảng so sánh dưới đây, kết quả phân tích đối với bè cọc thông thường được coi là hệ số 1, kết quả của

trường hợp còn lại được so sánh với kết quả này theo tỷ lệ tương ứng:

**Bảng 3. Bảng kết quả chạy phân tích 3 trường hợp**

Sơ đồ	Thông thường	SV	RV
Độ lún lớn nhất trong bè (cm)	9.8	10.05	9.5
	1	1.03	0.97
Độ lún lệch trong bè (cm)	1.64	0.68	0.65
	1	0.41	0.4
Trị số momen lớn nhất theo phương dọc bè (kN.m)	1610	650	1410
	1	0.4	0.88
Trị số momen lớn nhất theo phương ngang bè (kN.m)	2100	1230	1510
	1	0.59	0.72

Sơ đồ RV có độ lún và độ lún lệch của bè nhỏ nhất. Sơ đồ SV cho giá trị độ lún lệch nhỏ nhưng độ lún lớn nhất trong bè lớn tương đương với sơ đồ bè cọc thông thường.

Sơ đồ SV cho giá trị mô men lớn nhất theo hai phương nhỏ nhất, tuy nhiên, sự phân bố mô men lại khá đều. Trong khi đó, sơ đồ RV cho giá trị bao mô men lớn nhất nhưng vị trí phân bố cục bộ, còn lại các phần khác trong

(Xem tiếp trang 44)

# Kinh nghiệm áp dụng công nghệ phun vữa Jet Grouting trong sửa chữa cải tạo công trình cũ ở nước ngoài

ThS. Phạm Minh Đức

## Tóm tắt

Khi thực hiện công tác gia cố nền đất yếu dưới móng công trình, công nghệ phun vữa xi măng áp lực cao - Jet grouting được xem xét như một giải pháp thi công cho hiệu quả tốt mà không cần phá vỡ (hoặc loại bỏ) một phần (hoặc hoàn toàn) cấu trúc đất nền hiện hữu. Công nghệ phun tia trộn ướt này cho phép chế tạo các cọc xi măng đất làm cọc móng của công trình thấp tầng, làm cứng hóa nền đất yếu và giảm thiểu rung động trong quá trình thi công. Phương pháp gia cố nền này có hiệu quả thực tiễn khi áp dụng với hầu hết các loại đất nền cần gia cố, ngoại trừ đất sét cứng. Đối với công tác sửa chữa, cải tạo công trình cũ, phương pháp này có thể làm tăng cường thêm tính ổn định cho công trình bằng việc gia cường cho kết cấu móng đã có, tránh sự cố do lún, gây hư hại kết cấu kiến trúc bên trên. Điểm hấp dẫn của phương pháp này là kỹ thuật thi công đơn giản. Chỉ cần khoan tạo một lỗ nhỏ theo chiều dài cần thiết, dùng thiết bị có vòi phun áp lực cao phá vỡ cơ cấu đất, xói mòn mở rộng lỗ khoan và trộn cùng vữa xi măng tạo thành một cọc bê tông - đất có đường kính lớn hơn nhiều lần đường kính lỗ khoan ban đầu trong nền dưới công trình.

## Abstract

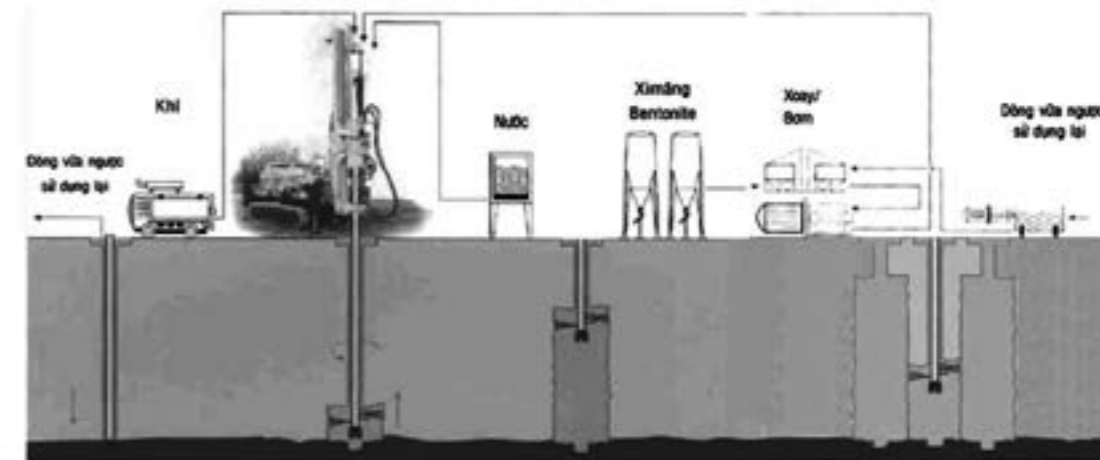
When conducting site remediation, jet grouting is one technique to consider for improving poor soils without removing the existing structure. Jet grouting is routinely used to support heavy loads, underpin sensitive structures, and mitigate seismic issues. It can be effective in nearly all soils except stiff clays. Although jet grouting can be applied as foundation support for a new tower foundation, the more common application is to remedy conditions beneath an existing tower. An attractive aspect of the technique is that a small diameter corehole through a mat foundation is the only access required to create a large diameter soilcrete column below the foundation.

ThS. Phạm Minh Đức

Bộ môn Công nghệ và Tổ chức thi công, Khoa Xây dựng  
Điện thoại: 0915083368

## 1. Đặt vấn đề

Ở Hà Nội và các thành phố cũ được xây dựng từ thời thuộc Pháp, còn nhiều công trình cũ có giá trị lịch sử và kiến trúc. Một thời gian dài sử dụng, cùng với tốc độ đô thị hóa nhanh trong giai đoạn hiện nay, việc bảo tồn và duy trì nhằm kéo dài tuổi thọ công trình đặt ra nhiều vấn đề kỹ thuật. Một trong số các nhiệm vụ đó là đảm bảo khả năng ổn định trong việc thi công sửa chữa và sử dụng an toàn về sau. Bài viết này mô tả kinh nghiệm của nước ngoài khi sử dụng cọc xi măng đất - dùng công nghệ phun vữa xi măng áp lực cao (công nghệ Jet Grouting) - gia cố nền móng trong điều kiện đất yếu, có mặt cắt địa tầng phức tạp khi thực hiện việc tái thiết xây dựng các công trình cũ. Trong sửa chữa, cải tạo lại các tòa nhà hiện có, mối quan tâm đầu tiên là các vấn đề địa kỹ thuật phức tạp bên dưới công trình cũ và toàn bộ đất nền trong tổng thể của các công trình xung quanh. Việc tiến hành thi công bao gồm duy trì hiện trạng vốn có của công trình, đồng thời tránh ảnh hưởng tới các tòa nhà lân cận cùng cơ sở vật chất trong hiện trạng của nó. Loại bỏ các biến dạng kéo theo của các công trình lân cận có liên quan trong vùng thi công bởi quá trình cải tạo và cơ giới xây dựng. Ở điều kiện đất nền yếu, đặc biệt là trong vùng địa chất có mực nước ngầm cao, áp lực nước ngầm có thể tăng thêm, cộng với các điều kiện bất lợi trên mặt đất gây ra nhiều khó khăn khi thi công đào sâu tại phần móng của tòa nhà (đang sửa chữa). Sự lựa chọn công nghệ không phù hợp cộng với việc xác lập trình tự công việc không đúng, hoặc đánh giá thấp các điều kiện kỹ thuật địa chất của khu vực xây dựng, thường dẫn đến hậu quả làm gia tăng độ lún dẫn tới hư hại công trình hoặc chi phí bổ sung đáng kể. Để đạt được mục tiêu ổn định cho công trình đang sửa chữa và các công trình lân cận, khi lựa chọn các phương pháp, biện pháp kỹ thuật và trình tự thi công, vai trò quan trọng được xét đến là sự phối hợp của việc thiết kế tính toán các phương án kỹ thuật, tính chuyên nghiệp của đội ngũ công nhân, kỹ sư cộng với trang thiết bị xây dựng đồng bộ của các nhà thầu. Công



Hình 1. Mô tả qui trình công nghệ

nghệ và thiết bị mới hiện nay có thể mở rộng phạm vi khả năng kỹ thuật, đổi mới hoặc hoàn thiện việc sử dụng biện pháp thi công có hiệu quả hơn trong thực tế. Điều này cho phép các nhà thầu thi công khắc phục được các khó khăn khi thực hiện công việc đem lại hiệu quả cao hơn so với phương pháp truyền thống giúp nâng cao năng lực và tính cạnh tranh. Việc tổng kết kinh nghiệm nước ngoài trong áp dụng tiến bộ kỹ thuật mới được rút ra từ thực tiễn của công tác cải tạo sửa chữa, nhằm mở rộng nhiều hơn nữa khả năng ứng dụng tại các lĩnh vực của công nghệ thi công mới nhất và trang thiết bị máy móc kèm theo - một trong những tiến bộ của ngành công nghiệp xây dựng - có khả năng đưa lại các kết quả khả quan.

## 2. Công nghệ thi công cọc xi măng đất theo kiểu phun tia Jet grouting

Công nghệ Jet-grouting là công nghệ trộn xi măng với đất tại chỗ dưới sâu bằng cách khoan - phun vữa cao áp được phát minh đầu tiên ở Mỹ vào những năm 54 của thế kỷ 20, nhưng chúng chỉ thực sự phát triển mạnh ở Nhật Bản và Thụy Điển.

Hiện nay, các công ty xử lý nền móng hàng đầu thế giới như công ty Laynerchristen (Mỹ), Soletane-Bachy (Pháp), Bauer (Đức), Frankilipe (Úc)... đều sử dụng công nghệ này.

Trước tiên đưa cần khoan đến đáy cọc dự kiến thì dừng lại và bắt đầu bơm vữa xi măng với áp lực cao phun ra thành tia ở đầu mũi khoan, vữa bơm vữa vừa xoay cần khoan rút lên. Nhờ tia nước và vữa phun ra với áp suất cao (200-400 Atm), vận tốc lớn ( $\geq 100\text{m/s}$ ), các phần tử đất xung quanh lỗ khoan bị xói toại ra và hòa trộn với vữa phun, sau khi đông cứng tạo thành một khối đồng nhất gọi là Soilcrete (bê tông đất). Soilcrete trong đất đóng vai trò ổn định nền và chống thấm với cường độ chịu nén từ  $20 \div 250 \text{ kg/cm}^2$ . [1][2]. Ngoài ra, một phần mùn hỗn hợp loại này nhờ áp lực sẽ trào ngược đưa lên miệng hố khoan và khi đông cứng có thể làm tăng thêm độ cứng của lớp đất bề mặt.



Hình 2. Hình ảnh các cọc xi măng đất được thi công theo công nghệ Jet Grouting (ở hồ thăm kỹ thuật)

Kết quả là:

- Do tác động của các tia phun áp lực cao, trong lòng lỗ khoan sẽ hình thành vùng hỗn hợp vữa xi măng và đất, sau đó đông cứng lại thành cọc bê tông đất (loại trừ địa tầng có đất sét rắn), và khi thực hiện thi công các lỗ khoan giao thoa nhau. Ta sẽ có được một bức tường cọc làm thành tường chắn hoặc phẳng hoặc nghiêng.

- Ở loại địa tầng đất yếu dạng bùn nhão hoặc lỏng sẽ tạo ra một vùng hỗn hợp rộng hơn bán kính lỗ khoan. Và ở đó, hỗn hợp bùn + vữa xi măng khi đông rắn sẽ tạo thành các mảng cứng như các đĩa xếp chồng lên nhau.



Xử lý nền tại nhà máy xi măng Vinakansai - Ninh Bình  
Tháng 8-2008

Gia cố nền kè tại công trường Aker Yards - Vũng Tàu  
Tháng 11-2008



2006 - Chống thấm cho cổng S.Cui (Long An)



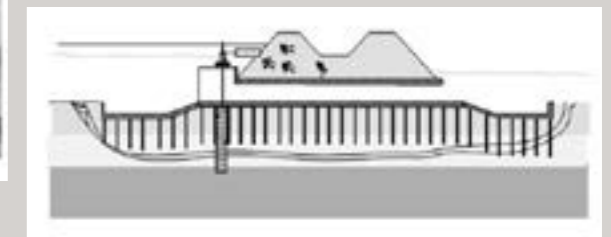
2005 - Chống thấm  
cho cổng D10 (Hà Nam)



2005 - Chống thấm  
cho cổng trại (Nghệ An)



2009 - Chống thấm cho cổng Mai Trang  
(Hà Nội)



Hình 3. Hình ảnh minh họa trong ứng dụng công nghệ Jet Grouting trong công nghiệp xây dựng ở nước ta hiện nay

Nếu khoan các lỗ khoan nông và giao thoa, ta có được một đáy nền rắn chắc, có khả năng chống thấm và chịu được áp lực đẩy nổi của nước ngầm.

Công nghệ Jet-grouting trong chế tạo cọc xi măng đất có ưu thế cho phép tiếp cận với mặt bằng hiện trường chật hẹp, cho chất lượng cọc đều hơn, thiết bị thi công linh hoạt hơn so với công nghệ chế tạo cọc xi măng đất bằng phương pháp khoan khô + trộn cơ khí (Mechanical grouting) do thiết bị công kênh (phải có một dàn dẫn hướng cao để gắn cần khoan) - không thích hợp với mặt bằng hiện trường chật hẹp, lầy lội. Chiều sâu nền khi xử lý bằng phương pháp Mechanical grouting thường hạn chế trong khoảng 20m, do cát đất bằng các cánh cắt nền gặp hạn chế trong đất có lẫn rác, đất sét. Công nghệ Jet-grouting có lợi điểm là khả năng xử lý nền trong những điều kiện đặc biệt (dưới bản đáy công trình, cục bộ dưới sâu,...). Cho phép chúng ta giải quyết một loạt các vấn đề kỹ thuật: gia cố đất tự nhiên dưới nền công trình trong điều kiện đất nền yếu (cải tạo đất) bằng cách thay đổi các đặc tính và cấu trúc của khối đất tại chỗ. Thay thế cấu trúc vật liệu nền đất tự nhiên bằng vật liệu nền nhân tạo có độ cứng cao hơn (bê tông hóa nền), tăng khả năng ổn định khi cải tạo công trình cũ. Thực hiện chống thấm cho tường và đáy tầng hầm công trình cao tầng trong điều kiện địa tầng có mức nước ngầm cao, bằng cách đẩy nước (ngậm) ra khỏi đất tại khu vực thi công. Tạo ra các

mảng nền cứng (riêng biệt) tại khu vực đang tiến hành thi công với các khu vực nền công trình khác bên ngoài. Sử dụng công nghệ phun tia Jet Grouting trong thi công cho phép thi công một cách đơn giản các bộ phận công trình ngầm dưới lòng đất: các cọc, hệ thống móng nhân tạo, tường chắn. Hoặc tạo ra một hệ thống các cọc nông giao nhau thành dạng đĩa dưới nền đáy hố đào nhằm cách nước và chống được áp lực phun trào của nước ngầm. Công nghệ này có thể cho phép dễ dàng thi công được các bức tường cọc nghiêng tạo thành các mảng bao bọc, cách nước khi thi công sửa chữa tầng hầm công trình nằm dưới mực nước ngầm hoặc các hạng mục cho hệ thống thoát nước nằm dưới công trình đã có...

### 3. Ứng dụng công nghệ Jet grouting trong công nghiệp xây dựng ở nước ta hiện nay

Công nghệ Jet grouting chế tạo cọc xi măng đất ở nước ta gần đây đã và đang được ứng dụng trong nhiều công tác thi công công trình thuộc các lĩnh vực khác nhau.

- Ứng dụng chủ yếu hiện nay là cho thi công công trình thủy lợi có các qui mô lớn nhỏ. Một phần ứng dụng cho thi công cầu đường và các công trình dân dụng xây mới, xuất phát từ các yêu cầu thực tế đòi hỏi khi thi công, do:

+ Khả năng xử lý sâu (đến 50m), trong điều kiện hiện trường thi công phức tạp (trong nhà, trên mặt nước...).

+ Tính linh hoạt để đạt được ý đồ của người thiết kế nghệ pháp thi công (gia cố cục bộ tại một vùng dưới sâu hoặc phần bản đáy công trình).

+ Thời gian cọc cố kết ngắn, cho phép chất tải sớm.

+ Thi công nhanh, đơn giản (có thể thực hiện thi công 100m cọc/ngày).

+ Sử dụng nguyên liệu xi măng (sẵn có với nước ta).

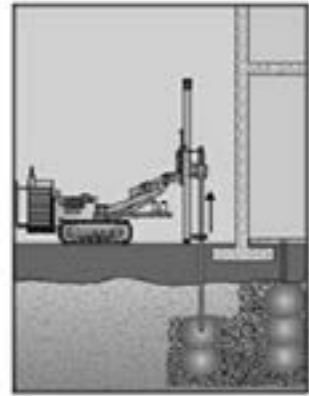
- Trong xây dựng đô thị và khu công nghiệp: đã ứng dụng cọc xi măng đất có lõi ống thép để làm móng cọc cho nhà cao 5 ~ 7 tầng, sử dụng tường vây bằng cọc xi măng đất để làm tường chắn mở hố móng khi đào hầm, dùng để hỗ trợ cho cho việc thi công cọc barret trong đất cát pha (như ở tòa nhà Vinafood - Ngô quyền, Hà nội), xử lý sự cố khuyết tật cọc barret (như ở tòa nhà Pacific - Nguyễn Thị Minh Khai, TP HCM), tăng khả năng chịu tải của nền các nhà kho công nghiệp (áp lực mặt nền yêu cầu đến 10kg/cm<sup>2</sup>), nền các trục đường giao thông nặng trong khu công nghiệp, nền đường băng sân bay của sân bay Cần Thơ...

- Trong xây dựng công trình giao thông: công nghệ chế tạo cọc xi măng đất ứng dụng trong thi công các đường cao tốc có chiều cao đắp trên 8m qua vùng đất yếu, các mố cầu, hỗ trợ cho việc thi công các công trình giao thông ngầm...

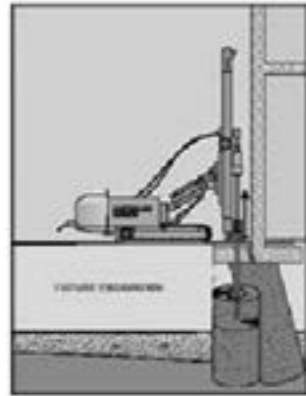
- Trong xây dựng công trình thủy lợi nói chung: công nghệ phun áp lực Jet grouting đặc biệt sử dụng với số lượng lớn trong dự án cảng Cái Mép - Thị Vải để gia cố nền bãi container, ổn định mái kè (như ở nhà máy đóng tàu Aker- Vũng Tàu, Kiến Giang - Quảng Bình...), gia cố nền cho các cổng thủy lợi trên nền yếu (đã thực hiện cho 6 cổng vùng đồng bằng sông Cửu Long, 1 cổng ở Quảng Bình,...), gia cố nền đập Khe Ngang ở Huế (đập có chiều cao 16 m trên nền yếu)... Sông Cui (Long An), đập Hao Hao (Thanh Hóa), đập Nà Gianh (Cao Bằng)... Đến nay đã chống thấm thành công cho nhiều công trình như: cổng Khuôn Cát (Lạng Sơn), cổng Mai Trang (Phú Xuyên - Hà Nội)...

### 4. Ứng dụng và kinh nghiệm tại nước ngoài trong sửa chữa, gia cố công trình

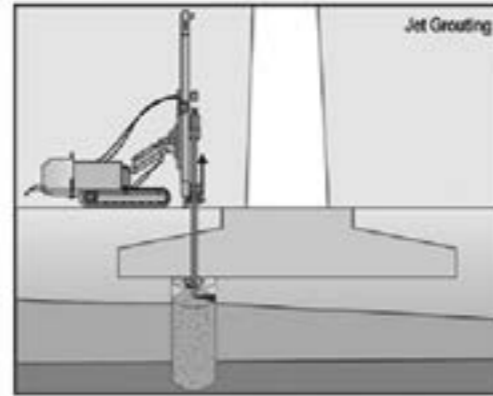
Công nghệ phun vữa Jet Grouting đã được áp dụng ở một số công trình sửa chữa trong quần thể các công trình cũ ở thủ đô Minsk - Bê-la-rút-xi-a. Trước đây, các kỹ sư thi công đã đưa ra biện pháp kỹ thuật dùng công nghệ vữa xi măng lỏng gia cố nền thông thường gia cố lại nền móng. Với mục tiêu là tạo ra các đường viền bê tông bao bọc, hỗ trợ tăng cường cho nền bị biến dạng dưới móng tòa nhà cũ nhằm ổn định lại công trình. Trong quá trình thi công, do tính toán không chính xác cộng với việc phun vữa có áp lực cao, thấp ở độ nông sâu khác nhau



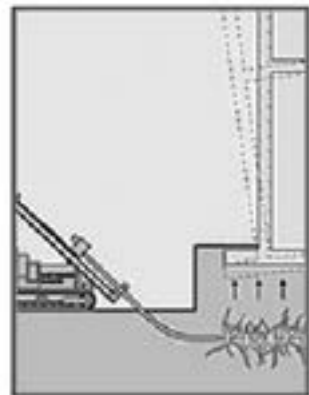
Tăng cường sự ổn định cho công trình bằng khoan phun vừa làm cứng hóa nền trong đất yếu



Thi công các cọc đứng và nghiền giao thoa dưới chân móng công trình cũ



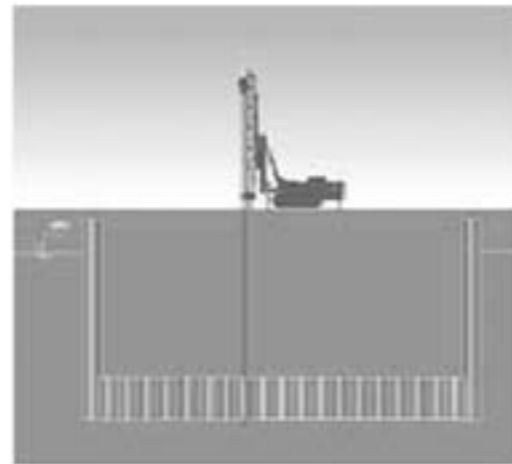
Tăng khả năng chịu tải cho công trình cũ bằng các cọc xi măng đất dưới móng nông đã có



Chống lún lệch công trình bằng biện pháp phun vừa dưới nền tạo áp lực đẩy nâng và cố kết



Phương án gia cố móng



Phương án chống nước ngầm hố đào

Hình 4. Ứng dụng công nghệ phun vừa Jet Grouting

trong địa tầng đất yếu dẫn đến kết quả là, tạo ra một áp lực lên nền không đồng đều và làm biến dạng thêm kết cấu công trình bên trên.

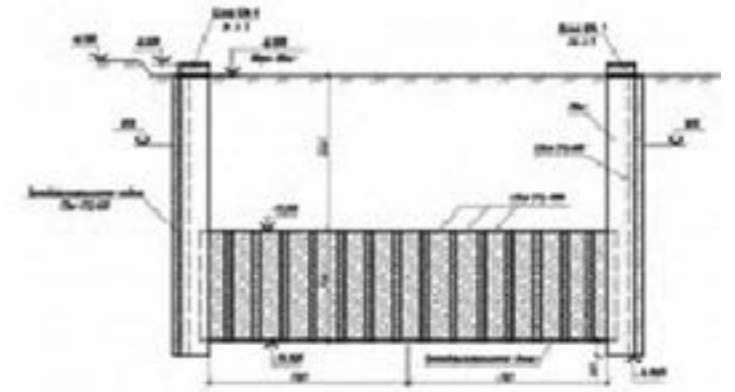
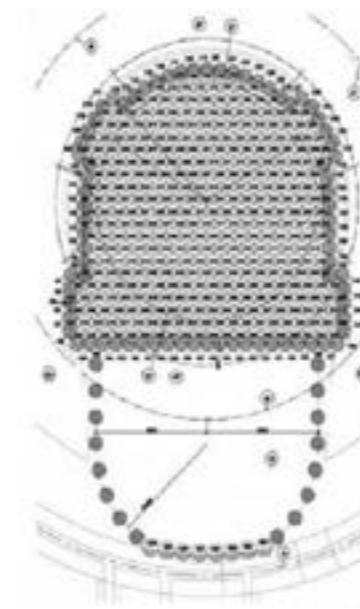
Kinh nghiệm chỉ ra rằng, việc sử dụng phương pháp Jet Grouting cho công tác chống lún, thực hiện móng cọc cho công trình theo các kiểu cách khác nhau như đã từng thực hiện tại một số công trình trước đây đã có nhiều kết quả khả quan[5].

Do vậy, khi thực hiện công việc tái thiết xây dựng rạp xiếc tại Minsk, các công tác thực hiện tại hiện trường đã có được một kinh nghiệm quan trọng trong thi công. Đó là việc thực hiện được thi công hố đào sâu nằm dưới mực nước ngầm và hệ thống thoát nước bên dưới tòa nhà nhằm nhiệm vụ thực hiện nâng cấp cải tạo nền rạp có hình ô-van với hệ thống khán đài cùng kết cấu được đặt lên bên trên nó. Mục tiêu là phải làm sao thực hiện được hố đào bên dưới để gia cố lại nền móng và xây mới thêm một số hạng mục của rạp. Điều kiện thi công gặp nhiều khó khăn do cao độ của đáy hố đào nằm sâu dưới

mực nước ngầm 3,5m (vị trí xây dựng nằm trên bờ sông Svisloch). Đất nền trong hố là loại đất cát hạt trung, nên việc chống lại hiện tượng cát chảy gây sụt lở hố móng khi thi công đào đất trong điều kiện đó là rất khó khăn. Ngoài ra, còn phải đảm bảo cho toàn bộ nền luôn vững chắc tránh gây ra biến dạng lớn làm hư hỏng kết cấu kiến trúc rạp xiếc. Như vậy là, việc lựa chọn sử dụng phương pháp gia cố nền móng bằng cách khoan để thực hiện thi công cọc bê tông có đường kính lớn là không khả thi do kết cấu của ngôi nhà kiện hữu bên trên không đủ không gian cho máy móc thi công. Giải pháp lựa chọn công nghệ Jet grouting trong trường hợp này có tính khả thi hơn trong việc có thể thực hiện được các công việc dự kiến như mong muốn:

- Triệt tiêu áp lực nước ngầm trong cấu trúc đất tự nhiên, bao gồm cả ở độ sâu lớn khi thi công hố đào sâu bên dưới sân khấu rạp.

- Làm cứng bề mặt nền bên trên miệng hố hoặc suốt chiều sâu các lớp địa tầng ở vách hố đào, tránh hiện



Hình 5. Mặt bằng, mặt cắt thiết kế hệ thống cọc tạo "bê" bao gồm các thành và đáy được tạo thành bởi cọc giao nhau cùng với hàng cọc thép tăng cường liên kết

tượng hố đào có thể bị phá hủy khi thi công đào đất.

- Trộn đất với vữa xi măng tạo giải pháp thay thế nền hoàn toàn bằng vật liệu nhân tạo có đặc tính cứng như mong muốn nhằm đạt mục tiêu ổn định công trình.

Nhiều phương án kỹ thuật được đưa ra để giải quyết nhưng (nếu có thể) việc thực hiện sẽ kéo thời gian thi công và chi phí tăng lên đáng kể. Các chuyên gia địa kỹ thuật đã đưa ra phương án tạo ra một "bê" kín ngăn nước bao bọc ngoài hố đào. Trong đó, thành và đáy "bê" được làm bằng các cọc bê tông-đất loại nhỏ giao nhau có đường kính  $D < 1000$  mm dùng phương pháp phun vữa áp lực cao Jet Grouting thiết bị nhỏ phù hợp với không gian thi công chật hẹp. Đồng thời, để tăng khả năng ổn định cho thành "bê", tránh hiện tượng sụt lở bên ngoài tạo thành các hố trũng trong khi thi công, có thể gây ra các áp lực biên lên thành "bê" mà giá trị khó có thể xác định trước gây ra các hư hại không mong muốn. Các chuyên gia đề xuất tạo các cọc có đường kính 800 mm với chiều dài thay đổi từ 4 m tới 9,25 m bao quanh như một lớp rào nhằm ổn định, chống sụt lở.

Trong thiết kế đầu tiên [2][3], các sườn nhằm mục đích tăng thêm độ cứng cho thành "bê" là các hàng cọc gia cố bên ngoài thành "bê" có cấu tạo bằng các dầm thép chữ I. Tuy nhiên, do mặt bằng thiết kế kiến trúc của rạp xiếc có những góc thắt khác nhau nên không thể dễ dàng thi công được như ý muốn. Vậy cần phải có phương án thay thế vị trí của các cọc này trên mặt bằng để thuận tiện cho thi công và đảm bảo được sự ổn định của hố đào. Phương án cuối cùng được chọn là các cọc thép có khía tiết diện loại thanh rỗng kiểu "Titan" có độ bền cao được nối với nhau từng đoạn theo chiều dài bằng các khớp nối vịn vít, nhất là tại các chỗ nối giao nhau lệch giữa các hàng cọc bê tông - đất (đường kính 800 mm) của cấu tạo thành "bê". Trong trường hợp áp lực và lưu lượng nước ngầm lớn, để tránh rò rỉ nước vào hố theo các đường, các góc



Hình 6. Chống thấm khe hở các hàng cọc xi măng - đất bằng màng ngăn pô-ly-me

giao nhau giữa các hàng cọc xi măng - đất có thể sử dụng thêm giải pháp màng ngăn pô-ly-me chèn các khe hở có chiều rộng 40mm và chiều dài dọc theo cọc 350mm. Điều đó đã giải quyết được vấn đề là làm tăng thêm hiệu quả khả năng chống thấm nước khi thi công hố đào[3].

## 5. Kết luận

Kinh nghiệm trên của các nhà kỹ thuật xây dựng của Cộng hòa Bê-la-rút-xi-a cho việc ứng dụng phương pháp công nghệ phun vữa áp lực cao Jet Grouting cho thấy hiệu quả rõ rệt trong thực hiện thi công tại hiện trường nhằm tăng cường sự ổn định cho nền móng, tạo điều kiện dễ dàng khi thực hiện thi công các công tác cải tạo sửa chữa, và hơn nữa là có khả năng giảm đáng kể chi phí cũng như rút ngắn được thời gian xây dựng. Như vậy

là, với phạm vi áp dụng rộng, phương pháp thi công thích hợp mọi loại đất, xử lý các lớp đất yếu một cách cục bộ mà không ảnh hưởng đến các lớp đất tốt, xử lý nền dưới móng hiện có mà không làm ảnh hưởng đến công trình hiện hữu bên trên, nhất là việc phù hợp với điều kiện mặt bằng thi công nhỏ hẹp. Thi công theo phương pháp này ít gây chấn động, tiếng ồn, hạn chế tối đa rung động làm ảnh hưởng đến các công trình xung quanh. Cộng với đặc điểm của thiết bị nhỏ gọn, có thể thi công tốt trong không gian có chiều cao hạn chế và chướng ngại vật, nên tương lai của việc áp dụng công nghệ này là rất khả quan cho công tác cải tạo, sửa chữa các công trình cũ có giá trị về kiến trúc, văn hóa trong các khu phố cũ tại các thành phố lớn ở nước ta./.

Phản biện: ThS. Nguyễn Hoài Nam

#### Tài liệu tham khảo

1. Dazhiwen (2005) – “Use of Jet-grouting in Deep Excavations”, Elsevier Geo-Engineering book Serier Volume 3, Ground Improvement- Case histories.
2. CDIT 2000. The deep mixing method: principle design and construction. Coastal Development Institute of Technology (CDIT), Japan.
3. Tiêu chuẩn Châu Âu (DIN 12716; December 2001). Tiêu chuẩn trình bày quy trình thi công và nghiệm thu cọc xi măng đất thi công bằng công nghệ Jet grouting.
4. S. Dapp, E. Frederick, V. Wagner, Pos Grouting Drilled Saft Tips Principal Investigator, Gray Mullins.
5. Tiêu chuẩn thiết kế cọc Xi măng – vôi - đất ; Bộ Xây dựng - ban hành năm 2003.
6. TCXDVN 385 -2006: “Gia cố nền đất yếu bằng trụ đất xi măng”.

## Ảnh hưởng của phân bố chiều dài cọc...

(Tiếp theo trang 37)

bè có mô men tương đối nhỏ. Sơ đồ bè cọc thông thường cho giá trị mô men trong bè lớn nhất trong cả ba sơ đồ.

#### 4. Kết luận

Phương pháp phân tích hợp lý hóa chiều dài cọc sử dụng công thức liên hệ trong phần 2 mặc dù còn ở mức độ đơn giản nhưng cũng mang lại những kết quả đáng chú ý. Đó là cơ sở cho những phân tích trong các thiết kế thực tế, người kỹ sư có thể căn cứ vào đó để lựa chọn sơ đồ chiều dài và giải pháp cho việc thiết kế một kết cấu bè cọc trong các công trình thực tế.

Tác giả sử dụng phần mềm Plaxis 3D Foundation V1.6, xây dựng trên cơ sở phương pháp phần tử hữu hạn và các mô hình đất nền mà các phòng thí nghiệm trên thế giới đã và đang sử dụng nhiều, để phân tích một kết cấu

bè cọc trên một địa chất tương đối đồng nhất, với tải trọng phân bố đều. Từ đó rút ra được các kết luận sơ bộ sau:

- Trong điều kiện địa chất tương đối đồng nhất và tải trọng phân bố đều một thiết kế bè cọc có sự thay đổi chiều dài cọc trên mặt bằng sẽ mang lại lợi ích rõ rệt về độ lún cũng như độ lún lệch của bè, kèm theo đó là sự giảm tương đối nội lực trong bè.

- Đối với một bè cọc có hình dạng chữ nhật kéo dài, các cọc có cùng chiều dài nên được bố trí theo hàng. Sơ đồ này mang lại hiệu quả tối ưu về hợp lý hóa cũng như đảm bảo các điều kiện thuận lợi khi thi công cọc.

- Đối với mỗi hình dạng khác nhau của bè cọc, cần có một sơ đồ bố trí chiều dài các cọc khác nhau để đạt được hiệu quả tối ưu./.

Phản biện: PGS.TS. Nguyễn Đức Nguồn

#### Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Văn Quảng (2003), Nền móng nhà cao tầng, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, tr.13-45.
2. R. Whitlow (1989), Cơ học đất, tập 2, NXB Giáo dục, Hà Nội, tr.285-286.
3. H.G. Poulos (2001), Methods of analysis of piled raft foundations, Coffey Geosciences Pty. Ltd. & The University of Sydney, Australia, pp. 3-9.
4. Rolf Katzenbach, Gregor Bachmann, Christian Gutberlet,

Hendrik Ramm (2006), Present developments in the design of deep foundations, pp 1-11.

5. R. Karzenbach, G. Bachmann, G. Boled-Mekasha, H. Ramm, Combined pile raft foundations: an appropriate solution for the foundation of high-rise buildings, pp 19-29.
6. Y. F. Leung, A. Klar, K. Soga (2010), Theoretical Study on Pile Length Optimization of Pile Group and Pile Raft, Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering ASCE 2010.
7. Plaxis 3D Foundation Manual 2012.

# Quy trình thi công và nghiệm thu cáp sàn bê tông dự ứng lực căng sau có bám dính

TS. Nguyễn Văn Đức  
ThS. Trương Kỳ Khôi

#### Tóm tắt

Kết cấu sàn bê tông dự ứng lực với ưu điểm là khả năng vượt được nhịp lớn, thi công nhanh và giảm khối lượng vật liệu (bê tông, thép) và do đó mang lại hiệu quả kinh tế cao đang ngày càng được ứng dụng rộng rãi ở nước ta hiện nay. Tuy nhiên hiện nay quy trình thi công và nghiệm thu cáp chưa có các TCVN ban hành. Bài báo nghiên cứu quy trình thi công cáp ứng lực trước loại căng sau có bám dính.

#### Abstract

Post-tensioned concrete slab structures, which are known with the advantages of the ability to overcome large spans, fast construction and saving material quantities (concrete, steel) and thus bring higher economic efficiency, are becoming more and more widely used in Vietnam today. However, the Vietnamese standard for the process of construction and acceptance of the post-tensioned cable has not been promulgated. This article studies the construction process, checking and taking over of bonded post-tensioned cable.

TS. Nguyễn Văn Đức

ThS. Trương Kỳ Khôi

Bộ môn Công nghệ & TCTC, Khoa Xây dựng

ĐT: 0904 922 898

#### Mở đầu

Những năm gần đây, cùng với sự phát triển hội nhập của đất nước về mọi mặt, ngày càng có nhiều dự án bất động sản quy mô lớn được hình thành và xây dựng. Vấn đề tiến độ, chất lượng công trình và đặc biệt là hiệu quả kinh tế của dự án ngày càng đòi hỏi các chủ đầu tư, tư vấn thiết kế, nhà thầu thi công phải tìm kiếm các giải pháp công nghệ tiên tiến. Công nghệ bê tông dự ứng lực (DƯ'L) được áp dụng rộng rãi vài năm trở lại đây đã đem lại hiệu quả kinh tế cho nhiều công trình cụ thể. Và việc sử dụng cáp sàn bê tông DƯ'L căng sau có bám dính là một trong những giải pháp tối ưu. Tuy nhiên cho đến nay quy trình thi công và nghiệm thu cáp chưa được cụ thể hóa bằng các TCVN. Vì thế, nghiên cứu và đưa ra quy trình thi công cáp DƯ'L căng sau có bám dính là một vấn đề cấp thiết.

#### 1. Cơ sở để soạn thảo quy trình thi công cáp DƯ'L

Căn cứ vào các tiêu chuẩn của nước ngoài:

+ Tiêu chuẩn “ACI 318-2008: Building code requirements for structural concrete”.

+ Tiêu chuẩn “BS 8110-1997: Structural use of concrete – Part 1: Code of practice for design and construction”.

+ Tiêu chuẩn “ASTM A416-2006: Standard specification for steel strand, uncoated seven-wire for prestressed concrete”.

+ Tiêu chuẩn “BS 4447-1973: Specification for the performance of prestressing anchorages for post-tensioned construction”.

#### 2. Trình tự thi công cáp sàn bê tông DƯ'L

Trình tự thi công cáp được tóm tắt theo sơ đồ khối ở Hình 1.

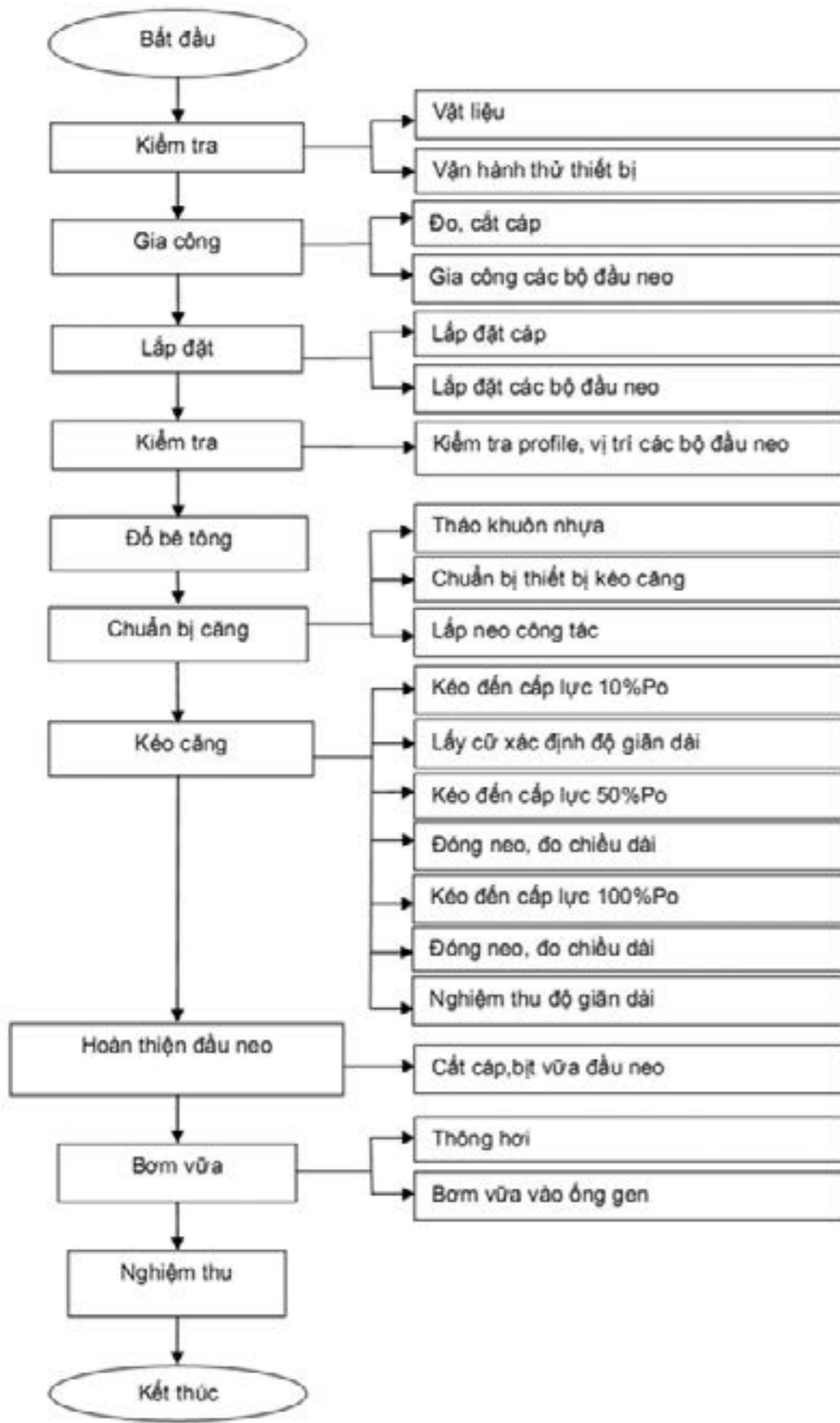
#### 3. Quy trình thi công cáp

##### 3.1. Công tác chuẩn bị

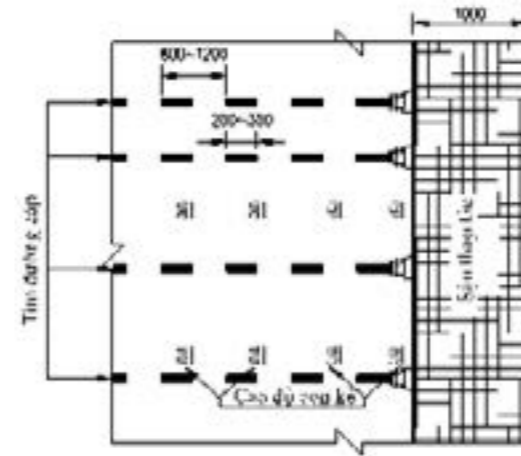
##### 3.1.1. Kiểm tra, kiểm định, hiệu chuẩn thiết bị

- Các thiết bị và đồng hồ dùng thi công ứng lực trước tại công trình đều được kiểm tra, kiểm định, hiệu chuẩn trước khi đưa vào sử dụng tại hiện trường.

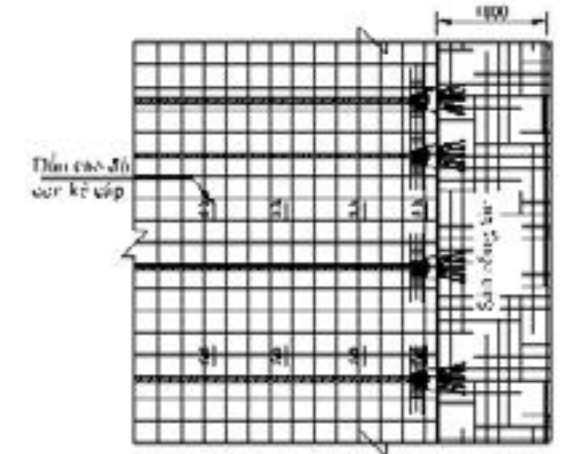
- Kích kéo căng được thí nghiệm để kiểm tra đường cong chuẩn về quan hệ giữa lực kéo và số đọc trên đồng hồ, cũng như hành trình hoạt động và tổn thất khi đóng neo của kích.



Hình 1. Trình tự thi công cáp dự ứng lực



Hình 2. Xác định vị trí đặt cáp



Hình 3. Lắp đặt cáp DUL

- Đồng hồ đo áp lực của máy bơm dầu được thí nghiệm kiểm tra độ chính xác. Độ chính xác của đồng hồ cấp 1,5 hoặc 1,6.

### 3.1.2. Chuẩn bị vật liệu ứng lực trước

- Vật liệu ứng lực trước (gồm cáp ứng lực trước; neo dẹt các loại 03, 04, 05 lỗ theo thiết kế; ống gen phù hợp với loại neo 03, 04, 05 lỗ) được tập kết tại công trường.

- Kho bãi bảo quản vật liệu đảm bảo yêu cầu khô ráo thoáng mát, tránh để gần nguồn nhiệt và hóa chất. Hạn chế ảnh hưởng của thời tiết.

- Vật liệu ứng lực trước được vận chuyển đến chân công trình theo tiến độ thi công để bảo quản được tốt và hợp lý, không tập trung vật liệu quá nhiều tại chân công trình một cách không cần thiết.

### 3.1.3. Kiểm tra vật liệu

- Vật liệu đưa vào công trình cần phải có nhãn, mác đúng chủng loại và cần được khẳng định đảm bảo chất lượng theo yêu cầu thiết kế bằng thí nghiệm kiểm tra tại phòng thí nghiệm có tư cách pháp nhân. Đối với các loại vật tư nhập từ nước ngoài phải có chứng chỉ chất lượng của nhà sản xuất cung cấp.

- Lấy mẫu thí nghiệm:

+ Đối với cáp dự ứng lực: 20 tấn cáp lấy một tổ 03 mẫu để thí nghiệm tính chất cơ lý của cáp.

+ Đối với neo: mỗi một lô neo nhập về công trường lấy 1 mẫu gồm 2 đế neo, 2 nêm neo và 1 tao cáp để thí nghiệm đánh giá sự làm việc đồng bộ của hệ thống cáp-neo. Chiều dài tao cáp dùng thí nghiệm nên lấy phù hợp với thiết bị thí nghiệm.

### 3.1.4. Chuẩn bị mặt bằng thi công

- Mặt bằng cắt cáp: Công việc cắt cáp được tiến hành trên công trường tại vị trí đảm bảo điều kiện cần thiết để gia công (điều kiện vệ sinh mặt bằng, diện tích khu gia công,...).

- Mặt bằng tập kết vật liệu cáp dự ứng lực để nâng hạ lên các sàn thi công: cần bố trí gần bãi gia công cắt cáp và gần cầu tháp.

### 3.1.5. Điện nước thi công

- Nguồn điện ba pha phục vụ thi công cáp dự ứng lực được lấy từ trạm phân phối điện, các tủ điện phục vụ thi công trên các tầng của công trình.

- Nguồn nước phục vụ thi công cáp dự ứng lực lấy từ nguồn nước chung của công trình. Bên thi công cáp dự ứng lực sử dụng máy bơm và ống dẫn nước có sẵn của Nhà thầu thi công chính để đưa nước lên phục vụ các nhu cầu trong khi thi công.

### 3.1.6. Lắp đặt thiết bị

- Các thiết bị thi công ứng lực trước cùng các thiết bị khác như trạm điện (cầu dao tổng), máy bơm, máy trộn v.v.. được lắp đặt theo đúng yêu cầu kỹ thuật và an toàn lao động. Sau khi lắp đặt tiến hành vận hành thử rồi mới đưa vào sử dụng.

### 3.1.7. Thông tin, liên lạc

- Sử dụng máy bộ đàm vô tuyến có bán kính hoạt động 500m để làm phương tiện liên lạc trong công trình.

## 3.2. Các bước thi công chính

### 3.2.1. Lắp dựng cốp pha đà giáo

- Sàn công tác kéo căng được lắp đặt bằng việc kéo dài các xà gỗ đỡ cốp pha sàn một đoạn khoảng 1000 mm kể từ mép sàn để làm sàn thao tác thi công dự ứng lực, tải trọng sàn thao tác là 300 kg/m<sup>2</sup> (do Nhà thầu thi công chính tiến hành).

- Sau khi Nhà thầu chính lắp đặt xong cốp pha và cốt thép lớp dưới của sàn, Nhà thầu thi công cáp dự ứng lực tiếp nhận mặt bằng. Tiến hành xác định vị trí tao cáp theo bản vẽ thi công, vị trí đặt neo và cáp dự ứng lực, cao độ đường cáp được xác định bằng thước dây và được đánh dấu bằng sơn, bút xóa lên cốp pha theo bản vẽ thiết kế. (Hình 2)

- Sau khi lắp đặt cốp pha thành bo biên, dùng máy cắt tiến hành tạo lỗ chờ tại đầu neo kéo cáp.

### 3.2.2. Gia công cáp DUL và bộ đầu neo

- Cắt cáp: Tiến hành cắt cáp theo số hiệu bó với số lượng như bản vẽ thiết kế và chiều dài cắt là chiều dài trên bản vẽ thiết kế cộng thêm chiều dài đầu kéo.

+ Sợi 1 đầu kéo:  $L_{cáp} = L_{dk} \times 1 + L_{lv}$



+ Sợi 2 đầu kéo:  $L_{cáp} = L_{dk} \times 2 + L_{1v}$

Trong đó:

$L_{cáp}$ : Chiều dài của tao cáp đủ để thi công.

$L_{1v}$ : Chiều dài cáp trên bản vẽ thiết kế.

$L_{dk}$ : Chiều dài đầu kéo cáp đủ để thi công kéo căng và chiều dài do việc tạo đường cong profile cho cáp ( $L_{dk} = 500 \text{ mm}$ )

- Cáp được tháo từ cuộn cáp ra sao cho không bị xoắn. Cuộn cáp được gông bằng tang cáp đảm bảo an toàn, sau đó tiến hành rút các tao cáp để gia công.

- Các tao cáp sau khi cắt sẽ được luồn vào ống gen thành từng bó theo thiết kế.

- Luồn cáp vào ống gen, đóng gói cáp.

- Cáp sau khi gia công xong, được nhóm thành các bó theo thiết kế, lắp đầu đạn bằng thép có kích thước nhỏ hơn ống gen vào đầu bó cáp. Sau đó luồn các đoạn ống gen dẹt kích thước 20x60mm, 20x70mm, 20x80mm tương ứng với loại bó 03, 04, 05 tao môđun 6m vào bó cáp. Xen giữa các môđun 6m là các ống nối là các ống gen có kích thước 25x65mm, 25x75mm, 25x85mm (hoặc là ống nối nhựa) có chiều dài 150-200mm.

- Các bó cáp sau khi luồn ống gen xong được đánh số để dễ nhớ và phân biệt.

- Gia công đầu neo chết (neo bị động) theo thiết kế.

### 3.2.3. Lắp đặt thép DU'L, thân neo và khuôn nhựa

- Thời điểm bắt đầu tiến hành lắp đặt cáp: Sau khi lắp dựng cốt thép lớp dưới và con kê thép lớp dưới của sàn trên toàn bộ diện tích sàn dự kiến đổ bê tông.

- Các bó cáp được cấu lần lượt từng mã cấu (đã được phân chia, đánh dấu).

- Từng bó cáp dự ứng lực được lắp đặt theo vị trí đã được đánh dấu sẵn trên mặt cốp pha sàn, theo bản vẽ thiết kế. (xem Hình 3)

- Lắp đặt thân neo và khuôn nhựa: Sau khi các bó cáp được rải, tiến hành lắp đặt bố trí các bộ đầu neo tại các vị trí cáp được đánh dấu bằng sơn, bịt xóa trên cốp pha thành và sàn, bộ đầu neo được đặt vuông góc với bó cáp và được liên kết chặt chẽ với cốp pha thành theo đúng thiết kế.

- Quán bằng dính tại các vị trí ống nối hay những vị trí ống gen bị hở đảm bảo chất lượng công tác kéo căng bơm vữa sau này.

- Chỉnh neo chết đảm bảo đúng vị trí theo thiết kế và cố định neo để không bị xô dịch trong khi đổ bê tông.

### 3.2.4. Tạo Profile cho cáp dự ứng lực, lắp đặt ống thông hơi, ống bơm vữa thép gia cường đầu neo.

- Tạo Profile bởi hệ thống con kê bằng thép, sử dụng dây thép buộc 1ly buộc cáp dự ứng lực vào con kê để đảm bảo cáp chắc chắn, cáp không bị xô dịch trong quá trình đổ bê tông. Chi tiết Profile được đặt phù hợp với thông số của thiết kế (Hình 3)

Con kê được đặt trên cốp pha và cố định với thép sàn bằng thép buộc 1ly. Do khoảng cách giữa các thanh thép lớp dưới có thể  $\geq 300\text{mm}$  do đó một số vị trí con kê cáp

không được buộc vào thép, những vị trí này chân con kê cáp sẽ được định vị vào thanh thép lớp dưới có vị trí gần nhất. Mục đích làm cho cáp không bị xô dịch trong quá trình đổ bê tông.

- Tại vị trí dầm, các bó cáp được kê trên thanh thép đỡ nằm ngang, gắn cố định với cốt đai hoặc được treo vào cốt thép chủ phía trên để đảm bảo cao độ.

- Tại các điểm cao nhất và thấp nhất, bó cáp có thể cố định vào lớp thép trên cùng và dưới cùng để đạt được cao độ mong muốn mà không cần đến con kê.

- Sai số cho phép về vị trí trục đường cáp là:  $\pm 5\text{mm}$  theo phương đứng (phương profile);  $\pm 10\text{mm}$  theo phương ngang.

- Tại vị trí đầu neo kéo và đầu neo chết lắp đặt ống bơm vữa (vị trí đầu neo chết ống bơm vữa được lắp đặt thông qua T nhựa). Dùng băng dính dán và quấn chặt đầu ống bơm vữa và đầu ống thông hơi để bảo vệ khi đổ bê tông.

Ống thông hơi được lắp đặt tại các điểm cao nhất của bó cáp.

Các ống bơm vữa nên được bố trí với khoảng cách không quá lớn, thường không vượt quá 30m đối với loại ống ghen có cấu tạo gọn sóng.

- Thép gia cường được lắp đặt tại đầu neo kéo và đầu neo chết của các bó cáp. (Phần thép gia cường đầu neo được Nhà thầu thi công chính lắp đặt).

### 3.2.5. Đổ bê tông

- Trong quá trình đổ bê tông, luôn có công nhân thường xuyên theo dõi. Lưu ý không nên đổ trực tiếp và đầm trực tiếp vào các đầu neo để tránh làm xô dịch vị trí và bê tông lọt vào trong bó cáp. Chú ý chất lượng bê tông tại vị trí đầu neo kéo và đầu neo chết để không ảnh hưởng đến quá trình căng kéo cáp sau này.

- Thao tác đầm bê tông tại khu vực đầu neo được thực hiện một cách cẩn thận để vừa đảm bảo độ chắc chắn của bê tông, lại vừa đảm bảo không làm xô dịch các bộ phận neo và cáp dự ứng lực.

- Trong quá trình di chuyển vòi bơm bê tông tránh làm hư hỏng ống bơm vữa, ống gen và cao độ đường cáp. Nếu dùng máy bơm tĩnh để bơm bê tông thì phải làm hệ giá đỡ vòi bơm để tránh trong quá trình bơm vòi bơm rung mạnh làm hư hỏng ống gen, cao độ con kê cáp.

- Công tác đúc mẫu tại hiện trường ngoài số lượng mẫu đúc theo quy phạm, Nhà thầu chính cần đúc thêm từ 1 đến 2 tổ mẫu đối với mỗi sàn để kiểm tra cường độ bê tông phục vụ công tác kéo căng. Mẫu bê tông phải được bảo dưỡng cùng điều kiện với dầm, sàn bê tông.

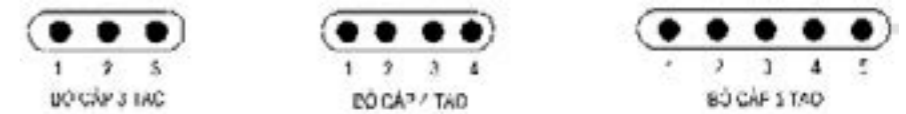
### 3.2.6. Tháo cốp pha thành và khuôn nhựa

- Sau khi đổ bê tông 24 giờ thì Nhà thầu thi công chính tháo dỡ cốp pha thành để Nhà thầu thi công cáp DU'L tháo khuôn nhựa, tiến hành lắp hệ đầu neo kéo cáp.

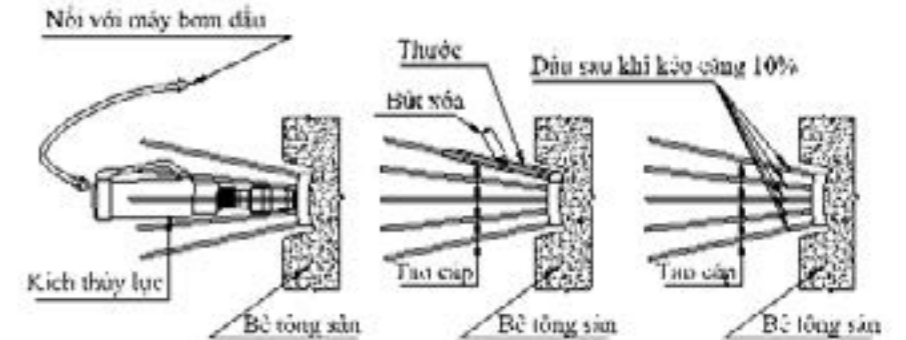
- Việc tháo cốp pha thành và khuôn nhựa cần tiến hành cẩn thận để không làm nứt, vỡ bê tông tại khu vực đầu neo.

### 3.2.7. Kéo căng cáp dự ứng lực

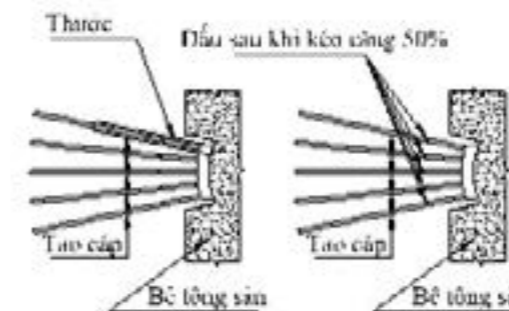
- Quá trình kéo căng cáp ở cấp lực 50%  $P_0$ , 100%  $P_0$



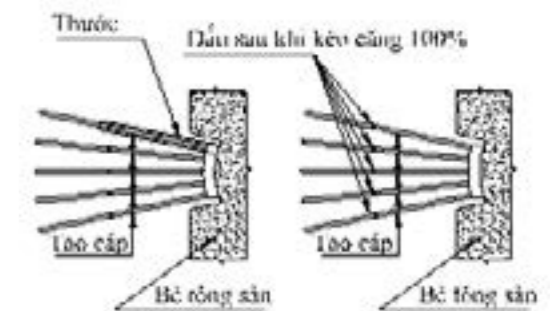
Hình 4. Trình tự kéo các tao cáp trong bó



Hình 5. Kéo căng đến cấp lực 10%  $P_0$ .



Hình 6. Kéo căng đến cấp lực 50%  $P_0$ .



Hình 7. Kéo căng đến cấp lực 100%  $P_0$ .

được tiến hành sau khi có kết quả thí nghiệm nén mẫu bê tông đạt cường độ  $f_{cu} = 25\text{MPa}$  (cường độ mẫu lập phương). Trong đó  $P_0$ : Lực kéo căng thiết kế.

- Trước khi kéo căng tiến hành đánh số các bó cáp theo bản vẽ thiết kế. Các tao cáp trong bó cáp được đánh ký hiệu 1, 2,...5.

- Trước khi lắp bộ neo công tác và kích thủy lực dùng cho việc kéo căng, cần phải kiểm tra để đảm bảo rằng đế neo được lắp đặt đúng vị trí.

- Neo công tác được lắp đặt đảm bảo nệm neo được tiếp xúc đều lên khối neo, đầu kích được tiếp xúc đều lên mặt neo

- Độ tụt vào của nệm neo không được vượt quá giá trị cho phép theo thiết kế hoặc giá trị do nhà chế tạo neo cung cấp (hay được xác định trong thí nghiệm đồng bộ neo, cáp, kích).

- Kiểm tra sự đồng bộ của kích và đồng hồ áp lực.

- Quá trình căng kéo cáp được tiến hành theo 3 bước:

+ Bước 1: Kéo căng tại cấp lực  $P = 10\% P_0$

(Bước 1 được thực hiện sau khi đổ bê tông ít nhất 02 ngày).

+ Bước 2: Kéo căng tại cấp lực  $P = 50\% P_0$

(Bước 2 được thực hiện sau khi Nhà thầu chính cung cấp kết quả nén mẫu bê tông sàn đạt yêu cầu thiết kế).

+ Bước 3: Kéo căng tại cấp lực  $P = 100\% P_0$

- Nguyên tắc kéo:

+ Trình tự kéo các bó cáp trong sàn: Do việc gia tăng lực kéo là theo từng cấp phân bố đều nên việc kéo căng được tiến hành lần lượt từng bó cáp (Vòng quanh sàn tại vị trí đầu neo kéo theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ), theo từng cấp lực.

+ Trình tự kéo các tao cáp trong 1 bó: Trong một bó cáp thì các tao cáp được kéo đối xứng. (Hình 4)

Đối với bó cáp 3 tao: 2 - 1(3) - 3(1).

Có ý nghĩa là: thứ nhất kéo tao cáp số 2, thứ hai kéo tao cáp số 1 (hoặc số 3), thứ ba kéo tao cáp số 3 (hoặc số 1).

Đối với bó cáp 4 tao: 2(3) - 3(2) - 4(1) - 1(4)

Đối với bó cáp 5 tao: 3 - 2(4) - 4(2) - 5(1) - 1(5)

- Các bước kéo: Tại mỗi đầu kéo (cả sợi một đầu kéo và 2 đầu kéo) trình tự thực hiện các bước kéo căng như sau:

+ Bước 1: Tăng lực kéo từ 0 đến 10% P<sub>0</sub>, đóng neo, dùng bút xóa vạch dấu lên tao cáp, lấy cỡ đo L<sub>10</sub> = 200mm (L<sub>10</sub>: khoảng cách từ bề mặt của thân neo đến dấu vạch trên tao cáp sau khi đóng neo ở cấp lực 10% P<sub>0</sub>). Chuyển sang tao cáp tiếp theo. (Hình 5)

+ Bước 2: Tăng lực kéo đến 50% P<sub>0</sub>, đóng neo. Kết thúc bước 2 ghi số liệu đo L<sub>50</sub> (L<sub>50</sub>: khoảng cách từ bề mặt của thân neo đến dấu vạch trên tao cáp sau khi đóng neo ở cấp lực 50% P<sub>0</sub>). Chuyển sang tao cáp tiếp theo. (Hình 6)

+ Bước 3: Tăng lực kéo đến 100% P<sub>0</sub>, đóng neo. Kết thúc bước 3 ghi số liệu đo L<sub>100</sub> (L<sub>100</sub>: khoảng cách từ bề mặt của thân neo đến dấu vạch trên tao cáp sau khi đóng neo ở cấp lực 100% P<sub>0</sub>). Chuyển sang tao cáp tiếp theo. (Hình 7)

- Ghi chép các kết quả kéo căng: Các kết quả kéo căng được ghi chép vào bảng theo dõi kéo căng phục vụ cho công tác tính toán trị giãn dài và nghiệm thu công tác kéo căng.

Độ giãn dài thực tế xác định theo công thức:

$$L = L_{100} - L_{50} + 1,25(L_{50} - L_{10})$$

Diễn giải công thức: (xem Hình 8)

$$L = L_{100} - L_{50} + L_{50} - L_{10} + X$$

$$X / (X + L_{50} - L_{10}) = 10\%P_0 / 50\%P_0$$

$$\Rightarrow X = 0,25(L_{50} - L_{10})$$

$$\Rightarrow L = L_{100} - L_{50} + 1,25(L_{50} - L_{10})$$

- Trị giãn dài lý thuyết do Tư vấn thiết kế đưa ra.

- Kết quả kéo căng được chấp nhận nghiệm thu để chuyển bước thi công tiếp khi:

+ Lực kéo đảm bảo.

+ Trị giãn dài thực tế đảm bảo nằm trong khoảng (0,93 - 1,1) lần giá trị giãn dài lý thuyết hoặc trong trường hợp trị giãn dài chưa đạt nhưng có kiểm tra kéo bù khẳng định lực kéo đảm bảo.

+ Việc xử lý cục bộ (Độ giãn dài chưa đạt) một số bó cáp sẽ không gây ảnh hưởng đến công việc đổ bê tông tầng trên hay tháo dỡ cốp pha sàn tầng dưới.

### 3.2.8. Cắt đầu cáp thừa

- Sau khi có báo cáo về kết quả kéo căng và độ giãn dài của cáp dự ứng lực từng sàn, tiến hành nghiệm thu, sau đó tiến hành cắt cáp đầu thừa.

- Việc cắt cáp đầu thừa được tiến hành bằng máy cắt cầm tay, cáp được cắt cách mặt neo khoảng ≥ 5mm (lưu ý đảm bảo đủ chiều dày cho lớp bê tông bảo vệ cáp).

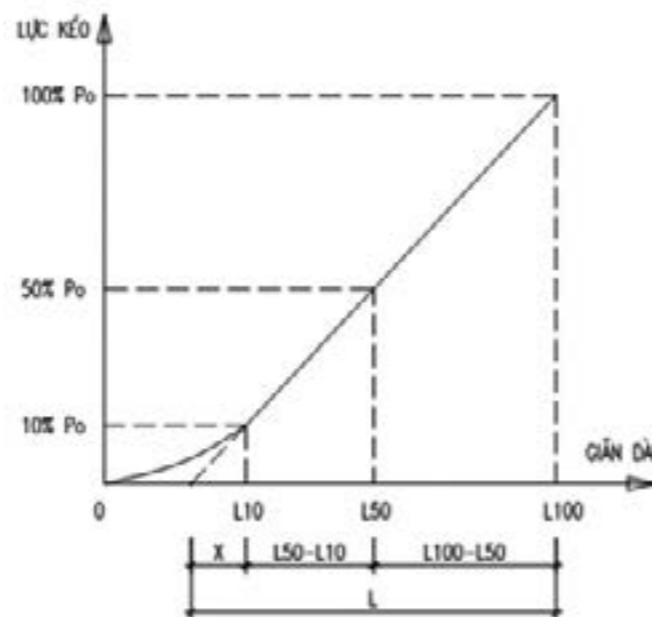
- Các đầu cáp thừa được thu gom vào nơi quy định.

### 3.2.9. Bảo vệ đầu neo

- Sau khi kết thúc việc cắt cáp thừa, tiến hành công việc bịt vữa bảo vệ đầu neo, hạn chế tác động của môi trường.

- Công việc bảo vệ đầu neo được tiến hành như sau:

+ Vệ sinh đầu neo.



Hình 8. Đồ thị Lực kéo – Độ giãn dài

+ Tưới nước làm ẩm bề mặt bê tông trong lòng hốc neo.

+ Bịt hốc neo bằng vữa Xi măng PCB 40, cát vàng theo tỷ lệ Xi măng : Cát = 0,45.

### 3.2.10. Bơm vữa

- Việc bơm vữa được tiến hành sau khi công tác bịt vữa bảo vệ đầu neo đã được hoàn tất và được nghiệm thu đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, sàn đã được thu dọn đã giáo cột chống, mặt sàn phải được Nhà thầu chính thu dọn vệ sinh sạch sẽ không làm ảnh hưởng đến công tác bơm vữa.

- Trước khi bơm vữa vào ống, dùng máy nén khí kiểm tra ống xem có tắc không, nếu tắc dùng máy khoan để khoan thông ống.

- Vữa bơm được pha trộn theo cấp phối thiết kế sẵn:

Vữa bơm vào ống gen cáp dự ứng lực có cường độ nén sau 7 ngày đạt 27 N/mm<sup>2</sup> và sau 28 ngày đạt 30 N/mm<sup>2</sup>, được trộn từ xi măng PCB40, phụ gia Intraplats Z-HV và Sikament NN, với tỷ lệ cho 1m<sup>3</sup> vữa như sau:

Vật tư	Đơn vị	Khối lượng
Xi măng PCB40	Kg	1,360
Intraplats Z-HV	Kg	8,16
Sikament NN	Lít	8,16
Nước sạch	Lít	574

- Quy trình trộn vữa:

+ Xác định lượng nước cho mẻ trộn

+ Khởi động máy trộn vữa và cho phụ gia Sikament NN theo tỷ lệ cấp phối với lượng nước tương ứng.

+ Cho một lượng phụ gia Intraplast Z-HV theo tỷ lệ cấp phối.

+ Cuối cùng cho xi măng vào theo tỷ lệ và trộn cho đến khi vừa đạt yêu cầu.

- Bắt đầu bơm tại vị trí đầu neo (hoặc vị trí ống thông hơi giữa dầm, sàn đối với sợi cáp quá dài).

Quá trình bơm: Áp lực bơm không được vượt quá 1,5 MPa, vận tốc vừa trong ống duy trì ở mức 6m / phút, phải mở các lỗ thoát khí để bơm được thông suốt. Quá trình bơm được tiến hành liên tục cho đến khi vừa bơm thoát ra ở các lỗ thoát khí còn lại ổn định (có chất lượng giống như vữa ở đầu vào), thì tiến hành bịt các lỗ thoát khí và duy trì áp lực bơm 0,5 MPa trong khoảng thời gian 1 - 3 phút rồi mới tiến hành bịt ống bơm.

Yêu cầu của công tác bơm là phải đảm bảo sao cho các ống đều đầy vữa.

- Thử vữa bơm ngoài hiện trường: Kiểm tra độ chảy của vữa bằng phễu hình côn. Độ chảy của vữa được xác định bằng thời gian chảy hết lượng vữa trong phễu. Thời gian chảy của vữa theo thiết kế cấp phối từ 10 đến 35 giây.

- Lấy mẫu vữa để kiểm tra cường độ vữa bơm:

+ Quá trình bơm vữa tiến hành lấy 3 tổ mẫu kích thước 100x100x100mm (mỗi tổ mẫu gồm 3 viên) đối với 1 sàn để kiểm tra cường độ vữa bơm. Trong đó 1 tổ mẫu thí nghiệm 7 ngày (nếu cần thiết), 1 tổ mẫu thí nghiệm 28 ngày, 1 tổ mẫu lưu. Mỗi lần thí nghiệm là 1 tổ mẫu 3 viên mẫu.

+ Cường độ nén yêu cầu sau 28 ngày đạt 30 N/mm<sup>2</sup>.

### 4. Công tác nghiệm thu, bàn giao

- Diễn biến thi công được ghi trong nhật ký công trình, các số liệu như: Trị số giãn dài, số đọc đồng hồ áp lực MPa, số hiệu kích, số liệu cáp ghi được trong bản báo cáo kết quả kéo căng có sự xác nhận của các bên làm tài liệu nghiệm thu.

- Công tác kiểm tra và nghiệm thu được tiến hành cho từng giai đoạn:

+ Vật tư đầu vào: Cáp, nôm, neo: Thí nghiệm trên mẫu lấy tại hiện trường để kiểm tra các thông số kỹ thuật theo qui định của thiết kế.

+ Lắp đặt cáp: Kiểm tra vị trí, sai số lắp đặt cáp theo phương ngang, đứng của đường cáp, kiểm tra việc lắp đặt và định vị hệ đầu neo. Kiểm tra số lượng tao cáp, bó cáp và chủng loại thân neo theo bản vẽ thiết kế.

+ Kéo căng: Vệ sinh tao cáp nếu cần thiết, lắp đặt thiết bị kéo căng, trình tự kéo căng, số đọc đồng hồ, số đọc giãn dài, ghi và xử lý kết quả kéo.

+ Hoàn thiện: Kiểm tra cắt cáp đầu thừa, bơm vữa vào ống gen.

- Các biên bản nghiệm thu công tác thi công cáp DƯ'L bao gồm:

+ Biên bản nghiệm thu vật liệu đầu vào.

+ Chứng chỉ chất lượng vật tư của nhà cung cấp.

+ Các kết quả thí nghiệm của mẫu vật liệu lấy tại hiện trường.

+ Chứng chỉ kiểm định thiết bị.

+ Biên bản nghiệm thu công tác gia công, lắp đặt cáp cho từng sàn cáp DƯ'L.

+ Biên bản nghiệm thu công tác kéo căng.

+ Biên bản nghiệm thu công tác cắt cáp đầu thừa, bịt đầu neo và bơm vữa vào ống gen.

+ Nhật ký công trình.

+ Bản vẽ hoàn công.

### 5. Kết luận

Bài báo đưa ra trình tự, quy trình thi công và nghiệm thu cáp sàn bê tông dự ứng lực loại căng sau có bám dính. Giúp cho thi công thuận tiện, dễ dàng, đúng kỹ thuật, đảm bảo chất lượng công trình, qua đó có thể có căn cứ đưa ra những tiêu chuẩn, quy chuẩn nghiệm thu cụ thể nhằm đảm bảo chất lượng công trình./.

Phản biện: PGS.TS. Nguyễn Tiến Chương

### Tài liệu tham khảo

1. ACI 318-2008: Building code requirements for structural concrete
2. BS 8110-1997: Structural use of concrete – Part 1: Code of practice for design and construction
3. ASTM A416-2006: Standard specification for steel strand, uncoated seven-wire for prestressed concrete
4. BS 4447-1973: Specification for the performance of prestressing anchorages for post-tensioned construction

5. Nguyễn Tiến Chương, "Kỹ thuật thi công kết cấu bê tông ứng suất trước căng sau", Tạp chí Xây dựng, 12/2002
6. Nguyễn Tiến Chương, "Kết cấu bê tông ứng suất trước căng sau", NXB Xây dựng, 2014
7. Các tài liệu từ trang web www.freyssinet.com.

# Khảo sát đường cong mất ổn định của cấu kiện thép chịu nén đúng tâm theo tiêu chuẩn Việt Nam và Mỹ

ThS. Nguyễn Thanh Tùng

## Tóm tắt

Trong việc thiết kế ổn định của cấu kiện thép chịu nén đúng tâm, các tiêu chuẩn hiện hành đều kể đến khuyết tật làm ảnh hưởng đến sự mất ổn định của cấu kiện. Tuy nhiên các tiêu chuẩn xét tới ảnh hưởng của khuyết tật không giống nhau. Việc tìm hiểu cơ sở lý thuyết của các tiêu chuẩn là cần thiết cho người thiết kế để vận dụng đúng trong thực hành trong quá trình hội nhập với thế giới. Bài viết này nhằm mục đích khảo sát cơ sở lý thuyết của các tiêu chuẩn Việt Nam, Mỹ, đưa ra nhận xét.

## Abstract

In buckling designing of axial loaded steel member, present codes all considered effect of the imperfections to the buckling. But the methods of codes for imperfections are quite different. So, it is necessary for designers in understanding the theory behind the codes in practice for properly applying these codes during globalization intergration. This paper intend to investigate the theory behind the codes of VietNam and US, and conduct the remarks and comparisons.

Ths. Nguyễn Thanh Tùng

Bộ môn kết cấu Thép – Gỗ - Khoa xây dựng.

ĐT: 0912 634 901

Phản biện: PGS.TS. Vũ Quốc Anh

## Tài liệu tham khảo

1. *Металлические конструкции*, Е. И. беленя. 6-е. Москва, 1986.
2. *Kết cấu thép – Tiêu chuẩn thiết kế*. TCVN 338:2005. Nhà xuất bản Xây dựng, 2005.
3. *Design of steel structure*. Third edition. Edwin. Gaylord. Jr; Charles. N. Gaylord, James. E. Stalmeyer. McGraw-Hill Inc, 1992.

## 1. Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 338:2005)

Tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành dịch từ tiêu chuẩn Nga СНИП II-23-81 [1]. TCVN 338:2005 [2] có thêm một số công thức của tiêu chuẩn Châu Âu và thay đổi kí hiệu theo viết tắt tên gọi tiếng Anh (không hoàn toàn theo các kí hiệu của một tiêu chuẩn cụ thể nào mà chỉ có một số kí hiệu giống với tiêu chuẩn Châu Âu và Mỹ), một số kí hiệu vẫn giữ như cũ theo tiêu chuẩn Nga, một số kí hiệu là viết tắt của tiếng Việt. Đối với cấu kiện chịu nén đúng tâm các công thức của tiêu chuẩn Việt Nam hoàn toàn lấy từ СНИП II-23-81 [38] (mục 5.3.2 của TCVN 338:2005 lấy từ mục 5.1 của СНИП II-23-81). Trong cấu kiện chịu nén đúng tâm có một số kí hiệu của TCVN 338:2005 vẫn được giữ nguyên so với СНИП II-23-81 là hệ số uốn dọc  $\varphi$ , hệ số điều kiện làm việc  $\gamma_c$ , mô đun đàn hồi E. Kí hiệu thay đổi so với СНИП II-23-81 là: cường độ tính toán của thép  $f$  (TCVN 338:2005) -  $R_y$  (СНИП II-23-81). Ngoài sự khác biệt về kí hiệu thì về mặt lý thuyết tính toán của TCVN 338:2005 thực chất là lý thuyết tính toán của Nga.

### 1.1. Giới hạn mất ổn định trong giai đoạn đàn hồi và đàn dẻo [1]

Đối với thanh đàn hồi, lực nén dọc trục đặt ở hai đầu thanh (trường hợp cơ bản), lực tới hạn xác định theo công thức được cho bởi Euler 1744:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{l_0^2} \quad (1)$$

Từ đó ứng suất gây mất ổn định thanh là

$$\sigma_{cr} = \frac{N_{cr}}{A} = \frac{\pi^2 EI_{\min}}{l_0^2 A} = \frac{\pi^2 E i_{\min}^2}{l_0^2} = \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{l_0}{i_{\min}}\right)^2} = \frac{\pi^2 E}{\lambda^2} \quad (2)$$

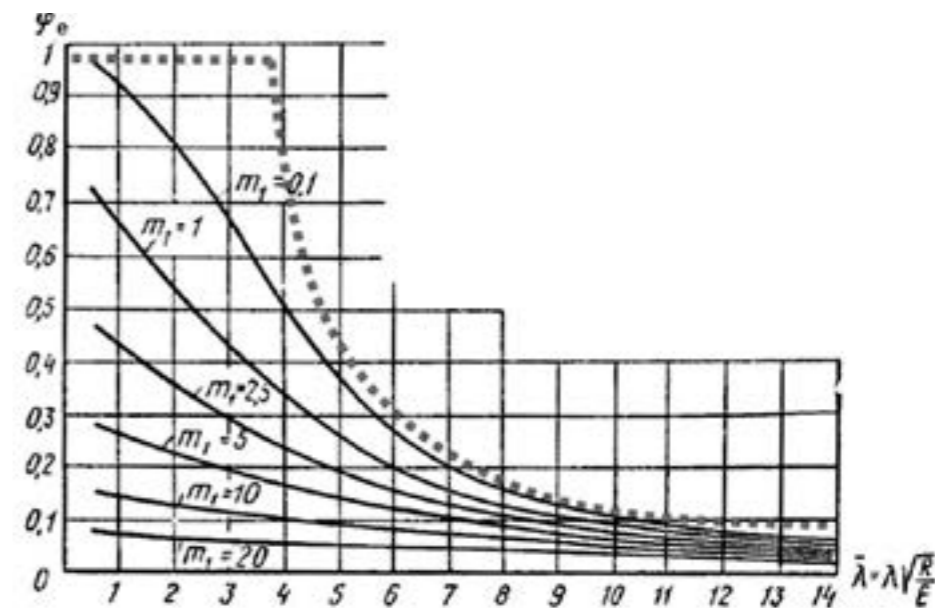
Công thức trên chỉ đúng với giá trị mô đun đàn hồi E là hằng số, vì thế chỉ giới hạn trong biến dạng đàn hồi và để thanh làm việc trong giới hạn đàn hồi thì độ mảnh không

được vượt quá giới hạn  $\lambda \geq \pi \sqrt{\frac{E}{\sigma_{nu}}}$ . Với thanh có độ mảnh

trung bình và bé ( $\lambda < \pi \sqrt{\frac{E}{\sigma_{nu}}}$ ) thanh bị mất ổn định trong

giai đoạn đàn dẻo với ứng suất trong vật liệu:

$$\sigma_{nu} < \sigma_0 < \sigma_T \quad (3)$$



Hình 1. Đồ thị hệ số ổn định lệch tâm  $\varphi_e$  theo tiêu chuẩn Nga [1]

### 1.2. Phương pháp tìm lực tới hạn trong giai đoạn đàn dẻo [1]

Như trên đã đề cập, bằng cách đưa ra mô đun biến dạng tiếp tuyến của vật liệu làm việc trong giai đoạn đàn

dẻo  $E_t = \frac{d\sigma}{d\varepsilon}$ . Vẫn có thể áp dụng công thức Euler với

mô đun đàn dẻo biến thiên  $E_t$  thì ứng suất tới hạn được

$$\text{viết lại dưới dạng } \sigma_{cr} = \frac{\pi^2 E_t}{\lambda^2} \quad (4)$$

Lực tới hạn trong trường hợp này tương ứng với giá trị nhỏ nhất và là giá trị cần tìm để đưa ra công thức về kiểm tra ổn định thanh chịu nén đúng tâm.

### 1.3. Phương pháp kể đến khuyết tật [1]

Như phần trên đã xét, các khuyết tật về độ cong ban đầu có thể qui đổi về độ lệch tâm ban đầu tương đương. Tiêu chuẩn Nga cho rằng tất cả các khuyết tật bất lợi trong việc tính toán thanh chịu nén đúng tâm, được qui đổi thành các độ lệch tâm nhỏ (và áp dụng bài toán nén lệch tâm bị giảm so với ứng suất thu được từ tải trọng thiết kế và ứng suất phân bố đều trên tiết diện nguy hiểm được tính toán có xét tới độ lệch tâm ngẫu nhiên,..

$$\sigma_{cr} = \frac{N}{A} \leq \sigma_{cre} = \frac{N}{\phi_e A} \quad (5)$$

Trong đó,  $\sigma_{cr}$ ,  $\sigma_{cre}$  là ứng suất tới hạn khi nén đúng tâm và nén lệch tâm;  $\phi_e$  hệ số uốn dọc cho cấu kiện nén lệch tâm.

Đồ thị hệ số uốn dọc lệch tâm theo độ mảnh qui ước  $\varphi_e$  với các độ lệch tâm qui đổi  $m_1$  được cho trong hình 1.

Như vậy, trên đồ thị thấy rằng khi độ lệch tâm nhỏ

( $m_1=0.1$ ) thì đường cong mất ổn định gần với đường cong Euler nhưng ở phía dưới và cho thấy ảnh hưởng của khuyết tật đến đường cong mất ổn định.

Để cho thuận tiện trong việc tính toán ứng suất phá hoại được biểu diễn bằng cường độ tính toán của thép,

hệ số uốn dọc được đưa vào bằng  $\sigma_{cr} = \phi f$ , và sự ổn định của thanh chịu nén đúng tâm được kiểm tra bằng công thức

$$\frac{N}{A} \leq \phi f \quad \text{hoặc là} \quad \frac{N}{A\phi} \leq f \quad (6)$$

Hệ số  $\phi$  phụ thuộc vào độ mảnh của thanh và giá trị cường độ tính toán và được xác định bởi công thức cho bởi tiêu chuẩn СНИП II-23-81 11-23-81 bằng hàm nội suy rất nhiều số liệu được tính toán theo như lý thuyết ở trên và được điều chỉnh bởi thực nghiệm.

### 1.4. Công thức của tiêu chuẩn

Điều kiện ổn định tổng thể được tính theo công thức [1]:

$$N / (\phi A) \leq f \gamma_c \quad (7)$$

Trong đó

N: lực dọc tính toán;

A: diện tích tiết diện nguyên (chưa trừ phần giảm yếu)

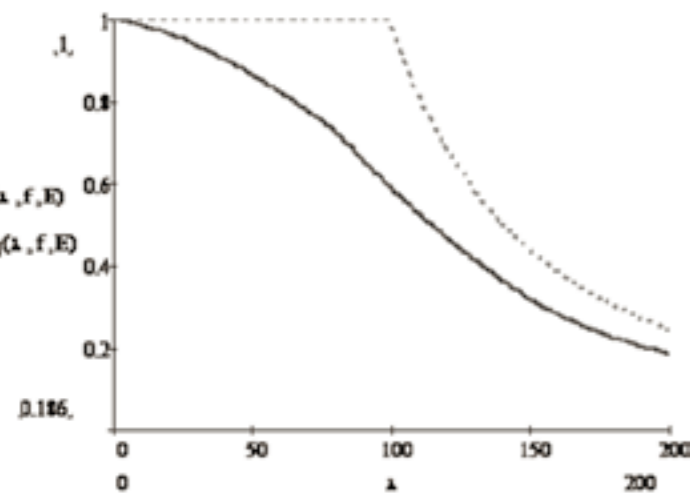
f: cường độ tính toán của vật liệu;

$\gamma_c$ : hệ số điều kiện làm việc;

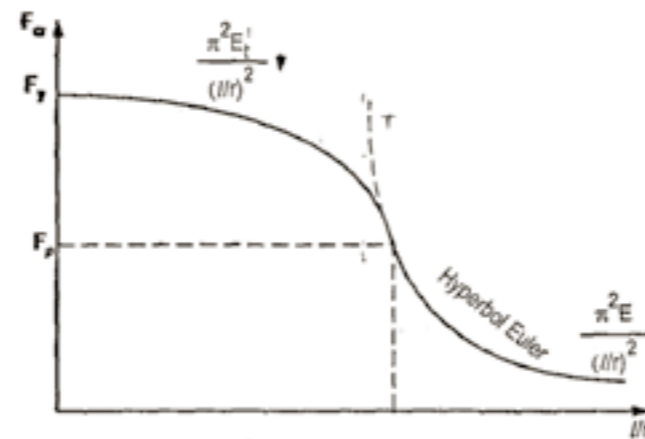
$\phi$ : hệ số uốn dọc nhỏ nhất, lấy theo  $\lambda_{max}$  của cột.

Tính toán hệ số uốn dọc:

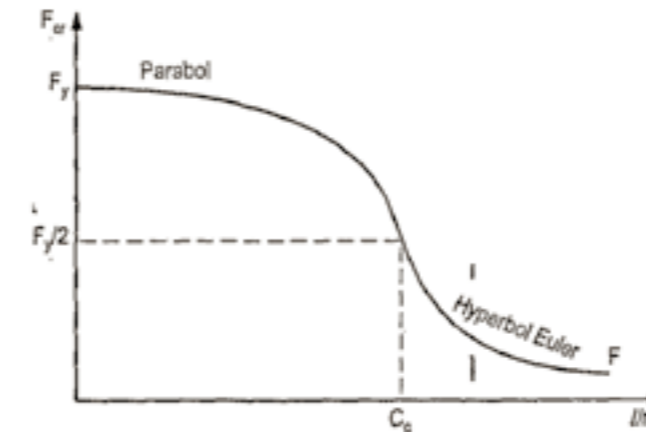
Hệ số uốn dọc  $\phi$  được tra bảng theo  $\lambda$  hoặc có thể tính trực tiếp theo công thức sau:



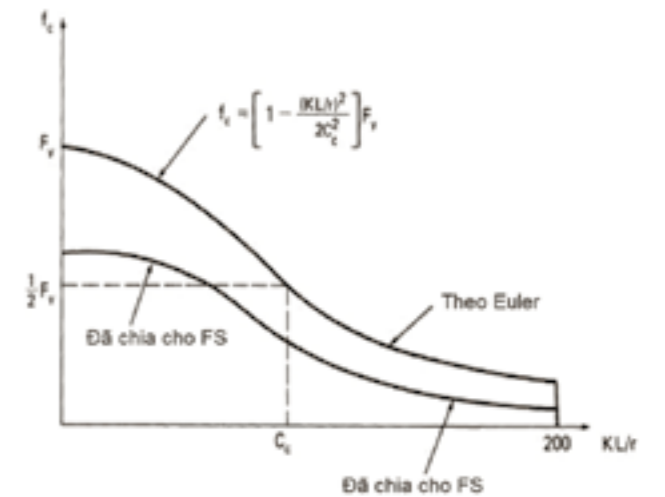
Hình 2. Đồ thị hệ số uốn dọc theo TCVN 338:2005 và đường cong Euler với  $f=210(\text{MPa})$



Hình 3. Đồ thị đường cong mất ổn định trong giai đoạn đàn hồi và đàn dẻo



Hình 4. Đường cong mất ổn định đối với các độ mảnh lớn (theo Euler) và bé (theo thực nghiệm) của tiêu chuẩn ASD



Hình 5. Đường cong mất ổn định khi chưa kể đến hệ số an toàn và đã kể đến hệ số an toàn theo tiêu chuẩn Mỹ ASD

Khi  $0 < \bar{\lambda} \leq 2,5$

$$\varphi = 1 - \left( 0,073 - 5,53 \frac{f}{E} \right) \bar{\lambda} \sqrt{\bar{\lambda}} \quad (8)$$

Khi  $2,5 < \bar{\lambda} \leq 4,5$

$$\varphi = 1,47 - 13,0 \frac{f}{E} - \left( 0,371 - 27,3 \frac{f}{E} \right) \bar{\lambda} + \left( 0,0275 - 5,53 \frac{f}{E} \right) \bar{\lambda}^2 \quad (9)$$

Khi  $\bar{\lambda} > 4,5$

$$\varphi = \frac{332}{\bar{\lambda}^2 (51 - \bar{\lambda})} \quad (10)$$

trong đó  $\bar{\lambda}$  là độ mảnh quy ước,  $\bar{\lambda} = \lambda \sqrt{f/E}$ ,  $\lambda$  là độ mảnh của cột

## 2. Tiêu chuẩn Mỹ ASD (thiết kế theo ứng suất cho phép)

Quy phạm ASD sử dụng kết quả nghiên cứu của Hội đồng Nghiên cứu về ổn định kết cấu của Mỹ (Structural Stability Research Council - SSCR).

### 2.1. Giới hạn mất ổn định trong giai đoạn đàn hồi và đàn dẻo [3]

Tiêu chuẩn ASD giả thiết rằng công thức ổn định đàn hồi Euler

$$F_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{(Kl/r)^2} \quad (11)$$

có hiệu lực khi ứng suất trong cột không lớn hơn nửa ứng suất chảy ( $F_y/2$ ). Đặt  $C_c = \pi^2 \sqrt{2E/F_y}$ ;  $C_c$  là giá trị độ mảnh là tương ứng với ứng suất tới hạn ổn định cực đại  $F_{cr} = 0,5F_y$ .  $C_c$  là tỉ số độ mảnh phân chia ranh giới mất ổn định phi tuyến và đàn hồi. Chú ý là so với công thức thiết lập của tiêu chuẩn СНИП II-23-81 thì giá trị ứng suất cực đại này phụ thuộc độ mảnh.

### 2.2. Phương pháp tìm lực tới hạn trong giai đoạn đàn dẻo có kể đến ứng suất dư [3]

Đối với các cột với độ mảnh lớn hơn  $C_c$ , tức làm việc trong giai đoạn đàn dẻo công thức để xác định lực tới hạn như sau

$$F_{cr} = \frac{\pi^2 E_t}{(Kl/r)^2} \quad (12)$$

Đồ thị của đường cong  $F_{cr}$  như hình dưới.

Theo kết quả nhiên cứu của SSCR, tiêu chuẩn ASD giả thiết quan hệ parabol và ứng suất nén cho phép là đường cong dựa trên thực nghiệm của SSCR đưa ra năm 1960 cho tiết diện chữ I cánh rộng (W) có kể đến ứng suất dư do nguội không đều khi cán thép và phi tuyến vật liệu như đã trình bày ở trên.

Tiêu chuẩn ASD dùng một đường parabol bắt đầu ở tung độ cao nhất tại  $F_{cr} = F_y$  khi  $Kl/r = 0$  và kết thúc tại điểm  $F_{cr} = F_y/2$  tại điểm đó parabol giao nhau và tiếp xúc với đường hyperbol Euler (Hình 3).

Phương trình của parabol này là:

$$F_{cr} = F_y \left[ 1 - \frac{F_y}{4\pi^2 E} \left( \frac{Kl}{r} \right)^2 \right] \quad (13)$$

hoặc viết lại là

$$F_{cr} = F_y \left[ 1 - \frac{1}{2} \left( \frac{Kl/r}{C_c} \right)^2 \right] \quad (14)$$

### 2.3. Phương pháp kể đến khuyết tật [3]

Để kể đến ảnh hưởng của các khuyết tật (độ cong, độ lệch ban đầu tâm ngẫu nhiên) đến đường cong mất ổn định, ASD sử dụng phương pháp thực nghiệm để thiết lập phương trình hệ số giảm cường độ hay còn gọi là hệ số an toàn FS so với công thức Euler (khác với các tiêu chuẩn khác là sử dụng dựa trên cơ sở lý thuyết kết hợp với thực nghiệm). Khi mất ổn định không đàn hồi (tức là  $Kl/r \leq C_c$ ) lấy đường cong mất ổn định của SSCR chia cho hệ số an toàn thì được biểu thức của ứng suất cho phép theo độ mảnh. Ứng suất cho phép trên tiết diện nguyên chịu tải trọng sử dụng, khi  $Kl/r < C_c$  là

$$F_a = \frac{F_y \left[ 1 - \frac{1}{2} \left( \frac{Kl/r}{C_c} \right)^2 \right]}{FS} \quad (15)$$

FS = hệ số an toàn, tùy thuộc độ mảnh.

Đối với cấu kiện rất ngắn, độ cong ban đầu hoặc độ lệch tâm của tải trọng là không đáng kể, FS lấy bằng 1,67 như đối với cấu kiện kéo. Độ mảnh càng lớn thì ảnh hưởng của độ cong ban đầu và lệch tâm ngẫu nhiên của tải trọng càng đáng kể, FS phải lấy lớn hơn. AISC tăng FS đặt giá trị tối đa lớn hơn giá trị gốc 15% nghĩa là 1,92. Từ giá trị FS = 1,67 khi  $Kl/r = 0$  đến FS = 1,92 khi  $Kl/r = C_c$  dùng một phương trình bậc ba để nội suy trở nên tron:

$$FS = \frac{5}{8} + \frac{3}{8} \frac{Kl/r}{C_c} - \frac{1}{8} \frac{(Kl/r)^3}{2C_c^3} \quad (16)$$

### 2.4. Công thức của tiêu chuẩn

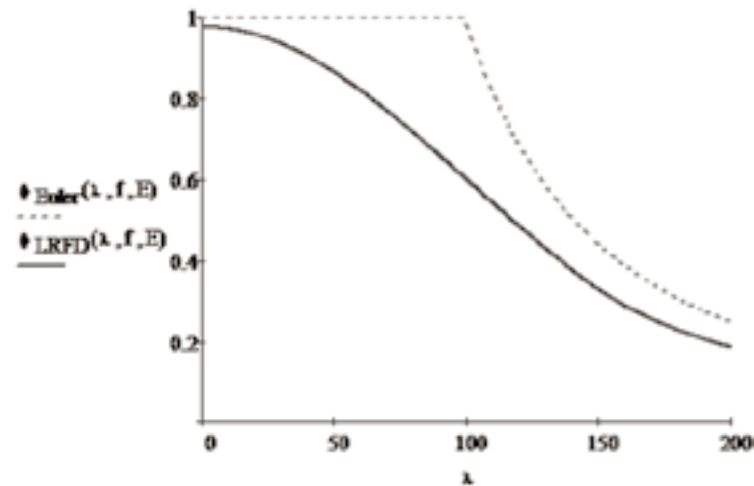
Theo công thức E2-1 Quy phạm [3]:

$$F_a = \frac{F_y \left[ 1 - \frac{1}{2} \left( \frac{Kl/r}{C_c} \right)^2 \right]}{\frac{5}{8} + \frac{3}{8} \frac{Kl/r}{C_c} - \frac{1}{8} \frac{(Kl/r)^3}{2C_c^3}} \quad (17)$$

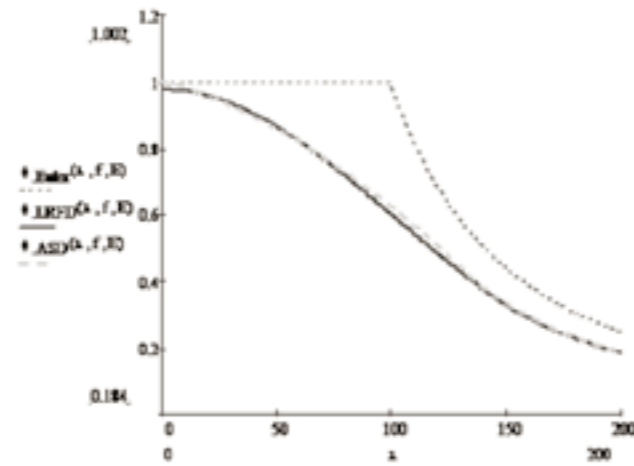
Trong đó,  $C_c = \pi^2 \sqrt{2E/F_y}$

Đối với cấu kiện có độ mảnh vượt quá  $C_c$  sự mất ổn định đàn hồi, ứng suất tới hạn là theo công thức

$$F_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{(Kl/r)^2} \quad (18)$$



Hình 6. Đồ thị công thức của LRFD được chuẩn hóa với  $F_y=210(\text{MPa})$



Hình 7. Đồ thị so sánh công thức của tiêu chuẩn ASD và LRFD được chuẩn hóa với  $F_y=210(\text{MPa})$

Hệ số FS tính theo trên (16), với  $Kl/r = C_c$  bằng:  $FS = 23/12 = 1.92$ . ứng suất cho phép là (công thức E2-2 của Quy phạm):

$$F_a = \frac{12\pi^2 E}{23(Kl/r)^2} \quad (19)$$

Điều kiện an toàn của cấu kiện chịu nén đúng tâm, khi độ ổn định cục bộ đã được đảm bảo, là như sau:

$$f_a \leq F_a \quad (20)$$

Trong đó:

$f_a$  = ứng suất nén do tải trọng làm việc,  $f_a = P/A_g$

$P$  = lực nén dọc trục do tải trọng làm việc,

$A_g$  = diện tích tiết diện nguyên của cấu kiện.

Theo ASD B7, độ mảnh giới hạn không vượt quá 200.

### 3. Tiêu chuẩn Mỹ AISC – LRFD[3]

Tiêu chuẩn LRFD được phát triển từ tiêu chuẩn ASD bắt đầu từ năm 1986, các công thức vẫn chủ yếu dựa trên lý thuyết của tiêu chuẩn ASD, tuy nhiên đường cong mất ổn định được đưa theo dạng nội suy mới là hàm mũ chứ không phải là hàm parabol trong tiêu chuẩn ASD.

#### 3.1. Công thức của tiêu chuẩn

Theo tiêu chuẩn LRFD - E2, cường độ cấu kiện chịu nén là  $\phi_c P_n$

Trong đó

$\phi_c$  = hệ số chịu tải đối với cấu kiện nén = 0.85

$P_n$  = cường độ dọc trục danh định =  $A F_{cr}$

$A$  = tiết diện nguyên

Khi  $\lambda_c \leq 1.5$

$$F_{cr} = F_y \times e^{-0.419\lambda_c^2} = F_y \times 0.658\lambda_c^2 \quad (21)$$

Khi  $\lambda_c > 1.5$

$$F_{cr} = \frac{0.877F_y}{\lambda_c^2} \quad (22)$$

Trong đó

$$\lambda_c = \frac{KL}{\pi r} \sqrt{\frac{F_y}{E}} \quad (23)$$

$KL/r$  là tỉ số độ mảnh lớn nhất của cột

#### 3.2. So sánh sai số giữa ASD và LRFD

Qua so sánh bằng đồ thị, thấy rằng sai số giữa hai công thức là nhỏ như ở đồ thị hình 7.

Công thức của LRFD cho giá trị của đường cong mất ổn định an toàn hơn của ASD [3]. Công thức dạng mũ của LRFD giúp cho việc áp dụng để giải ngược đơn giản hơn nhiều trong thực hành tính toán.

#### 4. Kết luận

Qua khảo sát cho thấy các tiêu chuẩn đều thiết lập đường cong mất ổn định của cấu kiện chịu nén đúng tâm đều xét tới khuyết tật, tuy nhiên cách thiết lập đường cong mất ổn định có một số điểm khác biệt. Tiêu chuẩn Mỹ bao gồm 2 tiêu chuẩn ASD và LRFD cũng không hoàn toàn trùng khớp, lý do là do ASD và LRFD dựa vào 2 dạng phương trình xấp xỉ khác nhau. Công thức của LRFD an toàn hơn so với ASD (điều này thường ngược lại vì thông thường ASD an toàn hơn so với LRFD), tuy nhiên công thức của LRFD đơn giản và dễ áp dụng hơn ASD. Công thức của tiêu chuẩn Việt Nam phức tạp nhất, khó áp dụng trong thực hành để giải bài toán ngược (tìm tiết diện nếu biết lực tác dụng), chỉ thích hợp cho bài toán thuận (kiểm tra khả năng mất ổn định của cấu kiện), trong khi công thức của ASD và LRFD tương đối đơn giản và dễ áp dụng trong thực hành cho cả bài toán ngược và thuận. Đường cong mất ổn định của các tiêu chuẩn Việt Nam so với LRFD và ASD là tương đối sát nhau./.

# Ứng dụng quá trình Anamox để xử lý Amoni trong nước thải

ThS. Nguyễn Thị Mỹ Hạnh

## Tóm tắt

Tốc độ đô thị hóa ở Việt Nam trong thời gian gần đây diễn ra rất nhanh chóng, kết quả là nước thải từ các thành phố, khu dân cư tập trung, khu công nghiệp cũng không ngừng gia tăng với khối lượng lớn. Một trong các dạng hợp chất gây nên sự ô nhiễm nước phải kể đến là các hợp chất chứa Nitơ. Nếu hàm lượng Nitơ có trong nước xả ra sông, hồ cao quá mức sẽ gây ra hiện tượng phú dưỡng hóa kích thích sự bùng nổ nhanh chóng của rong, rêu, tảo làm bản nguồn nước và cạn kiệt oxy hòa tan, đe dọa hệ sinh thái nước. Bởi vậy, Nitơ là yếu tố cần phải được loại bỏ.

Hiện nay, có nhiều phương pháp xử lý Nitơ gồm phương pháp hóa học, phương pháp hóa lý và phương pháp sinh học. Trong các phương pháp trên, việc áp dụng các quá trình sinh học để xử lý nước thải có chứa hợp chất Nitơ là vấn đề cần được chú ý và đẩy mạnh hơn nữa. Đây là phương pháp dùng vi sinh vật, chủ yếu là vi khuẩn để phân hủy các chất hữu cơ để phân hủy nhằm tạo ra các sản phẩm có lợi như carbonic, nước và các chất vô cơ khác, do vậy là phương pháp tiết kiệm chi phí và thân thiện với môi trường.

## Abstract

The rate of urbanization in Vietnam in recent times took place very quickly, resulting in waste water from the city, densely populated areas, industrial zones and constantly increasing bulk. One of the compounds causing water pollution to mention that the nitrogen-containing compounds. If the concentration of nitrogen in the water discharged into rivers and lakes will cause excessive eutrophication stimulates the rapid explosion of algae, moss, algae and dirt water and deplete dissolved oxygen, threatening water ecology. Therefore, the element nitrogen needs to be removed.

Currently, there are several treatment methods include nitrogen chemistry, physicochemical methods and biological methods. In the above methods, the application of biological processes to treat wastewater containing nitrogen compounds are issues that need attention and further promote. This is the method used microorganisms, mainly bacteria to decompose the organic matter decomposition easy to create profitable products such as carbon dioxide, water and other inorganic substances, thus saving method cost and environmentally friendly.

ThS. Nguyễn Thị Mỹ Hạnh

Khoa Kỹ thuật hạ tầng và Môi trường Đô Thị

ĐT: 0919776168

Email: hanhpro77@yahoo.com

## 1. Đặt vấn đề

Nguyên tố Nitơ là thành phần luôn có mặt trong cơ thể động, thực vật sống và trong thành phần các hợp chất tham gia quá trình sinh hóa. Đồng thời nó cũng tồn tại ở nhiều hợp chất vô cơ, hữu cơ trong các sản phẩm công nghiệp và tự nhiên. Nguyên tố Nitơ có thể tồn tại ở bảy trạng thái hóa trị, từ dạng khử ( $N^{-3}$ ) là amoniac đến dạng oxy hóa ( $N^{+5}$ ) là nitrat.

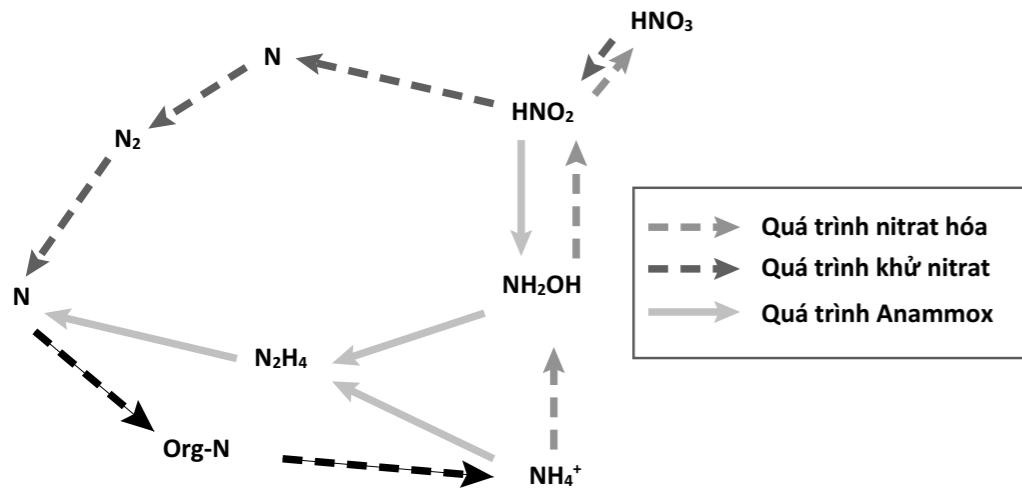
Hợp chất Nitơ trong nước thải bao gồm amoniac, protein, peptit, axit amin cũng như các thành phần khác trong chất thải rắn và lỏng. Nguồn gốc của các hợp chất chứa Nitơ trong nước thải có thể là nguồn nước thải sinh hoạt, nước thải của các ngành sản xuất công nghiệp liên quan đến chế biến thực phẩm, sản xuất phân bón, ... nước thải từ khâu giết mổ, nước thải từ nông nghiệp, chăn nuôi, nước rỉ rác...

Sự có mặt của Nitơ trong nước thải có thể gây ra nhiều ảnh hưởng xấu đến hệ sinh thái và sức khỏe cộng đồng. Ví dụ nước thải có nhiều Amoni có thể gây độc cho cá và hệ động vật thủy sinh, làm giảm lượng oxy hòa tan trong nước, gây phú dưỡng nguồn tiếp nhận làm nước có màu và mùi khó chịu.

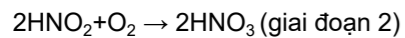
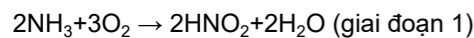
## 2. Cơ sở lý thuyết quá trình xử lý amoni trong nước thải

Để loại bỏ amoni có trong nước thải, các trạm xử lý nước thải hiện nay thường sử dụng hai quá trình sinh học kết hợp là nitrat hóa tự dưỡng và khử nitrat dị dưỡng truyền thống.

Quá trình nitrat hoá là quá trình oxy hoá sinh hoá Nitơ các muối amon, đầu tiên thành nitrit và sau đó thành nitrat dưới tác dụng của vi sinh vật hiếu khí trong điều kiện thích ứng.

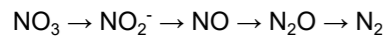


Hình 1. Chu trình nitơ có thêm mắt xích anammox



Quá trình phản nitrat hay còn gọi là quá trình khử nitrat là quá trình tách oxy khỏi nitrit, nitrat dưới tác dụng của các vi khuẩn kỵ khí (vi khuẩn khử nitrat). Oxy được tách ra từ nitrit và nitrat được dùng lại để oxy hóa các chất hữu cơ. Quá trình này có kèm theo hiện tượng Nitơ tự do được tách ra ở dạng khí sẽ bay vào khí quyển.

Phản ứng khử  $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{N}_2$  chỉ xảy ra trong điều kiện thiếu khí. Khi đó,  $\text{NO}_3^-$  là chất nhận điện tử cuối cùng trong chuỗi hô hấp thiếu khí và năng lượng tạo thành dùng để tổng hợp nên ATP cho tế bào.



Song song với quá trình khử nitrat, quá trình tổng hợp tế bào cũng diễn ra, khi đó lượng chất hữu cơ tiêu hao cho cả quá trình cao hơn so với lượng phản ứng cần thiết cho phản ứng hóa học.

Công nghệ xử lý truyền thống yêu cầu một lượng oxy cao để oxy hóa amoni trong quá trình nitrat hóa và phải bổ sung nguồn cacbon hữu cơ trong quá trình khử nitrat. Đồng thời lượng bùn sinh ra nhiều trong quá trình xử lý amoni bằng quá trình sinh học thông thường cũng làm tăng giá thành xử lý.

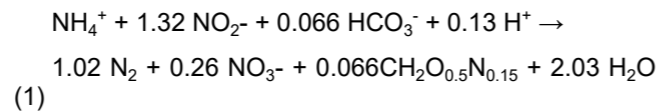
Chính vì vậy, quá trình oxy hóa kỵ khí amoni (anammox) được phát hiện ra đã khắc phục được những hạn chế của quá trình sinh học thông thường.

Quá trình anammox (Anaerobic Amoni Oxidation) dựa trên sự chuyển hóa năng lượng từ việc oxy hóa kỵ khí amoni sử dụng nitrit làm chất nhận electron và sản phẩm chính tạo thành là khí nitơ dưới điều kiện tự dưỡng. Nguồn cacbon chính để vi khuẩn anammox phát triển là cacbon dioxide. Trong quy trình chuyển hóa anammox, hydroxylamine ( $\text{NH}_2\text{OH}$ ) và hydrazine ( $\text{N}_2\text{H}_4$ ) đóng vai trò là chất trung gian.

Trên cơ sở phát hiện vi khuẩn và phản ứng Anammox, chu trình chuyển hóa Nitơ tự nhiên có trong sách giáo khoa từ lâu đã được bổ sung một mắt xích mới.

Theo tính toán sự cân bằng nitơ, các nghiên cứu đã

nhận thấy sự giảm đồng thời nồng độ amoni và nồng độ nitrat, nitrit cùng sự tạo thành phân tử nitơ trong điều kiện kỵ khí. Phản ứng hóa học của quá trình Anammox đã được xác định với các hệ số tỷ lệ như sau:



Toàn bộ quá trình này chỉ cần 50% lượng oxy so với phương pháp nitrat hóa – khử nitrat truyền thống, và không cần bổ sung nguồn cacbon hữu cơ. Hơn nữa lượng bùn sinh ra không đáng kể, vì vậy đây là sự lựa chọn có hiệu quả và kinh tế trong việc loại bỏ nitơ trong nước thải.

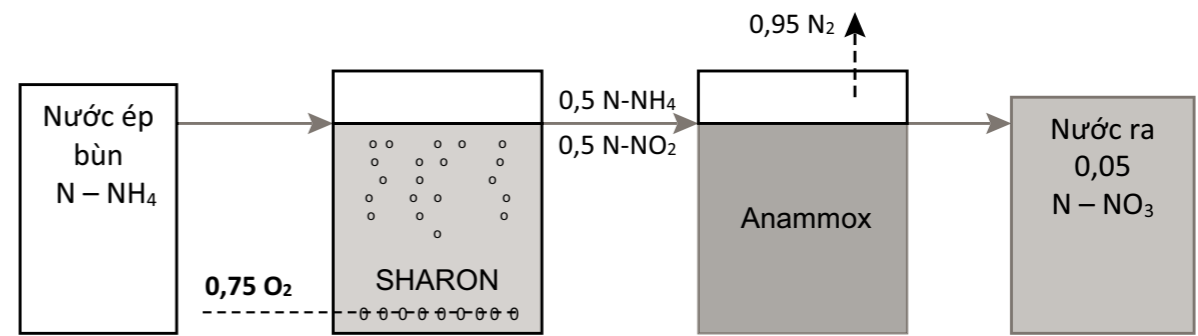
Đến nay đã có 3 chi của vi khuẩn Anammox được phát hiện, gồm Brocadia, Kuenenia và Scalindua. Về mặt phân loại, các vi khuẩn này là những thành viên mới và tạo thành nhánh sâu Planctomycetes, thuộc bộ Planctomycetales.

Vi khuẩn Candidatus brocadia anammoxidans được phát hiện đầu tiên trong trạm xử lý nước thải Brocadia tại Gist – Brocades, Hà Lan. Bùn kỵ khí được nuôi cấy bằng bể phản ứng theo mẻ liên tục (SBR). Kết quả phân tích trình tự 16S rDNA cho thấy nó thuộc phân nhánh Planctomycetes sâu.

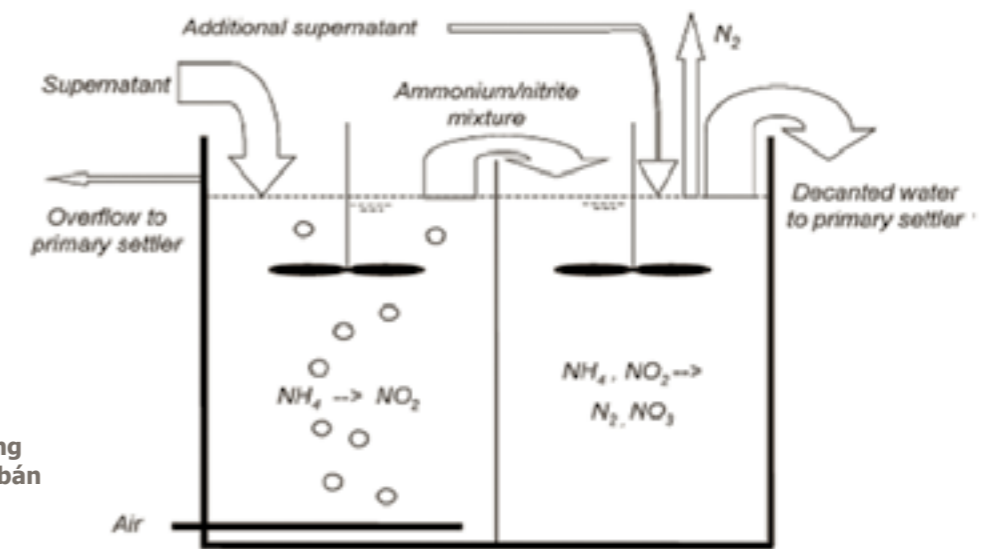
Trên cơ sở kết quả phân tích trình tự phân tử 16S rDNA vào năm 2000, nhóm vi khuẩn Anammox được phát hiện ở hệ xử lý RBC ở Stuttgart (Đức) được xác định là mới (độ tương tự dưới 90% so với Candidatus brocadia anammoxidans) nên được đặt tên là Candidatus kuenenia stuttgartiensis.

Lần đầu tiên vi khuẩn Anammox cũng được phát hiện trong hệ sinh thái tự nhiên là ở vùng nước nghèo oxy của Biển Đen. Kết quả phân tích trình tự 16S rDNA cho thấy 87,9% và 87,6% tương tự với các vi khuẩn Kuenenia và Brocadia đã biết, như vậy vi khuẩn được phát hiện này lại thuộc một chi khác và được đặt tên là Candidatus scalindua sorokini.

Ở phòng thí nghiệm thuộc trường Đại học Tổng hợp Kumamoto (Nhật Bản), một nhánh anammox đã được phát hiện, “Uncultured planctomycete KSU-1” (AB057453), được nuôi cấy từ bùn của quá trình khử



Hình 2. Sơ đồ ứng dụng quá trình “SHARON-Anammox” vào xử lý nước ép bùn từ hệ xử lý nước thải ở Rotterdam - Dokhaven



Hình 3. Mô hình phản ứng cho quá trình nitrit hóa bán phần (trái) và quá trình anammox (phải)<sup>21</sup>

nitrat ở quy mô phòng thí nghiệm theo cơ chế làm đầy – rút nước, sử dụng methanol làm chất cho điện tử. Bùn nuôi cấy sau đó được sử dụng để vận hành mô hình xử lý dòng liên tục với quá trình tăng trưởng dính bám có môi trường cố định. Kết quả phân tích trình tự 16S rDNA trên vi sinh vật từ màng sinh học sau đó đã phát hiện các vi khuẩn Anammox này cũng có độ tương đồng khá cao với Candidatus brocadia anammoxidans (AJ131819) (92,2%) và tương đồng rất thấp với các nhóm khác đã biết trước đó.

Trong một nghiên cứu song song khác, sử dụng bùn nuôi cấy từ quá trình khử nitrat trong nước thải công nghiệp, một nhánh anammox có tên KU-1, có độ tương đồng 99,1% to Candidatus Brocadia anammoxidans đã được xác định. Nhánh KU-2 cũng được nuôi cấy tại đây, có độ tương đồng 98,9% với Candidatus Kuenenia stuttgartiensis (AJ250882).

Một số đặc điểm sinh lý của vi khuẩn Anammox bao gồm nó có thể hoạt động trong khoảng nhiệt độ từ 20 – 43°C (tối ưu ở 40°C), pH 6.6 – 8.3 (tối ưu ở pH 8.0). Ở điều kiện tối ưu, tốc độ tiêu thụ cơ chất riêng cực đại là 55 mol  $\text{NH}_4^+ - \text{N}/\text{g}$  protein/min. Tuy nhiên, vi khuẩn Anammox

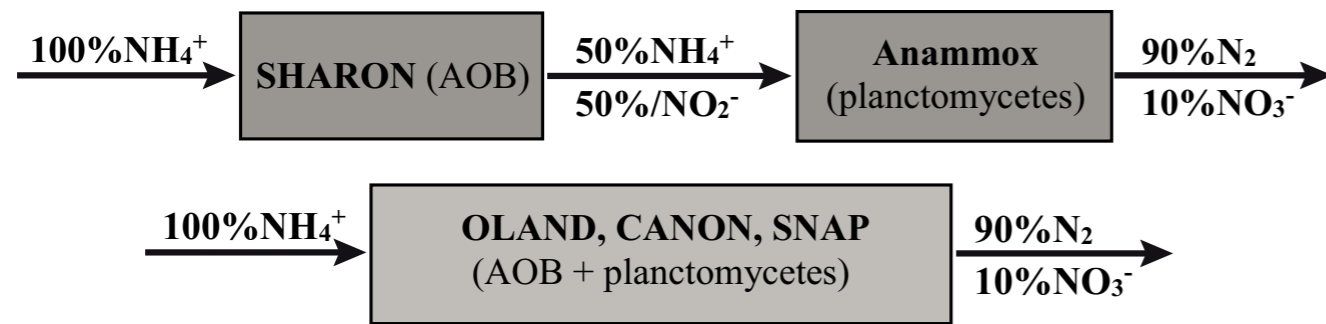
sinh trưởng rất chậm (thời gian thế hệ hơn 10 ngày).

Bảng 1. So sánh các quá trình xử lý amoni

Quá trình	DO (gO <sub>2</sub> /gN)	Hữu cơ (gCOD/gN)	Khí sinh ra (gCO <sub>2</sub> /gN)	Sinh khối (gSS/gN)
Nitrat hóa – khử nitrat	4,57	2,86	5,76	1,0-1,2
Nitrit hóa – khử nitrit	3,43	1,71	4,72	0,8-0,9
Nitrit hóa - Anammox	1,71	0,00	3,14	<0,1

### 3. Một số ứng dụng của quá trình Anammox

Trong gần 20 năm qua đã có nhiều nghiên cứu được thực hiện liên quan đến quá trình anammox và ứng dụng của nó. Sự kết hợp giữa quá trình nitrit hóa bán phần và quá trình anammox như sự kết hợp hệ SHARON/Anammox (Single reactor system for High Ammonium Removal Over Nitrite), OLAND (Oxygen-Limited Autotrophic Nitrification-Denitrification system), CANON (Completely Autotrophic



Hình 4. Sơ đồ quá trình nitrit hóa bán phần kết hợp với quá trình anammox

Nitrogen removal Over Nitrite) và SNAP (Single-stage Nitrogen removal using Anammox and Partial Nitrification) đã tạo nên các quá trình loại bỏ nitơ hoàn toàn.

- Quá trình SHARON và quá trình anammox kết hợp:

Quá trình nitrit bán phần có thể kết hợp với quá trình anammox để loại bỏ nitơ trong nước ép bùn bằng quá trình tự dưỡng trong hai bể phản ứng riêng biệt. Vi khuẩn oxi hóa amoni (AOB) được phát triển trong bể hiếu khí thứ nhất và tỉ lệ giữa nitrit và amoni là 1,32:1 (Phương trình 1) để phát triển vi khuẩn anammox trong bể phản ứng thứ hai. Ở nhiệt độ trên 30°C, vi khuẩn oxi hóa amoni (AOB) phát triển nhanh hơn vi khuẩn oxi hóa nitrit (NOB) do đó quá trình oxi hóa nitrit có thể hạn chế được bằng cách kiểm soát chặt chẽ thời gian lưu nước trong bể thứ nhất. Nitrit tạo ra đóng vai trò làm chất cho điện tử cùng với lượng amoni còn lại được chuyển hóa thành nitơ phân tử trong bể phản ứng thứ hai. Với cách bố trí hai bể phản ứng riêng, hai quá trình có thể kiểm soát riêng biệt. Bể SHARON là dạng bể điều nhiệt, khuấy trộn đều, vận hành ở nhiệt độ 30 - 40°C; pH từ 7,0 đến 8,0 và HRT 1,5 ngày.

So với quá trình nitrat hóa – khử nitrat truyền thống, quá trình SHARON - Anammox tiết kiệm 50% nhu cầu oxy và 40% nhu cầu carbon hữu cơ. Ở quy mô thí nghiệm, hệ thống xử lý kết hợp này đạt hiệu quả chuyển hóa 80% amoni thành khí nitơ với tải trọng 1,2 kg-N/m<sup>3</sup>/ngày. Hiện nay, ở Hà Lan đã lắp đặt và vận hành các trạm SHARON qui mô lớn (Hình 2) để xử lý nitơ từ nước thải ép bùn của các hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt như ở Utrecht xử lý đạt tải lượng 900 kgN/ngày; Dokhaven-Rotterdam, 850 kgN/ngày(1).

Năm 2002, việc loại bỏ nitơ trong nước chiết từ bể lên men bùn đã ứng dụng quá trình nitrit hóa bán phần kết hợp với quá trình anammox trong hai bể phản ứng riêng như mô tả ở hình 3. Năm mươi phần trăm (50%) lượng amoni trong nước chiết được chuyển hóa thành nitrit và sản phẩm nitrit là 0,35 kg N/m<sup>3</sup>/ngày ở nhiệt độ 30°C trong quá trình nitrit hóa. Quá trình anammox được vận hành trong bể SBR với tải trọng loại bỏ nitơ là 2,4 kg kg N/m<sup>3</sup>/ngày. Hơn 90% lượng nitơ vào bể phản ứng anammox được loại bỏ và bùn sinh ra là không đáng kể (2).

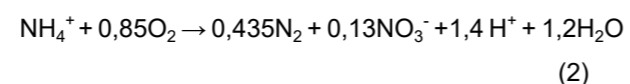
- Quá trình OLAND (Oxygen Limited Amoni removal via Nitrification-Denitrification)(hệ thống nitrit hóa – khử nitrit tự dưỡng trong điều kiện thiếu oxy):

Quá trình nitrit hóa bán phần và anammox có thể kết hợp trong một bể phản ứng với tên gọi OLAND. Đây là quá trình xử lý nitơ trong cùng một thiết bị và sử dụng các nhóm vi khuẩn hoàn toàn tự dưỡng trong điều kiện thiếu oxy. Ban đầu, OLAND được phát triển trên hệ SBR. Bùn hoạt tính giàu vi khuẩn AOB và NOB được cấy vào bể SBR hoạt động ở điều kiện cung cấp hạn chế oxy. Sau một thời gian vận hành, vi khuẩn NOB giảm dần so với ban đầu. Cơ chế loại bỏ nitơ được giả thiết do sự oxi hóa NH<sub>4</sub><sup>+</sup> thành N<sub>2</sub> bằng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> do enzym tương tự hydroxylamine oxidoreductase (HAO) ở vi khuẩn nitrit hóa thông thường. Bể được vận hành theo các chu kỳ 2 giờ: 80 phút hiếu khí và 40 phút kỵ khí (khử nitrit). Sau đó, thí nghiệm trên hệ OLAND với thiết bị phản ứng kiểu đĩa quay sinh học (RBC) có nồng độ NH<sub>4</sub><sup>+</sup> - N đầu vào 840mg/l đã đạt hiệu quả loại bỏ nitơ cao đến 89%. Thành phần vi sinh của lớp màng sinh học OLAND gồm các vi khuẩn AOB thuộc chi Nitrosomonas và các vi khuẩn Anammox gần với Candidatus kuenenia stuttgartiensis. Phân tích mẫu bùn bằng kỹ thuật FISH cho thấy 2 nhóm vi khuẩn này phân bố cạnh nhau trong lớp màng sinh học.

Quá trình tự dưỡng này tiết kiệm được 63% nhu cầu oxy và 100% nhu cầu carbon hữu cơ so với hệ xử lý truyền thống(3).

- Quá trình CANON (Completely Autotrophic Nitrogen removal Over Nitrite):

Đây là sự kết hợp giữa quá trình nitrit hóa bán phần vào Anammox trong cùng một thiết bị xử lý nitơ. Quá trình này có khả năng loại amoni trong nước thải với tải trọng cao mà không sử dụng nguồn carbon hữu cơ. Theo Strous(4), quá trình này sử dụng hai nhóm vi khuẩn tự dưỡng hiếu khí và kỵ khí với lượng oxy được cung cấp có giới hạn để thực hiện quá trình nitrit hóa bán phần bằng các vi khuẩn Nitrosomonas. Sau đó, quá trình kỵ khí bắt đầu diễn ra với sự tham gia của vi khuẩn Planctomycete. Nhóm vi khuẩn này có nhiệm vụ kết hợp amoni với nitrit tạo ra khí nitơ và một lượng nhỏ nitrat theo phương trình phản ứng (1). Tổng hợp hai quá trình trên sẽ có một phương trình tổng hợp của toàn bộ quá trình CANON:

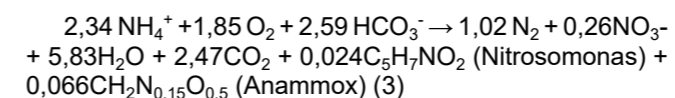


Khác với OLAND, mẫu bùn trong bể được phân tích bằng kỹ thuật FISH cho thấy bùn hạt do CANON tạo thành

bởi tổ hợp vi khuẩn AOB phân bố ở mặt ngoài trong khi vi khuẩn Anammox thì phân bố bên trong các tổ hợp.

- Quá trình SNAP:

Đây cũng là quá trình xử lý nitơ trên cơ sở kết hợp quá trình nitrit hóa bán phần và anammox trong một bể phản ứng. SNAP sử dụng vật liệu sợi tổng hợp acrylic làm vật liệu mang cho vi khuẩn AOB và vi khuẩn anammox. Từ bùn hoạt tính cấy ban đầu và sau thời gian dài vận hành qua các giai đoạn nitrit hóa, nitrit hóa bán phần; vi khuẩn anammox sinh trưởng và kết hợp với vi khuẩn AOB cùng bám trên vật liệu sẽ chuyển hóa phần lớn amoni ban đầu thành khí nitơ. Kết quả nghiên cứu trong phòng thí nghiệm với nước thải tổng hợp cho thấy SNAP có thể đạt hiệu suất loại bỏ nitơ tới 80% và tải trọng 1kg-N/m<sup>3</sup>/ngày. Kết quả phân tích 16S rDNA cho thấy bùn SNAP chứa các vi khuẩn AOB có mức độ tương đồng cao với Nitrosomonas europaea, vi khuẩn Anammox rất gần với dòng KU-2 và KSU-122). Nếu loại amoni bằng một quá trình bởi hai nhóm vi khuẩn Nitrosomonas và Anammox thì phản ứng của quá trình xảy ra theo phương trình sau:



#### 4. Kết luận

Quá trình oxi hóa amoni kỵ khí – anammox (Anaerobic Amoni Oxidation) đã khắc phục được những hạn chế của quá trình sinh học truyền thống để xử lý nitơ như giảm được lượng oxy cần thiết khi chỉ cần chuyển hóa amoni thành nitrit thay vì chuyển hóa hoàn toàn thành nitrat, giảm được chi phí vận hành do không cần bổ sung cacbon hữu cơ vì vi khuẩn anammox là vi khuẩn tự dưỡng, hơn nữa giảm chi phí xử lý bùn do lượng bùn sinh ra không đáng kể.

Bên cạnh những ưu thế nêu trên, quá trình anammox cũng có những khó khăn nhất định như vi khuẩn anammox sinh trưởng chậm và nhạy cảm với một số yếu tố môi trường như nhiệt độ, độ pH...

Việc nghiên cứu ứng dụng quá trình anammox để xử lý amoni trong nước thải sẽ phát triển công nghệ xử lý nước thải thực tế nhằm đem lại hiệu quả xử lý cao, chi phí thấp./.

Phản biện: TS. Nguyễn Văn Nam

#### Tài liệu tham khảo

1. Van Kempen R., Mulder J.W., Uijterlinde C.A., Van Loosdrecht M.C.M., "Overview: Full scale experience of the SHARON process for treatment of rejection water of digested sludge dewatering", *Water Science & Technology*, Vol. 44(1), 145-152, (2001).
2. Fux C., Boehler M., Huber P., Brunner I., Siegrist H.R.: *Biological treatment of amoni-rich wastewater by partial nitrification and subsequent anaerobic amoni oxidation (anammox) in a pilot plant*, *J. Biotechnol.*, 99, 295-306 (2002).
3. Verstraete W., Philips S.: *Nitrification-denitrification processes and technologies in new contexts*, *Environ. Pollut.*, 102, 717-726 (1998).
4. Strous M. (2000), *Microbiology and Application of Anaerobic Amoni Oxidation*, PhD thesis, TU Delft, 144p.
5. Lieu P.K.: *Nitrogen removal from landfill leachate using a single-stage process combining anammox and partial nitrification*, Ph. D. Dissertation, Kumamoto University, Japan (2006).

6. Lê Văn Cát – *Xử lý nước thải giàu nitơ và photpho* – Nhà xuất bản Hà Nội, 2007.
7. Lương Đức Phẩm – *Công nghệ xử lý nước thải bằng biện pháp Sinh học* – Nhà xuất bản Giáo dục.
8. Nguyễn Lâm Dũng, Nguyễn Đình Quyển, Phạm Văn Ty - *Vi sinh vật học* – Nhà xuất bản Giáo dục.
9. Nguyễn Văn Phước – *Xử lý nước thải sinh hoạt và công nghiệp bằng phương pháp sinh học* – Nhà Xuất Bản Xây Dựng, 2007.
10. Trần Hiếu Nhuệ - *Quá trình vi sinh vật trong công trình cấp thoát nước*.

# Quy trình quản lý chất lượng thi công sàn BubbleDeck tại Việt Nam

TS. **Bùi Mạnh Hùng**

## Tóm tắt

BubbleDeck là công nghệ thi công tấm sàn phẳng, rộng theo hai phương, không dầm, ít cột, thi công không cần ván khuôn và có khả năng vượt nhịp lớn. Sàn BubbleDeck rất linh hoạt trong thiết kế kiến trúc, có tính cách âm, cách nhiệt tốt, khả năng chống cháy nổ cao, giảm tác dụng động đất vượt trội.

## Abstract

Bubbledeck technology flat slab construction, hollow under two methods, not nasty, little columns, constructed without formwork and capable of spanning large. Bubbledeck very flexible floor in architectural design, taking soundproofed, good insulation, high resistance to fire, earthquake effects decreased excel.

TS. **Bùi Mạnh Hùng**

Bộ môn Kinh tế xây dựng, Khoa Quản lý đô thị  
ĐT: 0903 218 152

## 1. Đặt vấn đề

BubbleDeck là một công nghệ thi công sàn bê tông cốt thép mang tính cách mạng trong xây dựng khi sử dụng những quả bóng bằng nhựa tái chế để thay thế phần bê tông không tham gia chịu lực ở thời gian của bản sàn, làm giảm đáng kể trọng lượng bản thân kết cấu và khả năng vượt nhịp lớn. Bản sàn BubbleDeck phẳng, không dầm, liên kết trực tiếp với hệ cột, vách chịu lực, có nhiều ưu điểm về mặt kỹ thuật và kinh tế, cụ thể:

- Sự linh hoạt trong thiết kế: dễ dàng đáp ứng được các yêu cầu phức tạp về không gian tổ hợp cho công trình; Tạo tính linh hoạt cao trong thiết kế, có khả năng áp dụng cho nhiều loại mặt bằng công trình;

- Giảm tĩnh tải: Do sự tham gia của các quả bóng dẫn đến giảm tới 35% trọng lượng bản thân kết cấu (trong đó cốt thép sàn giảm 5-10%), từ đó giảm kích thước hệ kết cấu cột, vách, móng (bê tông móng giảm 6-10%);

- Mở rộng bước cột: Công nghệ BubbleDeck tăng 50% khoảng vượt của cột so với hệ kết cấu thông thường tạo điều kiện tăng khoảng cách lưới cột (giảm số lượng cột tới 40%), giảm hệ tường, vách chịu lực (có thể xây tường ngăn tại mọi vị trí);

- Xóa bỏ hệ dầm bên trong công trình: dẫn đến giảm chiều cao công trình, việc sản xuất, lắp dựng nhanh hơn và giá thành rẻ hơn; Tiết kiệm khối lượng bê tông thi công: 2,3kg nhựa tái chế thay thế cho 230kg bê tông;

- Xóa bỏ hệ tường chịu lực: có thể thay thế các lớp bao che ngoài bằng các vật liệu nhẹ;

- Thân thiện với môi trường: Do sử dụng vật liệu tái chế trong sản xuất và thi công; Công nghệ BubbleDeck giảm thiểu các chất thải cacbon CO2 và năng lượng;

- Khả năng chịu nhiệt: cao hơn 17%-19% so với sàn đặc thường. Sàn BubbleDeck vượt quá quy định cách âm: giảm 41db âm thanh tác động, giảm 63dB âm thanh trong không khí.

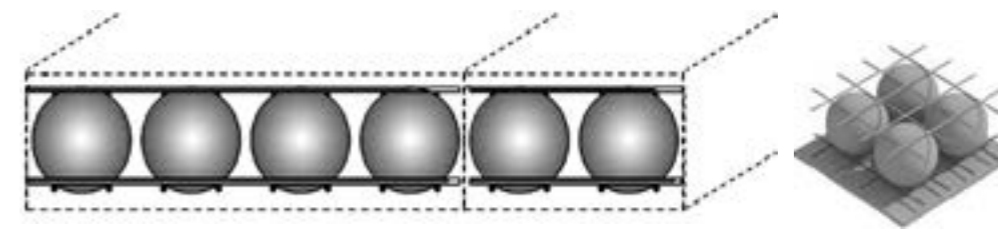
- Giảm thời gian thi công: (đến 35% do công nghiệp hóa) và các chi phí dịch vụ kèm theo.

Hệ sàn BubbleDeck đã được chuyển giao vào nước ta năm 2006, với tên là "sàn bóng". Từ đó đến nay, nước ta đã từng bước làm chủ được công nghệ này và tiếp tục đề xuất những cải tiến nhằm hướng tới hệ kết cấu sàn không dầm, có mức độ công nghiệp hóa cao tại Việt Nam. Công nghệ BubbleDeck đã dần khẳng định được ưu thế về kỹ thuật và kinh tế tại Việt Nam, phù hợp với xu thế phát triển kết cấu nhẹ hiện nay.

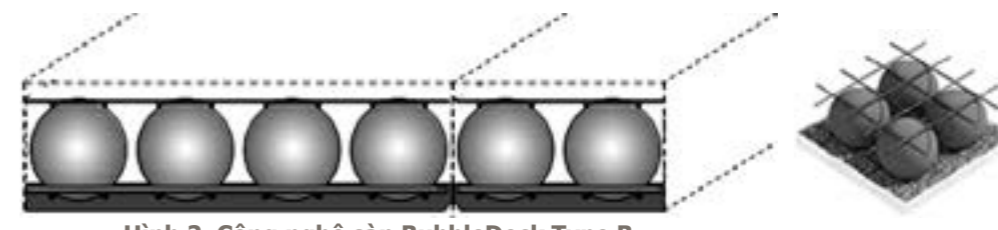
## 2. Mô tả công nghệ sàn BubbleDeck

Năm 2006-2008 tiếp cận và thử nghiệm công nghệ sàn BubbleDeck của Đan Mạch. Chúng ta đã ký hợp tác với BubbleDeck International (2007) chuyển giao 3 công nghệ sàn BubbleDeck:

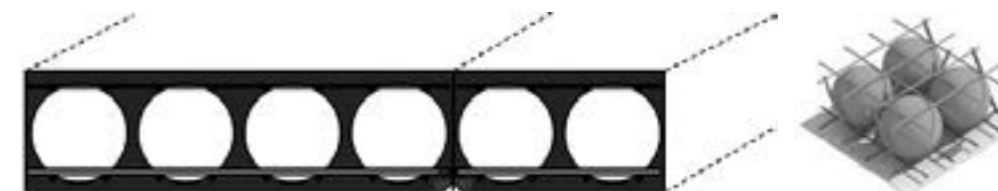
- Công nghệ sàn BubbleDeck Type A: Ghép ván khuôn, đặt thép lưới lớp dưới, lắp bóng, đặt thép lưới lớp trên, đặt thép nối, thép gia cường,



Hình 1. Công nghệ sàn BubbleDeck Type A



Hình 2. Công nghệ sàn BubbleDeck Type B



Hình 3. Công nghệ sàn BubbleDeck Type C

thép chịu cắt và đổ bê tông một lần tại công trường.

- Công nghệ sàn BubbleDeck Type B: Chế tạo sẵn cấu kiện gồm lưới thép + bóng + đúc bê tông 6cm tại xưởng. Vận chuyển tới công trường, lắp dựng vào vị trí, lắp thép nối, thép gia cường và đúc bê tông lần 2.

- Công nghệ sàn BubbleDeck Type C: Đúc sẵn các tấm cấu kiện sàn tại nhà máy, vận chuyển đến công trường và lắp dựng, thực hiện mỗi nối tương tự các cấu kiện đúc sẵn thông dụng.

Nước ta triển khai các thử nghiệm chế tạo và lắp dựng BubbleDeck Type A và Type B tại Hà Nội và địa phương khác như: Bắc Ninh, Vũng Tàu, Hải Phòng, Huế, Nha Trang...

## 3. Nghiên cứu cải tiến hệ sàn BubbleDeck phù hợp với hoàn cảnh Việt Nam

Từ các kinh nghiệm thu nhận được qua các triển khai đa dạng nhiều công nghệ khác nhau như trên, nên từ 2009 sau khi đã có một số kinh nghiệm thi công sàn BubbleDeck kiểu A và kiểu B, thấy rõ các ưu và nhược điểm của mỗi kiểu sàn này, để phù hợp với điều kiện cụ thể của Việt Nam:

Bên cạnh nhiều ưu điểm vượt trội, nhược điểm cơ bản của hệ kết cấu sàn BubbleDeck type B khi ứng dụng vào điều kiện của Việt Nam hiện nay là:

- Cấu kiện nặng nề, cấu lắp và vận chuyển khó khăn, tốn kém; Điều kiện cơ sở hạ tầng của Việt Nam chưa phù hợp;

- Dễ xảy ra nứt lớp bê tông dày 6mm làm ván khuôn đáy cấu kiện;

- Tính toàn khối hóa của hệ sàn bị giảm sút do chiều dày sàn được đúc bê tông hai lần, các mảnh ghép từ phần đáy bằng bê tông (đúc trước) xuất hiện các vết nứt sâu không thể liền được, giảm độ cứng chịu uốn của sàn;

- Kiểm soát sự truyền lực qua thép nối giữa các mảnh cấu kiện chưa đạt độ tin cậy cao (có cả nguyên nhân về mặt xã hội bên cạnh nguyên nhân về kỹ thuật... của Việt Nam).

Do vậy một sáng kiến đề xuất đối với sàn BubbleDeck Type B là: Chế tạo sẵn lưới thép + bóng và ván khuôn đáy; Liên kết tạm hệ lưới thép + bóng với ván khuôn; Vận chuyển tới công trường, lắp dựng tạm chế tạo sẵn đó trên gối tựa tạm, thực hiện nối thép, đặt thép gia cường; Đổ bê tông một lần tại công trường; Dỡ ván khuôn sử dụng lại.

Các cải tiến trên đây đã được báo cáo với tác giả của sáng chế BubbleDeck và được sự chấp thuận để đăng ký bằng Sáng chế vào tháng 6/2009. Cải tiến này đã mang lại một loạt hiệu quả như sau:

- Đạt mức độ công trường hóa cao, tiết kiệm thời gian thi công tại công trình;

- Công việc chế tạo cấu kiện tại xưởng đơn giản và dễ nhân rộng;

- Trọng lượng cấu kiện nhẹ (giảm 8-9 lần so với cấu kiện loại B có chiều dày và diện tích tương đương);

- Cấu lắp, vận chuyển thuận lợi (nhất là đối với hạ tầng kỹ thuật Việt Nam), chi phí thấp;

- Kiểm soát tốt việc truyền lực giữa các cấu kiện;

- Toàn khối hóa 100% chiều dày bê tông sàn;

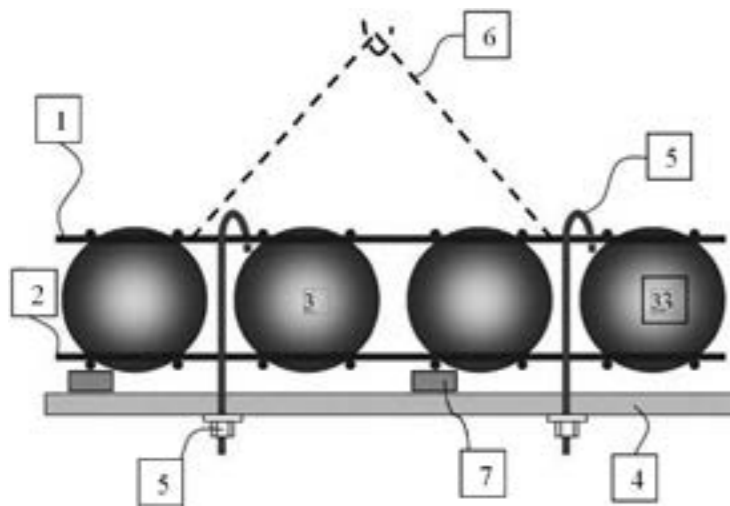
- Giảm tối đa rác thải phát sinh trong quá trình thi công.

## 4. Trình tự thi công các loại sàn Bubbledeck

a. Trình tự thi công sàn Bubble Deck loại A (sàn toàn khối)

Bước 1: Lắp dựng hệ ván khuôn  
Bước 2: Công tác cốt thép và đặt bóng





Hình 4.

- 1 - Cột thép trên
- 2 - Cột thép dưới
- 3 - Các quả bóng tạo rỗng
- 4 - Tấm ván khuôn đáy
- 5 - Các thanh liên kết
- 6 - Cáp cầu
- 7 - Miếng kê bê tông

Bước 3: Neo sàn

Bước 4: Đổ bê tông sàn

Bước 5: Tháo hệ ván khuôn

b. Trình tự thi công sàn Bubble Deck loại B (bán lắp ghép)

Hệ cấu kiện BubbleDeck loại B được chế tạo sẵn một phần trong nhà máy sau đó chuyên chở đến công trường để lắp dựng. Công tác thi công sàn BubbleDeck theo trình tự như sau:

Bước 1: Lắp dựng hệ đỡ sàn

Bước 2: Vận chuyển, bốc dỡ và nâng chuyển các cấu kiện

Bước 3: Thi công cốt thép nổi

Bước 4: Lắp các tấm bao ngoài

Bước 5: Chuẩn bị đổ bê tông

Bước 6: Đổ bê tông phần còn lại của sàn

Bước 7: Thu hồi hệ ván khuôn

c. Trình tự thi công sàn Bubble Deck loại C (lắp ghép)

Nước ta chưa áp dụng sàn BubbleDeck đúc sẵn tại nhà máy. Về nguyên tắc trình tự thi công tấm sàn BubbleDeck đúc sẵn cũng giống như thi công các kết cấu sàn lắp ghép khác.

#### 5. Nội dung công tác quản lý chất lượng thi công sàn Bubbledeck

Nước ta chưa có TCVN về quản lý chất lượng sàn BubbleDeck. Công tác quản lý chất lượng thi công sàn này, được thực hiện theo quy định trong Tiêu chuẩn cơ sở TCCS 002:2011 Sàn bê tông cốt thép không dầm có lỗ rỗng - Tiêu chuẩn thiết kế, chế tạo và lắp đặt. Nội dung gồm:

- Quản lý chất lượng khâu chế tạo sàn Bubbledeck;
- Quản lý chất lượng khâu bốc xếp, vận chuyển, nâng chuyển và lắp dựng các cấu kiện sàn Bubbledeck;
- Quản lý chất lượng thi công lắp dựng cấu kiện;
- Quản lý chất lượng khâu thi công tiếp hệ sàn Bubbledeck sau lắp dựng cấu kiện;

- Nghiệm thu sàn Bubbledeck.

#### 6. Đề xuất quy trình quản lý chất lượng thi công sàn BubbleDeck tại Việt Nam

Việt Nam chưa có quy trình quản lý chất lượng thi công sàn loại này, các cơ sở mới hình thành trình tự thi công loại sàn này - sau quá trình nghiên cứu công nghệ và thi công thực tế tác giả đề xuất quy trình quản lý chất lượng thi công sàn BubbleDeck như Hình 5.

Nội dung cụ thể của quy trình như sau:

Bước 1: Lập kế hoạch và biện pháp kiểm soát chất lượng sản trong giai đoạn thi công

Trước khi thi công xây dựng, chủ đầu tư và các nhà thầu thi công xây dựng phải thống nhất các nội dung về hệ thống quản lý chất lượng của chủ đầu tư và của nhà thầu; kế hoạch và biện pháp kiểm soát chất lượng, bao gồm:

- Sơ đồ tổ chức, danh sách bộ phận, cá nhân của chủ đầu tư và các nhà thầu.
- Kế hoạch tổ chức thí nghiệm và kiểm định chất lượng; quan trắc, đo đạc.

- Biện pháp kiểm tra, kiểm soát chất lượng vật tư, vật liệu, cấu kiện, sản phẩm xây dựng, thiết bị công trình và thiết bị công nghệ được sử dụng, lắp đặt.

- Quy trình kiểm tra, giám sát.

- Biện pháp đảm bảo an toàn lao động, bảo vệ môi trường, phòng chống cháy, nổ trong thi công xây dựng.

- Quy trình lập và quản lý các hồ sơ, tài liệu.

- Thỏa thuận về ngôn ngữ thể hiện.

- Các nội dung khác có liên quan khác.

Bước 2: Thẩm tra thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công

Bước 3: Kiểm tra điều kiện triển khai thi công, năng lực nhà thầu và chất lượng vật liệu, cấu kiện đầu vào

- Kiểm tra điều kiện triển khai thi công.

- Kiểm tra năng lực nhà thầu thi công xây dựng công trình.

- Quản lý chất lượng vật liệu, cấu kiện đầu vào.



Hình 5. Quy trình quản lý chất lượng thi công sàn BubbleDeck

Bước 4: Tổ chức thi công sàn và giám sát, nghiệm thu sàn trong quá trình thi công sàn

- Tổ chức thi công xây dựng và giám sát trong quá trình thi công xây dựng.

- Giám sát tác giả của nhà thầu thiết kế xây dựng công trình.

- Nhật ký thi công xây dựng công trình và bản vẽ hoàn công.

Bước 5: Nghiệm thu - Bàn giao sàn

- Nghiệm thu công việc xây dựng.

- Nghiệm thu hoàn thành hạng mục sàn để đưa vào sử dụng.

- Bàn giao sàn.

Bước 6: Lập hồ sơ hoàn thành và lưu trữ hạng mục

Bước 7: Báo cáo với chủ đầu tư

Kết luận: BubbleDeck là công nghệ sàn có nhiều cải tiến thuận lợi trong xây dựng khi sử dụng các quả bóng bằng nhựa tái chế để thay thế phần bê tông không tham gia chịu lực ở thớ giữa của bản sàn. Công nghệ này đã được kiểm chứng tại nhiều nước, trong đó có Việt Nam. Với nhiều ưu thế về chịu lực, linh hoạt trong thiết kế, giảm tính tải, mở rộng bước cột, xóa bỏ hệ dầm bên trong công trình, xóa bỏ hệ tường chịu lực, thân thiện với môi trường, khả năng chịu nhiệt cao, thời gian thi công giảm, phòng cháy tốt và có nhiều lợi ích về kinh tế.

Kiến nghị: Cần áp dụng rộng rãi công nghệ này, đồng thời Nhà nước sớm ban hành quy trình thi công cũng như quy trình quản lý chất lượng đối với công nghệ này ở Việt Nam./.

Phản biện: PGS.TS. Lê Anh Dũng

#### Tài liệu tham khảo

1. Công ty Cổ phần xây dựng giải pháp công nghệ xây dựng quốc tế Phương Nam (2014). Công nghệ sàn bubbledeck.
2. Công ty Cổ phần Bubble Deck Việt Nam - BubbleDeck Hà Lan B.V.(2003). Bộ tiêu chuẩn kỹ thuật công nghệ Bubbledeck, (bản dịch tiếng Việt).
3. BubbleDeck Australia and New Zealand (2008). BubbleDeck design guide for compliance with BCA using AS3600 and EC2.
4. BubbleDeck International (2006). BubbleDeck - Design guide.
5. BubbleDeck International (2008). BubbleDeck - Voided flat slab solutions.
6. BubbleDeck Islands (2005). Technical information sheets 2 thermal insulation.
7. BubbleDeck UK Head Office (2006). BubbleDeck Voided Flat Slab Solutions.

8. BubbleDeck UK Head Office (2006). BubbleDeck Structure Solutions: Site Erection & Installation Manual - Type B - Reinforcement Modules.
9. Centre for civil engineering reseach and codes (CUR). Recommendation 86, BubbleDeck floors.
10. Eurocode 2: design of concrete structure: Part 1-1: genral rules and rules for building BS EN 1992-1-1:2004
11. Project Management Institute. Government Extension to the PMBOK Guide, Third Edition. Newtown Square: PA: PMU. 2006.
12. Sergiu Calin và Ciprian Asa - Đại học Công nghệ Gheorghe Asachi (6/2009). Method for Bubbledeck concrete slab with gaps.
13. Tiêu chuẩn cơ sở TCCS 002:2011. Sàn bê tông không dầm có lỗ rỗng - Tiêu chuẩn thiết kế, chế tạo và lắp ráp.

# Hành lang pháp lý về đầu tư theo hình thức đối tác công tư - PPP trong xu hướng hội nhập quốc tế của ngành xây dựng

ThS. **Đặng Thế Hiển**

## Tóm tắt

Trong hoàn cảnh nhu cầu cơ sở hạ tầng và các dịch vụ công tại Việt Nam ngày càng tăng nhanh mà ngân sách của Chính phủ và các nhà tài trợ có giới hạn, mô hình đầu tư theo hình thức hợp tác công tư (PPP) trên tinh thần của NĐ 15/2015/NĐ-CP như một đòn bẩy đối với các nguồn lực tài chính và chuyên môn từ khu vực tư nhân nhằm cải thiện chất lượng và mở rộng độ bao phủ của các dịch vụ cơ sở hạ tầng, dịch vụ công tại Việt Nam hiện nay. Khung pháp lý cho mô hình này còn một vài điểm hạn chế, tuy nhiên nó vẫn tạo ra một môi trường đầu tư đầy hấp dẫn với các nhà đầu tư tư nhân trong và ngoài nước.

## Abstract

Recently, the demands of infrastructure and public services in Vietnam is rapidly growing, however the Government budget and donors have limited financial resources. In this situation, the investment model in the form of Public Private Partner (PPP) following the spirit of Decree 15/2015 / ND - CP is considered a lever for financial resources and expertise from the private sector to improve the quality and expand the coverage of the infrastructure service and public services in Vietnam. The legal framework for this model still remains a few drawbacks, but it still creates an attractive investment climate to domestic and foreign investors.

ThS. **Đặng Thế Hiển**

Bộ môn Kinh tế xây dựng, Khoa quản lý đô thị

ĐT: 0916.340.159

Email: dangthehien0909@gmail.com

Đầu tư theo hình thức đối tác công tư đã mở ra cơ hội, điều kiện huy động nguồn vốn của khu vực tư nhân vào việc đầu tư cho cơ sở hạ tầng, cung cấp trang thiết bị hoặc dịch vụ công, làm giảm gánh nặng cho ngân sách nhà nước. Ngoài ra, việc lựa chọn nhà đầu tư dự án (thực hiện theo luật đấu thầu và nghị định 30/2015/NĐ-CP Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà đầu tư) thực hiện theo hình thức đấu thầu rộng rãi trong nước hoặc quốc tế, trên cơ sở cạnh tranh công bằng, minh bạch, hiệu quả kinh tế, phù hợp với pháp luật Việt Nam và theo tập quán, thông lệ quốc tế. Đấu thầu rộng rãi là phương thức phù hợp nhất để lựa chọn các nhà đầu tư trong và ngoài nước có tiềm lực tham gia dự án theo hình thức đối tác công tư.

### 1. Dự án đầu tư theo hình thức đối tác công tư.

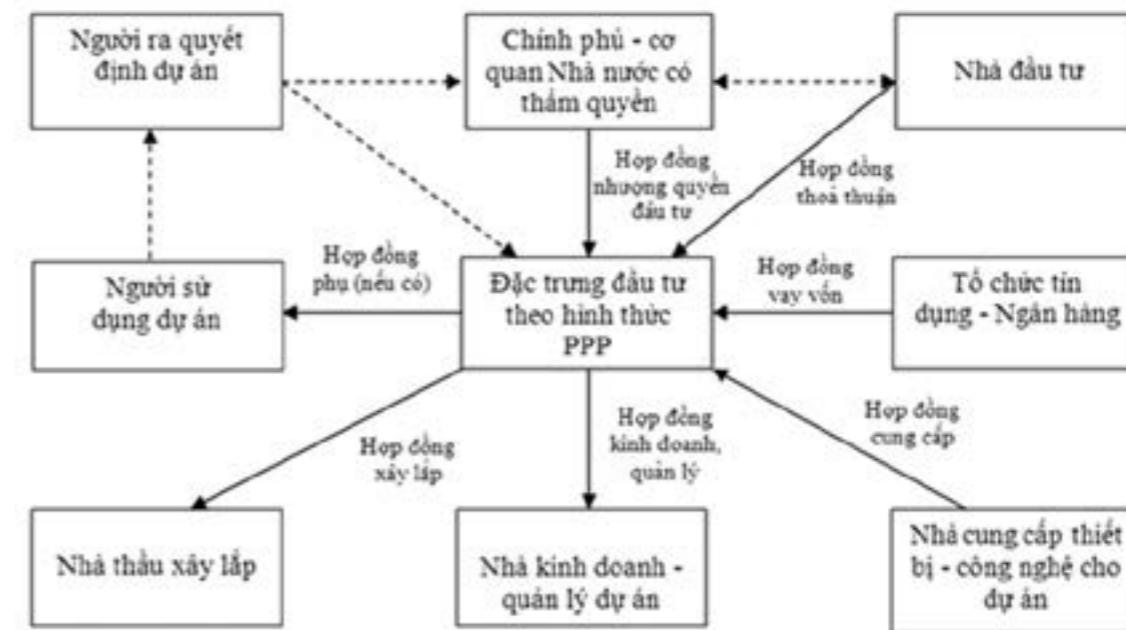
Đầu tư theo hình thức đối tác công tư (Public - Private - Partner, gọi tắt là PPP) là hình thức đầu tư được thực hiện trên cơ sở hợp đồng giữa cơ quan nhà nước có thẩm quyền và nhà đầu tư, doanh nghiệp dự án để thực hiện dịch vụ công. Hợp đồng đầu tư theo hình thức đối tác công tư (PPP) có thể là: Hợp đồng BOT, BTO, BT, BOO, BTL, BLT, O&M...

Hợp đồng Xây dựng - Kinh doanh - Chuyển giao (gọi tắt là hợp đồng BOT) là hợp đồng được ký giữa cơ quan nhà nước có thẩm quyền và nhà đầu tư để xây dựng công trình kết cấu hạ tầng; sau khi hoàn thành công trình, nhà đầu tư được quyền kinh doanh công trình trong một thời hạn nhất định; hết thời hạn, nhà đầu tư chuyển giao công trình đó cho cơ quan nhà nước có thẩm quyền.

Hợp đồng Xây dựng - Chuyển giao - Kinh doanh (gọi tắt là hợp đồng BTO) là hợp đồng được ký giữa cơ quan nhà nước có thẩm quyền và nhà đầu tư để xây dựng công trình kết cấu hạ tầng; sau khi hoàn thành công trình, nhà đầu tư chuyển giao cho cơ quan nhà nước có thẩm quyền và được quyền kinh doanh công trình đó trong một thời hạn nhất định.

Hợp đồng Xây dựng - Chuyển giao (gọi tắt là hợp đồng BT) là hợp đồng được ký giữa cơ quan nhà nước có thẩm quyền và nhà đầu tư để xây dựng công trình kết cấu hạ tầng; nhà đầu tư chuyển giao công trình đó cho cơ quan nhà nước có thẩm quyền và được thanh toán bằng quỹ đất để thực hiện dự án khác theo các điều kiện quy định.

Hợp đồng Xây dựng - Sở hữu - Kinh doanh (gọi tắt là hợp đồng BOO) là hợp đồng được ký giữa cơ quan nhà



Hình 1. Biểu đồ đặc trưng quan hệ cơ bản của đầu tư theo hình thức đối tác công tư - PPP

nước có thẩm quyền và nhà đầu tư để xây dựng công trình kết cấu hạ tầng; sau khi hoàn thành công trình, nhà đầu tư sở hữu và được quyền kinh doanh công trình đó trong một thời hạn nhất định.

Hợp đồng Xây dựng - Chuyển giao - Thuê dịch vụ (gọi tắt là hợp đồng BTL) là hợp đồng được ký giữa cơ quan nhà nước có thẩm quyền và nhà đầu tư để xây dựng công trình kết cấu hạ tầng; sau khi hoàn thành công trình, nhà đầu tư chuyển giao cho cơ quan nhà nước có thẩm quyền và được quyền cung cấp dịch vụ trên cơ sở vận hành, khai thác công trình đó trong một thời hạn nhất định; cơ quan nhà nước có thẩm quyền thuê dịch vụ và thanh toán cho nhà đầu tư theo các điều kiện quy định.

Hợp đồng Xây dựng - Thuê dịch vụ - Chuyển giao (gọi tắt là hợp đồng BLT) là hợp đồng được ký giữa cơ quan nhà nước có thẩm quyền và nhà đầu tư để xây dựng công trình kết cấu hạ tầng; sau khi hoàn thành công trình, nhà đầu tư được quyền cung cấp dịch vụ trên cơ sở vận hành, khai thác công trình đó trong một thời hạn nhất định; cơ quan nhà nước có thẩm quyền thuê dịch vụ và thanh toán cho nhà đầu tư theo các điều kiện quy định; hết thời hạn cung cấp dịch vụ, nhà đầu tư chuyển giao công trình đó cho cơ quan nhà nước có thẩm quyền.

Hợp đồng Kinh doanh - Quản lý (gọi tắt là hợp đồng O&M) là hợp đồng được ký giữa cơ quan nhà nước có thẩm quyền và nhà đầu tư để kinh doanh một phần hoặc toàn bộ công trình trong một thời hạn nhất định.

Nói chung các hợp đồng đầu tư theo hình thức đối tác công tư nó mang những đặc trưng quan hệ cơ bản được thể hiện trong sơ đồ Hình 1.

### 2. Hành lang pháp lý của đầu tư theo hình thức đối tác công tư PPP trong xu hướng hội nhập quốc tế

Nghị định số 15/2015/NĐ-CP được ban hành thay thế các nghị định (nghị định số 108/2009/NĐ-CP về đầu tư theo hình thức hợp đồng BOT, hợp đồng BTO và hợp đồng BT; Nghị định số 24/2011/NĐ-CP sửa đổi một số

điều của Nghị định số 108/2009/NĐ-CP; Quyết định số 71/2010/QĐ-TTg ban hành Quy chế thi điểm về đầu tư theo hình thức đối tác công tư) là một bước đột phá trong chiến lược xây dựng cơ sở hạ tầng phát triển kinh tế xã hội của Nhà nước trong xu hướng hội nhập quốc tế hiện nay. Nghị định này ban hành đã mang lại một môi trường pháp lý mới, giúp Nhà nước thu hút được các nguồn vốn không phải ngân sách nhà nước vào việc xây dựng cơ sở hạ tầng phát triển kinh tế xã hội, giúp các nhà đầu tư có một thị trường đầu tư ổn định, minh bạch và hấp dẫn. Tuy nhiên, trong xu hướng hội nhập quốc tế sâu rộng như hiện nay thì hành lang pháp lý về dự án đầu tư theo hình thức đối tác công tư cần được xem xét trên các nội dung sau:

#### 2.1. Những mặt tích cực của hành lang pháp lý hiện nay

- Tạo đường hành lang pháp lý tương đối đầy đủ và rõ ràng

Trong năm 2013 và 2014, Quốc hội đã thông qua và phê duyệt Luật đấu thầu, luật Xây dựng, luật đầu tư công... Chính phủ ban hành một loạt các nghị định hướng dẫn thi hành các luật này như: nghị định số 63/2014/NĐ-CP quy định chi tiết một số điều của luật đấu thầu về lựa chọn nhà thầu, NĐ 30/2015/NĐ-CP quy định chi tiết một số điều của luật đấu thầu về lựa chọn nhà đầu tư, NĐ 32/2015/NĐ-CP về quản lý chi phí đầu tư xây dựng, NĐ 15/2015/NĐ-CP về đầu tư theo hình thức đối tác công tư... Những văn bản pháp luật này được xây dựng trên tinh thần đổi mới, phù hợp với xu hướng của kinh tế thế giới, những thay đổi tích cực của hệ thống pháp luật này đã tạo nên môi trường đầu tư hấp dẫn, công khai, minh bạch với các nhà đầu tư trong và ngoài nước.

- Phù hợp với xu hướng hội nhập quốc tế của nền kinh tế hiện nay

Nghị định số 15/2015/NĐ-CP ra đời trong bối cảnh đất nước đang triển khai những kế hoạch thực chất của hội

nhập kinh tế quốc tế sâu và rộng cùng tiến trình tái cấu trúc đầu tư công. Về mặt quy trình thực hiện dự án PPP, Nghị định đã tiệm cận với chính sách phát triển kết cấu hạ tầng của Diễn đàn kinh tế thế giới năm 2012, 2013, 2014. Hướng đổi mới này nhằm thu hút mạnh mẽ đầu tư tư nhân nước ngoài, nguồn vốn từ các thị trường tài chính quốc tế tham gia dự án hạ tầng, bên cạnh việc tiếp tục khuyến khích sự tham gia của các nhà đầu tư trong nước. Thêm vào đó ND 15 yêu cầu công khai, minh bạch từ đó làm trong sạch môi trường đầu tư.

- Đa dạng hoá lĩnh vực đầu tư

Dự án PPP được thực hiện với các dự án có mục đích công. Theo nội dung của nghị định thì các lĩnh vực mà có thể áp dụng mô hình PPP như là:

- Công trình kết cấu hạ tầng giao thông vận tải và các dịch vụ có liên quan;

- Hệ thống chiếu sáng; hệ thống cung cấp nước sạch; hệ thống thoát nước; hệ thống thu gom, xử lý nước thải, chất thải; nhà ở xã hội; nhà ở tái định cư; nghĩa trang;

- Nhà máy điện, đường dây tải điện;

- Công trình kết cấu hạ tầng y tế, giáo dục, đào tạo, dạy nghề, văn hóa, thể thao và các dịch vụ liên quan; trụ sở làm việc của cơ quan nhà nước;

- Công trình kết cấu hạ tầng thương mại, khoa học và công nghệ, khí tượng thủy văn, khu kinh tế, khu công nghiệp, khu công nghệ cao, khu công nghệ thông tin tập trung; ứng dụng công nghệ thông tin;

- Công trình kết cấu hạ tầng nông nghiệp, nông thôn và dịch vụ phát triển liên kết sản xuất gắn với chế biến, tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp;

Với những lĩnh vực này, nghị định đã cụ thể hoá chủ trương của Đảng, Nhà nước là xã hội hoá các dự án đầu tư công, thu hút nhà đầu tư tư nhân vào công cuộc xây dựng và phát triển kinh tế xã hội của đất nước

- Chú trọng kiểm soát khâu chuẩn bị dự án, phát huy được kỹ năng, công nghệ hiện đại và tính hiệu quả của khu vực tư nhân

Nghị định yêu cầu khâu nghiên cứu và chuẩn bị đầu tư phải được thực hiện bài bản trước khi lựa chọn nhà đầu tư thực hiện. Điều đó đồng nghĩa với việc Nhà nước chào ra thị trường tài chính quốc tế cũng như trong nước những dự án được nghiên cứu kỹ lưỡng, có khả năng thực hiện và mang lại lợi ích cho cả hai bên.

Kết hợp với nghị định 30/2015/NĐ-CP, nghị định lần này chú trọng kiểm soát đầu ra của quá trình đầu tư, cách tiếp cận mới này giúp làm rõ các yêu cầu về chất lượng của công trình, dịch vụ sẽ được cung cấp, không định hướng cho một loại công nghệ, giải pháp triển khai nào. Nhà đầu tư có giải pháp công nghệ...tối ưu sẽ được lựa chọn thông qua đấu thầu để đảm bảo chất lượng cao nhất.

- Đưa ra các loại hợp đồng mới phù hợp với sự vận động của quá trình đầu tư

Ngoài các dạng hợp đồng cũ đã ban hành như BOT, BTO, BT thì nghị định có thêm các hợp đồng BOO, BTL, BLT, O&M. Theo đó sẽ có 2 dạng nhóm hợp đồng PPP:

- Nhà đầu tư thu phí trực tiếp người sử dụng hoặc tạo

doanh thu thông qua hợp đồng bao tiêu sản phẩm.

- Nguồn thu của nhà đầu tư đến từ việc thanh toán nhiều lần của cơ quan nhà nước phụ thuộc vào chất lượng, tiến độ của nhà đầu tư thực hiện.

- Vốn đầu tư thực hiện dự án được quy định rõ với Nhà nước và nhà đầu tư

Vốn đầu tư của Nhà nước tham gia thực hiện dự án bao gồm vốn ngân sách nhà nước, vốn trái phiếu chính phủ, vốn trái phiếu chính quyền địa phương, vốn ODA và vốn vay ưu đãi của nhà tài trợ nước ngoài.

Trong trường hợp dự án có mục đích công không có khả năng hoàn vốn. Khi đó dự án cần tới sự tham gia của Nhà nước. Nghị định đã quy định rõ về thu hút vốn cho các dự án này với mục đích: góp vốn để xây dựng dự án; thanh toán cho nhà đầu tư; hỗ trợ xây dựng công trình phụ trợ, giải phóng mặt bằng, bồi thường tái định cư...

- Phương thức xây dựng và công bố dự án đầu tư được hoàn thiện

Phương thức thứ nhất, nhà nước xác định ý tưởng, đề xuất và báo cáo nghiên cứu khả thi. Nhà đầu tư được tham vấn trong quá trình chuẩn bị dự án, đấu thầu giành quyền thực hiện dự án. Đây là cách làm chủ đạo với các dự án thuộc quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội và quy hoạch ngành.

Phương thức thứ hai, nhà đầu tư đề xuất ý tưởng, lập đề xuất dự án và báo cáo nghiên cứu khả thi. Khi có báo cáo được duyệt, cơ quan nhà nước tổ chức đấu thầu lựa chọn nhà đầu tư. Nhà đầu tư đề xuất dự án được hưởng mức ưu đãi nhất định trong đấu thầu, trường hợp không trúng thầu sẽ được hoàn trả chi phí nghiên cứu dự án.

- Đảm bảo quyền lợi của bên cho vay thực hiện dự án

Cơ chế thực hiện quyền tiếp nhận dự án của bên cho vay thông qua thỏa thuận với cơ quan Nhà nước có thẩm quyền. Một số biện pháp đảm bảo đầu tư theo PPP là bảo lãnh nghĩa vụ nhà đầu tư, doanh nghiệp dự án, thế chấp dự án, quyền sử dụng đất, cân đối ngoại tệ:

- Bên cho vay có quyền tiếp nhận hoặc chỉ định tổ chức đủ năng lực tiếp nhận một phần hoặc toàn bộ các quyền và nghĩa vụ của nhà đầu tư, doanh nghiệp dự án trong trường hợp nhà đầu tư hoặc doanh nghiệp dự án không thực hiện được các nghĩa vụ quy định tại hợp đồng dự án hoặc hợp đồng vay;

- Thỏa thuận về quyền tiếp nhận dự án phải được lập thành văn bản giữa bên cho vay với cơ quan nhà nước có thẩm quyền hoặc với các bên ký kết hợp đồng dự án. Bên cho vay và cơ quan nhà nước có thẩm quyền quyết định thời điểm ký kết thỏa thuận về quyền tiếp nhận dự án.

- Đơn giản hoá trình tự thực hiện đối với dự án quy mô nhỏ

Chính việc mở rộng lĩnh vực đầu tư theo hình thức PPP mà nghị định đã có quy định riêng với các dự án nhỏ, đó là dự án nhóm C theo Luật Đầu tư công. Đây là điểm mới phù hợp với Việt Nam, đặc biệt là với các dự án nông nghiệp, phát triển nông thôn,...có ý nghĩa lớn cho cộng đồng xã hội, cụ thể: trình tự thực hiện dự án không phải thực hiện các bước như lập báo cáo nghiên cứu, không phải thành lập doanh nghiệp dự án và không cần thực hiện thủ tục cấp giấy chứng nhận đăng ký đầu tư.

## 2.2 Những mặt hạn chế của hàng lang pháp lý hiện nay

Ngoài những mặt tích cực mà hàng lang pháp lý của nghị định số 15/2015/NĐ-CP tạo ra thì còn có những mặt hạn chế của nghị định làm giảm sự hấp dẫn đối với các nhà đầu tư.

- Chế độ ưu đãi về tài chính, tiếp cận nguồn vốn của các nhà đầu tư chưa thực rõ ràng

Mặc dù nghị định đã nêu lên những ưu đãi đầu tư về thuế thu nhập doanh nghiệp, thuế xuất nhập khẩu, miễn tiền sử dụng đất... đây là những ưu đãi chủ yếu ở đầu ra của quá trình đầu tư. Nhưng khó khăn doanh nghiệp gặp phải khi chuẩn bị đầu tư là nguồn vốn thực hiện dự án thì nghị định chưa đưa ra được các ưu đãi cụ thể về tài chính để giảm bớt khó khăn cho các nhà đầu tư (đặc biệt là các nhà đầu tư thực hiện dự án với nguồn thu từ việc thanh toán nhiều lần của cơ quan nhà nước phụ thuộc vào chất lượng, tiến độ của nhà đầu tư thực hiện).

Nghị định cũng chưa nêu rõ việc bố trí vốn Nhà nước cho công tác bồi thường, giải phóng mặt bằng thực hiện dự án, đây là công tác khó khăn mà nhà đầu tư nào cũng quan tâm trong quá trình triển khai dự án. Những dự án chậm tiến độ do công tác bồi thường, giải phóng mặt bằng sẽ làm tăng chi phí đầu tư, ảnh hưởng đến hoạt động vận hành khai thác dự án đầu tư.

- Chuyển giao rủi ro quá lớn cho các nhà đầu tư tư nhân đặc biệt với những dự án đòi hỏi kỹ thuật công nghệ cao

Hiện nay, cùng với sự phát triển của khoa học công nghệ và mức độ toàn cầu hoá trên tất cả các lĩnh vực của nền kinh tế đã tạo điều kiện cho các nhà đầu tư tư nhân hoàn toàn có thể nắm bắt được những công nghệ kỹ thuật hiện đại và tham gia đầu tư vào các dự án thuộc lĩnh vực đó. Tuy nhiên, những dự án đòi hỏi kỹ thuật công nghệ cao thì khu vực tư nhân chưa hoàn toàn có thể đáp ứng được các yêu cầu về hiệu quả kinh tế xã hội của dự án, chính vì vậy Nhà nước cần quy định rõ hơn các yêu cầu đối với nhà đầu tư và sự tham gia tích cực hơn của Nhà nước trong trường hợp này.

- Quy định về vốn chủ sở hữu trong nguồn vốn đầu tư còn thấp

Nhà đầu tư chịu trách nhiệm góp vốn chủ sở hữu và huy động các nguồn vốn khác để thực hiện dự án theo thỏa thuận tại hợp đồng dự án. Tỷ lệ vốn chủ sở hữu của nhà đầu tư không được thấp hơn 15% tổng vốn đầu tư. Đối với dự án có tổng vốn đầu tư trên 1.500 tỷ đồng, tỷ lệ vốn chủ sở hữu được xác định theo nguyên tắc lũy tiến từng phần. Với quy định này thì tỷ lệ vốn chủ sở hữu thấp, vốn huy động cao (thực chất là vốn vay ngân hàng) sẽ làm tăng giá thành dự án như vậy hiệu quả kinh tế xã hội đạt được của dự án không cao.

## 3. Kết luận

Hàng lang pháp lý mới về đầu tư theo hình thức đối tác công tư đã tạo nên môi trường đầu tư hấp dẫn hơn với các nhà đầu tư tư nhân điều đó được thể hiện ở những mặt tích cực mà hàng lang pháp lý mang lại như: phù hợp với xu hướng đầu tư trên thế giới, đa dạng các lĩnh vực đầu tư, phát huy kỹ năng công nghệ và tính hiệu quả của



**Hình 2. Dự án đầu tư xây dựng công trình giao thông theo hình thức PPP**

khu vực tư nhân, chú trọng đến các yếu tố đầu ra của dự án....Tuy nhiên, vẫn còn một số mặt hạn chế làm giảm sức hút với các nhà đầu tư. Trong thời gian tới, mô hình đầu tư theo hình thức đối tác công tư PPP chắc chắn sẽ mang lại hiệu quả lớn trong việc xây dựng cơ sở hạ tầng phát triển kinh tế xã hội ở Việt Nam.

Từ những phân tích ở trên, quá trình triển khai mô hình PPP cần phải quan tâm đến một số nội dung sau:

Về quy trình: Các dự án PPP có nguồn vốn đầu tư lớn và quy trình thực hiện phức tạp, đòi hỏi cơ quan nhà nước có thẩm quyền (Ban chỉ đạo và đơn vị đầu mối quản lý hoạt động PPP) phải có năng lực, kinh nghiệm trong quá trình chuẩn bị dự án tổ chức đấu thầu và đặc biệt phải có kỹ năng xây dựng hợp đồng và đàm phán hợp đồng đảm bảo rủi ro được chia sẻ công bằng cho nhà nước và tư nhân.

Về khung thể chế pháp lý: Mặc dù ND 15/2015/NĐ-CP được ban hành, có hiệu lực từ ngày 10/4/2015 nhưng vẫn còn nhiều vấn đề mà nhà đầu tư ban khoăn (như ở mục 2.2). Trong quá trình áp dụng thực tiễn nghị định này cần sớm có những điều chỉnh, bổ sung cho phù hợp với tình hình mới.

Năng lực của cơ quan đầu mối PPP cần được nâng cao: Việc đánh giá được hiệu quả và rủi ro của dự án làm cơ sở cho cả quá trình đàm phán ký kết hợp đồng và triển khai dự án của cơ quan này là chưa cao. Bên cạnh đó, năng lực đàm phán, quá trình ra quyết định, tổ chức và giám sát quá trình triển khai dự án chưa tốt, dẫn đến tình trạng bị động, phụ thuộc vào nhà đầu tư và mục tiêu hiệu quả kinh tế xã hội không đạt được. Chính vì vậy, cơ quan đầu mối cần có các căn cứ khoa học để quyết định phương án đầu tư, phương án chia sẻ lợi ích/rủi ro, cần có quy định bắt buộc nghiên cứu chuyên sâu, phân tích, dự báo, lượng hóa các tác động khi thực hiện dự án PPP. Trên cơ sở đó quyết định cơ chế chia sẻ lợi ích/rủi ro; cơ chế xác định giá/phí dịch vụ, phương án quản lý; cơ chế giám sát và cơ chế ưu đãi phù hợp cho từng trường hợp để vừa bảo đảm yêu cầu của Nhà nước vừa bảo đảm lợi ích hợp pháp của nhà đầu tư

Nguồn vốn Nhà nước bố trí cho dự án PPP: Việc bố trí nguồn vốn đầu tư công của Việt Nam đang bị cắt giảm

*(Xem tiếp trang 73)*

# Đào tạo kỹ sư giao thông tại Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội phù hợp với xu hướng hội nhập quốc tế

PGS.TS. **Phạm Trọng Mạnh**

## Tóm tắt

Ngày nay, xu hướng hội nhập quốc tế trong đào tạo mang tính tất yếu. Nhu cầu của thị trường lao động đang đòi hỏi tính liên thông, tính khu vực, tính quốc tế. Chương trình đào tạo kỹ sư giao thông tại một số trường đại học trong nước và một số trường đại học Hoa Kỳ, Pháp đã chỉ rõ các chương trình vừa có tính đặc thù, vừa có tính hòa nhập. Đại học Kiến trúc Hà Nội chủ động thiết kế chương trình đào tạo kỹ sư giao thông vừa đáp ứng yêu cầu xã hội, vừa cập nhật kiến thức nhằm hội nhập quốc tế. Kỹ sư giao thông tại Đại học Kiến trúc Hà Nội gồm 3 chuyên ngành: Giao thông đô thị, Đường bộ và Cầu – Hầm.

## Abstract

In recent years, international integration trend in training takes the most important roles. Majority demands of labor market requires continuously, regional and international qualities. The transportation engineering training program in local universities and in some France, USA show that it does not only need figures features but also integration. Hanoi Architectural University has been activating to design a transportation engineering training program for adapting high social's demands and updating knowledge for international integration. There are three major in transportation engineering training program: urban transportation, Road transportation, and Bridge – Tunnel.

PGS.TS. **Phạm Trọng Mạnh**  
Đại học Kiến trúc Hà Nội  
ĐT: 0989 783 668

Việt Nam đã tham gia vào các thỏa thuận công nhận lẫn nhau (MRAs – Mutual Recognition Agreement), theo đó cho phép chứng chỉ của các nhà cung cấp dịch vụ được cấp bởi các cơ quan chức năng tương ứng tại một số quốc gia sẽ được thừa nhận bởi các nước thành viên khác trong khu vực. Như vậy, một số bằng cấp, chứng chỉ mà các cơ sở đào tạo của chúng ta cấp có cơ sở pháp lý trong việc công nhận tiếp cận việc làm tại các nước ASEAN. Ngoài ra, Việt Nam cũng tích cực cùng các nước ASEAN triển khai các hoạt động trong các lĩnh vực khác, trong đó có giao thông vận tải (GTVT). Các Bộ trưởng GTVT đã thông qua các văn kiện pháp lý làm cơ sở hợp tác trong các lĩnh vực vận tải hàng không, đường bộ.

Các dự án giao thông trong nước và trong khu vực sẽ thu hút lực lượng lao động trẻ của Việt Nam. Lợi thế lớn nhất của Việt Nam là có lực lượng lao động dồi dào và cơ cấu lao động trẻ. Theo số liệu của Tổng cục Thống kê, tính đến giữa năm 2014, quy mô lực lượng lao động từ 15 tuổi trở lên ở Việt Nam là 53,8 triệu người, trong đó số người trong độ tuổi lao động là 47,52 triệu người.

Chúng ta sẽ có cơ hội tự do dịch chuyển nguồn nhân lực. Trong đó nhìn chung, về mặt việc làm và nguồn nhân lực khi cộng đồng kinh tế ASEAN ra đời cuối năm 2015, nguồn lực lao động của chúng ta có cơ hội tiếp cận các việc làm đòi hỏi ít chuyên môn và yêu cầu trình độ, kỹ năng thấp tại các nước Đông Nam Á khác, đồng thời bị thách thức bởi các nguồn lao động trình độ cao ở các nước khác trong khu vực ngay tại thị trường lao động Việt Nam.

Đó là lý do mà từ năm 2016, ngành Kỹ thuật xây dựng công trình giao thông sẽ được đào tạo tại Đại học Kiến trúc Hà Nội với tiêu chí hiện đại, hội nhập quốc tế và phù hợp với yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội của đất nước. Chương trình đào tạo kỹ sư giao thông tập trung nghiên cứu tổng thể khối kiến thức giáo dục đại cương, khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp (khối kiến thức cơ sở ngành và khối kiến thức chuyên ngành), trong đó khối kiến thức chuyên ngành do bộ môn Giao thông đô thị - Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội giảng dạy. Bộ môn Giao thông đô thị được thành lập ngay từ khi thành lập trường Đại học Kiến trúc Hà Nội và đã có lịch sử đào tạo trên 45 năm.

Trên cơ sở khảo sát đánh giá thị trường lao động, tham khảo các chương trình đào tạo tương tự, đặc biệt là chương trình đào tạo của các nước tiên tiến, chương trình đào tạo kỹ sư giao thông tại Đại học Kiến trúc Hà Nội được các chuyên gia đầu ngành đánh giá cao bởi tính mở, linh hoạt và hội nhập quốc tế.

## 1. Tổng quan về đào tạo khối kiến thức chuyên ngành

Đối với chương trình đào tạo của một ngành học, thì khối kiến thức chuyên ngành được quan tâm đặc biệt hơn cả. Chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật xây dựng công trình giao thông được xây dựng trên cơ sở tham khảo chương trình đào tạo của các trường trong nước như: Đại học Xây dựng, Đại học Giao thông vận tải, Đại học Bách khoa Đà Nẵng, Học viện Kỹ thuật quân sự... và các trường ngoài nước như Đại học Escole Nationale des Travaux publics de L'estat – Pháp, đại học Missouri – Hoa Kỳ, AIT – Thái Lan... Tuy nhiên, trong khuôn khổ một bài báo, tác giả chỉ giới thiệu khối kiến thức chuyên ngành của một số trường đại học trong và ngoài nước.

### a. Tại Đại học Giao thông vận tải

Hiện nay, ngành Kỹ thuật xây dựng công trình giao thông thuộc Đại học Giao thông vận tải đào tạo nhiều chuyên ngành. Khối kiến thức chuyên ngành được thống kê ở Bảng 1.

**Bảng 1. Khối kiến thức chuyên ngành tại Đại học Giao thông vận tải**

STT	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TÍN CHỈ
1	Ứng dụng tin học trong thiết kế đường ô tô	2
2	Thiết kế nền, mặt đường ô tô	2
3	Đồ án thiết kế hình học đường ô tô	1
4	Đường trên nền đất yếu	3
5	Tiếng Anh chuyên ngành	2
6	Khảo sát thiết kế đường ô tô	1
7	Thiết kế cầu	2
8	Đồ án thiết kế nền, mặt đường ô tô	1
9	Xây dựng nền đường ô tô	2
10	Đường đô thị và tổ chức giao thông	3
11	Kỹ năng mềm 2	1
12	Thực tập công nhân	2
13	Thiết kế an toàn giao thông	1
14	Thiết kế đường cao tốc	2
15	Thi công cầu	2
16	Xây dựng mặt đường ô tô	2
17	Đồ án xây dựng mặt đường ô tô	2
18	Tổ chức thi công và xí nghiệp phụ	2
19	Thí nghiệm đường	2
20	Khai thác, bảo dưỡng, sửa chữa đường	2
21	Quản lý khai thác đường cao tốc	1

22	Chuyên đề Thiết kế đường hiện đại	1
23	Chuyên đề Công nghệ mới trong xây dựng đường	1
24	Chuyên đề Thiết kế đường sân bay	1
25	Chuyên đề Vật liệu mới	1
26	Chuyên đề Quy hoạch giao thông Đường bộ	1
27	Chuyên đề Mô hình hóa dòng giao thông	1
28	Chuyên đề Lập dự toán	1

### b. Tại Đại học Missouri – Hoa Kỳ

Hiện nay, tại Đại học Missouri – Hoa Kỳ đang đào tạo ngành Kỹ thuật giao thông với khối kiến thức chuyên ngành trong Bảng 2 (tự chọn 21/30 tín chỉ).

**Bảng 2. Khối kiến thức chuyên ngành tại Đại học Missouri - Hoa Kỳ**

STT	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TÍN CHỈ
1	Nguyên tắc cơ bản trong Kỹ thuật giao thông	4
2	Kỹ thuật giao thông	3
3	Quản lý Hạ tầng kỹ thuật	3
4	Quy hoạch và thiết kế các yếu tố hình học của đường	3
5	Thiết kế và chọn lựa vật liệu vỉa hè	3
6	Hệ thống giao thông thông minh	3
7	Giao thông xe đạp và đường đi bộ	3
8	Mô phỏng giao thông	3
9	Thiết kế Kỹ thuật sân bay	3
10	Địa giao thông	3
11	Hệ thống tin địa lý GIS 1	3

### c. Tại Đại học Escole Nationale des Travaux publics de L'estat – Pháp

Khối kiến thức chuyên ngành thuộc Đại học École Nationale des Travaux publics de L'estat – Pháp được thống kê ở Bảng 3.

**Bảng 3. Khối kiến thức chuyên ngành tại Đại học École Nationale des Travaux publics de L'estat - Pháp**

STT	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TÍN CHỈ
1	Phân tích địa kỹ thuật của vị trí xây dựng và điều kiện tự nhiên	1
2	Khái niệm về đường bộ và đường sắt	2
3	Đánh giá môi trường	1

4	Mô hình ứng dụng trong hạ tầng giao thông	1
5	Mạng lưới, lãnh thổ và quy hoạch hạ tầng giao thông	2
6	Những vấn đề trong giao thông vận tải	2
7	Kinh tế giao thông vận tải	2
8	Giao thông vận tải và các chính sách công cộng	2
9	Quy mô và lãnh thổ của đô thị	3
10	Ứng dụng trong giao thông	3
11	Giao thông trong chính sách đô thị	3
12	Công cụ và ứng dụng của mô hình giao thông	3
13	Giao thông và các đô thị	3
14	Phân tích và dự báo nhu cầu giao thông	3
15	Luật và tổ chức giao thông vận tải	3
16	Điều tra các chính sách giao thông	4
17	Đánh giá chính sách giao thông	3
18	Sự quản lý các chính sách công cộng	3
19	Các tổ chức và chính sách giao thông	3
20	Đánh giá tài chính và sự điều tiết của hệ thống giao thông	3
21	Kỹ thuật khai thác mạng lưới đường bộ	2
22	Lý thuyết về giao thông	3
23	Phương thức điều tra	3
24	Giao thông vận tải và phát triển bền vững	3
25	Giao thông vận tải hàng hóa	2
26	Giao thông đường thủy và đường hàng không	2

**d. Nhận xét**

Như vậy, mỗi trường đại học đào tạo Kỹ sư giao thông đều có những đặc thù tùy theo quan điểm tiếp cận. Trong khi Đại học giao thông vận tải thiết kế chương trình thiên

về kỹ thuật xây dựng công trình, thì các trường đại học nước ngoài có thiên hướng đào tạo tổng quát hơn. Các chương trình này bổ sung thêm các kiến thức về môi trường, quản lý giao thông, mô hình giao thông... là những nội dung quan trọng không kém.

**2. Giải pháp thiết kế chương trình đào tạo Kỹ sư giao thông theo xu hướng hội nhập**

Ngành Kỹ thuật xây dựng công trình giao thông tại Đại học Kiến trúc Hà Nội được thiết kế thành 3 chuyên ngành: Chuyên ngành Giao thông đô thị, Chuyên ngành Đường bộ và Chuyên ngành Cầu – Hầm.

Quan điểm thiết kế chương trình là “cơ bản, cập nhật, liên thông và phù hợp với xu hướng hội nhập quốc tế”. Điều hình là khối kiến thức chuyên ngành Giao thông đô thị được thống kê ở Bảng 4.

**Bảng 4. Khối kiến thức chuyên ngành Giao thông đô thị tại Đại học Kiến trúc Hà Nội**

STT	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TÍN CHỈ
1	Thiết kế hình học đường đô thị	2
2	Đồ án Thiết kế hình học đường đô thị	1
3	Thiết kế nền mặt đường	3
4	Đồ án Thiết kế nền mặt đường	1
5	Tổng luận cầu – mố trụ cầu	3
6	Thiết kế và xây dựng cầu BTCT phần 1	3
7	Đồ án Thiết kế cầu bê tông cốt thép	1
8	Hệ thống giao thông thông minh	2
9	Môi trường trong XDCT giao thông	2
10	Thiết kế san nền – thoát nước mặt đường đô thị	2
11	Đồ án San nền – thoát nước mặt đường đô thị	1
12	Xây dựng đường	4
13	Đồ án Xây dựng đường	1
14	Quy hoạch giao thông đô thị	3
15	Đồ án Quy hoạch giao thông đô thị	1
16	Giao thông công cộng	2
17	Đồ án Giao thông công cộng	1
18	Khai thác đường	2
19	Thí nghiệm đường	1
20	Kỹ thuật giao thông	2
21	Trắc địa công trình giao thông	2
22	Chiếu sáng đô thị	2
23	Cấp thoát nước đô thị	2

Chương trình đào tạo Kỹ sư Kỹ thuật xây dựng công trình giao thông đã chú ý kiến thức cơ sở ngành chủ yếu

như: Cơ học kết cấu; Cơ học đất; Quy hoạch đô thị; Bê tông cốt thép; Kết cấu thép, gỗ; Mỹ học cầu đường... Đồng thời, chương trình tập trung khối kiến thức cập nhật như: Mô hình giao thông; Cầu treo dây võng (cầu dây văng); Tin học cầu đường; Giao thông xanh; Giao thông thông minh...

Chương trình được chuẩn hóa từ đội ngũ giảng dạy, cơ sở vật chất, phòng thí nghiệm, đề cương môn học, giáo trình giảng dạy cũng như xây dựng chuẩn đầu ra theo hướng hội nhập, đồng thời hệ thống đào tạo cũng rất mở theo hình thức tín chỉ, dễ dàng liên thông với các bậc học của các trường trong và ngoài nước.

Ngoài ra, chương trình được xây dựng trên cơ sở gắn kết với nhu cầu của thị trường lao động trong và ngoài nước, có gắn kết chặt chẽ với các doanh nghiệp về giao thông vận tải. Các doanh nghiệp này được trực tiếp tham gia vào quá trình xây dựng chương trình đào tạo cũng như một số hoạt động đào tạo khác như thực tập công nhân, thực tập tốt nghiệp, đồ án tốt nghiệp..., đồng thời

phản hồi cho trường về trình độ, điểm mạnh, điểm yếu của người lao động được tốt nghiệp từ trường Đại học Kiến trúc Hà Nội.

**3. Kết luận**

Hiện nay, thị trường lao động đang có nhu cầu Kỹ sư giao thông vừa tiếp cận được với công nghệ mới lại không giảm sút khối kiến thức cơ bản. Chương trình đào tạo Kỹ sư giao thông tại Đại học Kiến trúc Hà Nội đã kế thừa được các chương trình đào tạo của Đại học Giao thông vận tải, Đại học Xây dựng Hà Nội, đồng thời đưa vào khối kiến thức mới về công nghệ giao thông, về kỹ thuật xây dựng cầu đường gắn với nghệ thuật xây dựng đô thị. Các chuyên ngành có nét đặc thù thể hiện ở sự khác nhau từ 15 tín chỉ đến 19 tín chỉ, đảm bảo tính liên thông trong nhóm chuyên ngành giao thông. Đây là chương trình đào tạo được nhiều nhà khoa học đầu ngành, nhiều nhà quản lý đánh giá cao và hy vọng sẽ đáp ứng nhu cầu của thị trường lao động nước ta./

**Phản biện: ThS. Nguyễn Mạnh Hùng**

**Tài liệu tham khảo**

1. Chương trình đào tạo Đại học Giao thông vận tải;
2. Chương trình đào tạo Đại học Xây dựng Hà Nội;
3. Chương trình đào tạo Đại học Missouri – Hoa Kỳ;

4. Chương trình đào tạo Đại học École Nationale des Travaux publics de L'estat – Pháp.

## Hành lang pháp lý về đầu tư...

(Tiếp theo trang 69)

(do sự tăng trưởng kinh tế, nợ công của nền kinh tế tăng cao...), ảnh hưởng đến việc phân bổ vốn cho phần đóng góp vốn của nhà nước vào các dự án PPP. Ngoài ra, nguồn vốn Nhà nước chủ yếu đầu tư vào các phần việc liên quan đến giải phóng mặt bằng tái định cư, đảm bảo kết nối hạ tầng với khu vực xung quanh dự án, hỗ trợ đối với các ảnh hưởng về kinh tế xã hội địa phương... do đó việc bố trí chậm nguồn vốn này sẽ làm ảnh hưởng rất lớn tới tiến độ chung thực hiện dự án.

Như vậy, với hành lang pháp lý hiện nay và những vấn đề nêu trên được quan tâm giải quyết thì việc áp dụng mô hình đầu tư theo hình thức đối tác công tư PPP sẽ thực sự mang lại hiệu quả đối với nhu cầu phát triển kết cấu hạ tầng và các dịch vụ công trong xu hướng hội nhập quốc tế của Việt Nam./

**Phản biện: PGS.TS. Lê Anh Dũng**

**Tài liệu tham khảo**

1. Luật đầu tư công 49/2014/QH13 của Quốc hội ban hành ngày 18/06/2014.
2. Luật đầu tư 67/2014/QH13 của Quốc hội ban hành ngày 26/11/2014.
3. Luật đầu tư 50/2014/QH13 của Quốc hội ban hành ngày 18/06/2014.
4. Nghị định số 15/2015/NĐ-CP của Chính phủ ban hành ngày 14/02/2015 về đầu tư theo hình thức đối tác công tư.
5. Nghị định số 108/2009/NĐ-CP về đầu tư theo hình thức hợp

đồng BOT, hợp đồng BTO và hợp đồng BT.

6. Nghị định số 24/2011/NĐ-CP sửa đổi một số điều của Nghị định số 108/2009/NĐ-CP.
7. Quyết định số 71/2010/QĐ-TTg ban hành Quy chế thí điểm về đầu tư theo hình thức đối tác công tư.
8. Lê Anh Dũng, Một số kinh nghiệm triển khai dự án PPP trên thế giới trong công tác phát triển hạ tầng kỹ thuật đô thị.

# Tính toán Syclone thủy lực trong các trạm xử lý nước cấp và nước thải

PGS.TS. **Vũ Văn Hiếu**  
KS. **Nguyễn Thị Tuyết Trang**

## Tóm tắt

Hiện nay ở Việt Nam còn ít áp dụng syclone thủy lực trong các công trình xử lý nước cấp và nước thải. Mặc dù syclone thủy lực có nhiều ưu điểm như chế tạo công nghiệp, gọn, lắp ghép theo modul, xử lý được các loại nước... Do đó việc áp dụng syclone thủy lực là cần thiết. Nguyên tắc hoạt động của syclone thủy lực đơn giản dựa trên nguyên lý lực ly tâm. Lực này là do cường độ quay của khối lượng nước là kết quả của đưa nước vào theo phương tiếp tuyến trong cyclone thủy lực.

Tính toán các thông số của syclone thủy lực gồm: góc hình nón  $\alpha$ , độ; đường kính tương đối của ống tràn, ống cấp, ống xả bùn  $d_{cl}/D$ ; công suất...

## Abstract

Currently in Vietnam hydraulic cyclone is less applicable for treatment of drinking water and wastewater. Although hydraulic cyclone has many advantages such as industrial manufacturing, compact, modular assembly, treatment for different kind of water... Hence the application of hydraulic cyclone is necessary.

The operating principle is simple. Hydraulic cyclone based on the principle of centrifugal force. This force is due to the intensity of the volume is a result of putting water into the water tangentially in hydraulic cyclone.

Calculation of hydraulic parameters of hydraulic cyclone including: cone angle  $\alpha$ , degrees; diameter overflow pipe relative, pipes, exhaust pipes mud  $d_{cl}/D$ ; capacity...

PGS.TS. **Vũ Văn Hiếu**

KS. **Nguyễn Thị Tuyết Trang**

Bộ môn Cấp thoát nước

Khoa Kỹ thuật hạ tầng và môi trường đô thị

ĐT: 0912608175

## 1. Nguyên tắc tính syclone thủy lực

Quá trình làm trong nước ở syclone thủy lực (hình 1) được thực hiện dưới tác động một lực tương đương với sự khác biệt về giá trị của lực ly tâm cho các pha rắn và lỏng. Lực này là do cường độ quay của khối lượng nước là kết quả của đưa nước vào theo phương tiếp tuyến trong cyclone thủy lực. Nước làm sạch được đưa lên phần trên của cyclone thủy lực theo tiếp tuyến và xoay chuyển động trong nó đến ống nổi tràn, đặt đồng trục với vỏ cyclone thủy lực ở đỉnh của nó. Bùn cặn được hút đến tường của cyclone thủy lực và rơi theo thành hình nón xuống dưới ở vò, từ đó nó liên tục loại bỏ vào máng thoát nước qua vòi phun ở phần dưới hình nón.

Các cyclone thủy lực áp lực được sử dụng rộng rãi trong xử lý và làm trong nước sông có độ đục cao, để xử lý một số loại hình sản xuất và nước thải sinh hoạt, phân loại và nén bùn. Kích thước cơ bản của cyclone thủy lực sản xuất hàng loạt được tìm thấy trong [3] và bảng 1.

Tại trường Đại học Xây dựng Gorki (ГИСИ) dưới hướng dẫn của V.V. Naydenko đã lập phương pháp tính toán cyclone thủy lực áp lực và thiết bị hoạt động trên cơ sở sử dụng các thiết bị này. Phương pháp tính toán được thực hiện trên máy tính và giải các bài toán sau đây:

- Để xác định các giá trị của tốc độ thành phần chất lỏng trong ngăn công tác của cyclone thủy lực;

- Tìm thành phần các hạt của các kết cấu phần tử pha rắn của xả tràn và bùn xỉ;

- Tối ưu hóa các thiết kế và các thông số công nghệ để tách huyền phù trong cyclone, thì xác định các giá trị tối ưu của các dung tích và cyclone thủy lực áp lực, công suất cyclone thủy lực và công suất bơm.

## 2. Tính toán syclone thủy lực [4]

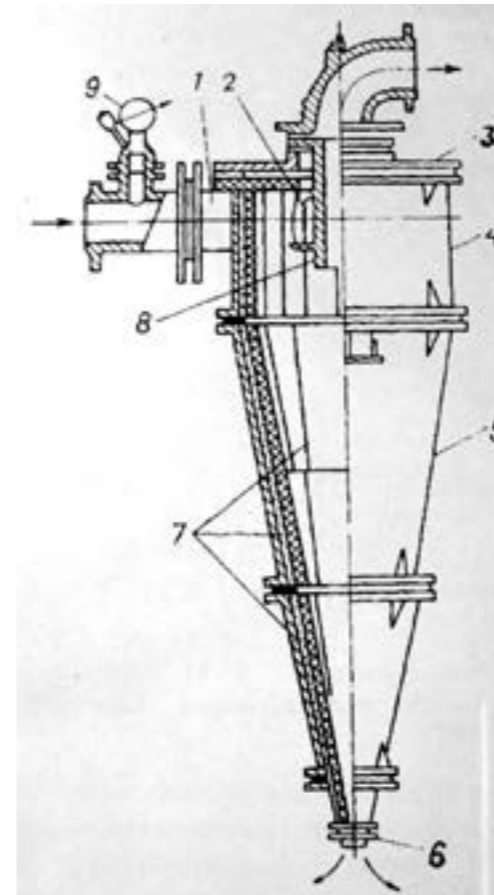
Khi cyclone thủy lực áp lực làm việc mà không có đối áp  $p_{cl} = p_w, p_{bc} = p_a$  để xác định công suất thể tích  $Q_{cv}$  (l/s), đề xuất nên sử dụng các phương trình sau:

$$Q_{cv} = 0,013D^{0,0526} \cdot d_{cv}^{0,4046} \cdot d_{bc}^{0,1434} \cdot \alpha^{0,258} \cdot H_s^{0,0149} \cdot p_{cv}^{0,443} \quad (1)$$

Còn lưu lượng bùn cặn  $Q_{bc}$  xác định theo công thức:

$$Q_{bc} = 0,000125D^{1,45} \cdot d_{cv}^{0,2399} \cdot d_{cl}^{-2,318} \cdot d_{bc}^{2,859} \cdot \alpha^{-0,457} \cdot H_s^{0,0866} \cdot p_{cv}^{0,3158} \quad (2)$$

Trong đó  $D, d_{cv}, d_{cl}, d_{bc}$  – tương ứng với đường kính phần hình trụ, cấp vào, tràn và ống xả bùn cặn, mm;  $H_s$  – chiều cao phần hình trụ, mm;  $\alpha$  – góc phần hình nón, độ;



Hình 1. Dạng chung của syclon thủy lực lót bằng bazan

- 1- ống cấp nước;
- 2- tấm cách ly thay đổi;
- 3- nắp;
- 4- phần hình trụ;
- 5- phần hình nón;
- 6- vòi xả cặn;
- 7- khối lót;
- 8- ống tràn;
- 9- áp kế.

$p_{cv}$  – áp suất cấp vào, mPa.

Khi chế độ làm việc của cyclone thủy với đối áp từ phía ống tràn ( $p_{cl} > p_w, p_{bc} = p_a$ )

$$Q_{cv} = 0,013D^{-0,0257} \cdot d_{cv}^{1,285} \cdot d_{cl}^{0,4645} \cdot d_{bc}^{0,0458} \cdot \alpha^{-0,093} \cdot H_s^{0,1258} \cdot p_{cv}^{0,491} \cdot p_{cl}^{-0,0404} \quad (3)$$

Còn lưu lượng bùn cặn:

$$Q_{bc} = 0,244D^{1,803} \cdot d_{cv}^{-0,2589} \cdot d_{cl}^{-2,318} \cdot d_{bc}^{-2,057} \cdot \alpha^{-0,1892} \cdot H_s^{0,0982} \cdot p_{cv}^{-0,0409} \cdot p_{cl}^{0,297} \quad (4)$$

Khi chế độ làm việc của cyclone thủy lực với đối áp từ phía ống xả cặn ( $p_{cl} = p_w, p_{bc} > p_a$ )

$$Q_{cv} = 0,013D^{-0,1764} \cdot d_{cv}^{0,949} \cdot d_{cl}^{0,391} \cdot d_{bc}^{0,166} \cdot \alpha^{-0,246} \cdot H_s^{0,1518} \cdot p_{cv}^{0,4925} \cdot p_{bc}^{-0,0062} \quad (5)$$

Và:

$$Q_{bc} = 0,0356D^{-0,9616} \cdot d_{cv}^{1,854} \cdot d_{cl}^{-4,85} \cdot d_{bc}^{4,924} \cdot \alpha^{-0,2259} \cdot H_s^{0,2861} \cdot p_{cv}^{0,2621} \cdot p_{cl}^{-0,1839} \quad (6)$$

Khi chế độ làm việc của cyclone thủy lực với đối áp từ phía ống tràn và ống xả cặn ( $p_{cl} > p_w, p_{bc} > p_a$ )

$$Q_{cv} = 0,0524D^{-0,1615} \cdot d_{cv}^{1,001} \cdot d_{cl}^{0,3763} \cdot d_{bc}^{0,28} \cdot \alpha^{-0,0979} \cdot H_s^{0,0512} \cdot p_{cv}^{0,2075} \cdot p_{cl}^{-0,0346} \cdot p_{bc}^{0,0069} \quad (7)$$

Và

$$Q_{bc} = 2,09D^{-0,127} \cdot d_{cv}^{0,5372} \cdot d_{cl}^{-1,954} \cdot d_{bc}^{3,321} \cdot \alpha^{0,5154} \cdot H_s^{0,5907} \cdot p_{cv}^{-0,0983} \cdot p_{cl}^{0,219} \cdot p_{bc}^{-0,161} \quad (8)$$

Biết được công suất khối và lưu lượng bùn cặn để dàng tính được lưu lượng tràn (l/s):

$$Q_{cl} = Q_{cv} - Q_{bc} \quad (9)$$

Độ lớn giới hạn của sự phân tách ( $\delta$ , Mkm) trong công nghệ xử lý nước thiên nhiên và nước thải được tính là kích thước lớn nhất của phần tử pha rắn, trôi qua vào ống tràn. Để cho độ lớn thủy lực của các phần tử được giữ lại ( $v_{v0}$  đơn vị đo mm/s) có ý nghĩa là giá trị nhỏ nhất của độ lớn thủy lực của phần tử trôi qua vào bùn cặn.

Trường ГИСИ đã đề xuất hai công thức nửa thực nghiệm để xác định độ lớn giới hạn của phần tử với tính toán các thông số chính của cyclone thủy lực có áp:

$$\delta = 83,47 \cdot 106 \frac{D^{0,57} \cdot d_{cv}^{2,283} \cdot d_{cl}^{0,216} \cdot \mu^{0,5}}{d_{bc}^{0,5} \cdot H_s^{0,5} \cdot H_k^{0,7139} \cdot Q_{cv}^{0,5} \cdot (\rho_T - \rho_c)^{0,5}} \quad (10)$$

Trong đó  $D, d_{cv}, d_{cl}, d_{bc}, H_s$  – đo bằng m;  $H_k$  – chiều cao phần hình trụ của cyclone thủy lực, m;  $\rho_T, \rho_c$  – mật độ của pha rắn và huyền phù,  $kg/m^3$ ;  $\mu$  – độ nhớt động học của huyền phù ban đầu,  $H.s/m^2$ ;  $Q_{cv}$  – công suất khối của cyclone thủy lực,  $m^3/h$ .

$$\delta = 0,2025D^{0,214} \cdot d_{cv}^{0,3838} \cdot d_{cl}^{1,457} \cdot d_{bc}^{-1,831} \cdot \alpha^{0,389} \cdot D_t^{0,3812} \cdot (\rho_T - \rho_c)^{0,5} \cdot \rho_{cv}^{-0,5} \cdot \mu^{0,5} \quad (11)$$

Trong đó  $D, d_{cv}, d_{cl}, d_{bc}$  – đo bằng cm;  $\alpha$  – đo bằng độ;  $\mu$  – bằng  $sP_3$ ;  $\rho_T, \rho_c$  – bằng  $g/cm^3$ ;  $D_t$  – hệ số khuếch tán rối;  $D_t = 8 \times 4 \times 10^{-4} \cdot v_{cv} \cdot D$ , ( $v_{cv}$  – vận tốc của chuyển động huyền phù trong ống cấp vào của cyclone thủy lực,  $cm/s$ ).

Các yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến sự lựa chọn của các đường kính của phần hình trụ  $D$  cyclone thủy lực, là độ lớn nhất của phần tử và nồng độ của pha rắn được xử lý huyền phù. Sự lựa chọn các đường kính  $D$  phải được thực hiện có tính đến kích thước yêu cầu  $d_{bc}$ . Cuối cùng cần vượt quá 6-8 lần kích thước phần tử pha độ lớn tối đa. Với mục đích có được hiệu quả tối đa làm trong đường kính đường ống cấp vào  $d_{cv}$  được tính bằng  $0,125D$ . Khi sử dụng cyclone thủy lực để phân tách các phần tử khoáng chất chủ yếu lấy  $d_{cv}$  bằng  $(0,2-0,25)D$ . Đường kính ống tràn  $d_{cl}$  lấy trong khoảng  $(0,2-0,4)D$  hoặc  $(0,8-2,0) \cdot d_{cv}$ . Nếu cần thiết để có được hiệu suất làm sạch tối đa,  $d_{cl}$  được tính bằng  $0,2D$ .

Đường kính của lỗ xả bùn có thể thay đổi trong khoảng

$$d_{bc} = (0,07-0,33)D \text{ hoặc } d_{bc} = (0,2 - 1,0)d_{cl}$$

Chiều cao của cyclone thủy lực phần trụ  $H_s$  được đề nghị lấy:

- Trong quá trình làm sạch nước thải với kích thước phần tử của pha rắn không quá 250 micron mét  $H_s = (2-4)D$ ;

- Trong quá trình làm sạch nước thải với kích thước hạt của pha rắn lớn hơn 250 Mkm  $H_s = (1-2)D$ ;

Bảng 1. Các số liệu sơ bộ để chọn cyclone thủy lực [4]

Thông số	Đường kính của cyclone thủy lực D, mm											
	10	25	50	75	125	150	250	360	500	700	1000	1400
Góc hình nón $\alpha$ , độ	10	10	10	10	20	20	20	20	20	20	20	20
Đường kính tương đối ống tràn $d_{cl}/D$	0.3 - 0.5	0.3 - 0.5	0.2 - 0.5	0.2 - 0.5	0.2 - 0.4	0.2 - 0.4	0.2 - 0.4	0.2 - 0.4	0.2 - 0.4	0.2 - 0.4	0.2 - 0.4	0.2 - 0.4
Đường kính tương đối ống cấp $d_{cv}/d_{cl}$	1-0.5	1-0.5	1-0.5	1-0.5	1-0.5	1-0.5	1-0.5	1-0.5	1-0.5	1-0.5	1-0.5	1-0.5
Đường kính tương đối ống bùn $d_{bc}/d_{cl}$	0.2-0.7	0.2-0.7	0.2-0.7	0.2-0.7	0.2-0.7	0.2-1.0	0.2-1.0	0.2-1.0	0.2-1.0	0.2-0.9	0.2-0.9	0.2-0.9
Công suất khối, m <sup>3</sup> /khí: $\rho_{cv} = 106$ Pa và $Q_{cv}$ l/phút	2.5 - 5.0	7.5 - 15.3	30 - 60	60 - 125	125 - 250	200 - 350	450 - 850	850 - 1500	2000 - 4500	3500 - 7500	6000 - 18000	12500 - 31000
Độ lớn giới hạn phân tách, Mkm	-	-	15	10 - 20	15 - 40	20 - 50	30 - 100	40 - 150	50 - 200	60 - 250	70 - 280	80 - 300

- Sự tuyền khoáng của các pha rắn trong nước thải phát với sự tách đá không quặng (làm giàu của sữa vôi, khử các phần tử khoáng chất của pha rắn bao gồm các hợp chất hữu cơ có giá trị ...)  $H_s = (2-4)D$ ;

- Khi nén bùn thải với kích thước phần tử của pha rắn không quá 250 Mkm là  $H_s = (3-4)D$ .

Giảm góc côn của phần hình nón dẫn đến tăng công suất và hiệu quả làm sạch của cyclone thủy lực. Đã được tìm thấy rằng đối với cyclone thủy lực công nghiệp làm việc như là một bộ máy phân loại, góc côn, bằng 20°, là tối ưu. Khi tuyền khoáng trong các huyền phù nặng nên lấy bộ phận với một góc hình nón 40-120°. Trong công nghệ xử lý nước thải khi tách huyền phù với kích thước phần tử của pha rắn không lớn hơn 250 micron mét được để xuất bộ máy được sử dụng với một góc hình nón 5-10°, khi tách huyền phù với kích thước phần tử của pha rắn lớn hơn 250 micron mét - với góc hình nón 10-20°.

### 3. Ví dụ

Cyclone thủy lực để xử lý nước thải sản xuất của xưởng đúc. Đường kính bên trong của phần hình trụ loại cyclone thủy lực GNC-250 D = 250 mm. Kích thước thiết kế các yếu tố sau đây:  $d_{cv} = 50$  mm;  $d_{cl} = 50$  mm;  $d_{bc} = 20$  mm;  $H_s = 750$  mm;  $\alpha = 10^\circ$ . Áp lực nguồn cung cấp là 0,3 MPa. Thiết bị tràn và xả bùn được thải ra thông qua các cổng bề tràn và xả bùn cạn. Tổn thất áp suất trong đường ống xả nước có thể được bỏ qua.

Cần thiết để xác định công suất khối tích, lưu lượng tràn nước và xả bùn cyclone thủy lực áp lực.

Công suất khối tích của thiết bị, hoạt động ở chế độ

thủy động lực, xác định theo công thức (1):

$$Q_{cv} = 0,013 \cdot 250^{0,0526} \cdot 50^{1,279} \cdot 50^{0,4046} \cdot 20^{0,1434} \cdot 10^{0,0258} \cdot 7 \cdot 50^{0,01496} \cdot 0,3^{0,443} = 13,346 \text{ l/s}$$

Lưu lượng bùn cần được tính theo công thức (2):

$$Q_{bc} = 0,000125 \cdot 250^{1,45} \cdot 50^{1,2399} \cdot 50^{-2,318} \cdot 20^{2,859} \cdot 10^{0,4571} \cdot 750^{0,0866} \cdot 0,3^{-0,8158} = 0,523 \text{ l/s}$$

Lưu lượng tràn bằng:

$$Q_{cl} = 13,346 - 0,523 = 12,823 \text{ l/s}$$

Mật độ của các phần tử pha rắn là  $\rho_t = 2,7$  g/cm môi trường chất lỏng -1,0 g/cm, độ nhớt động lực của huyền phù 0,00112 H.s/m.

Độ lớn giới hạn phân chia theo công thức (10) là:

$$\delta = 83,47 \cdot 106 \frac{0,25^{0,57} \cdot 0,05^{2,283} \cdot 0,05^{0,216} \cdot 0,0012^{0,5}}{0,02^{0,5} \cdot 0,75^{0,5} \cdot 1,314^{0,7139} \cdot 48,045^{0,5} \cdot 1,7^{0,5}} = 15,97 \text{ m}$$

Theo độ lớn tính toán phân tách và sự phụ thuộc tương ứng có thể xác định hiệu quả dự kiến của làm sạch nước thải.

### 4. Kết luận và khuyến nghị

Kết luận:

Hiện nay ở Việt Nam còn ít áp dụng cyclone thủy lực trong các công trình xử lý nước cấp và nước thải. Mặc

(Xem tiếp trang 80)

# Ảnh hưởng của góc lưới quan trắc tới phân tích chuyển dịch biến dạng công trình

TS. Phạm Quốc Khánh

ThS. Tạ Thanh Loan

## Tóm tắt

Góc lưới quan trắc chuyển dịch biến dạng công trình được lựa chọn tùy thuộc vào phương pháp xử lý số liệu mạng lưới quan trắc vì tọa độ các điểm lưới sau bình sai với góc lưới khác nhau là khác nhau. Việc chọn và quyết định góc lưới sao cho phù hợp với xu hướng chuyển dịch biến dạng của công trình là công việc hết sức quan trọng và thực tế. Để tìm hiểu tác động của góc lưới tới kết quả phân tích chuyển dịch biến dạng công trình, đánh giá mức độ ảnh hưởng của góc lưới trong bài toán bình sai, phân tích chuyển dịch biến dạng công trình là nội dung chính của bài báo. Thông qua ví dụ thực nghiệm chứng tỏ ý nghĩa của công việc này.

## Abstract

Original mesh deformation monitoring shift works selected depending on the method of processing data observation network for the grid point coordinates after adjustment for various grid origin is different. The selection of the original decision and accordingly mesh with deformation tends to move the work of the project is very important and practical. To understand the impact of the original analysis grid to shift deformation work, assessing the impact of the problem grid origin adjustment, deformation analysis of shift work is the main content of the article. Through empirical examples demonstrate the significance of this work.

TS. Phạm Quốc Khánh

Đại học Mô - Địa chất Hà Nội

ThS. Tạ Thanh Loan

Bộ môn trắc địa, Khoa Kỹ thuật hạ tầng & Môi trường

đô thị Đại học Kiến trúc Hà Nội

ĐT: 0975158698

## 1. Đặt vấn đề

Bình sai lưới quan trắc biến dạng, tham số ẩn số cần tìm thường không phải là đại lượng đo, mà là đại lượng có thể ước lượng. Nếu không có số liệu khởi tính nhất định, thì không thể tính được trị bình sai của các tham số ẩn số trực tiếp từ các trị đo. Số liệu khởi tính này gọi là góc của bài toán bình sai. Góc cho phép định nghĩa về vị trí, kích thước và phương vị của lưới khống chế, trên thực tế đã cho hệ tham khảo của lưới khống chế. Do đó thường gọi góc và hệ tham khảo là khái niệm có nội hàm đồng nhất.

Lưới quan trắc biến dạng thường xây dựng hai bậc lưới là lưới cơ sở và lưới quan trắc. Có 3 loại góc có thể lựa chọn: góc của bình sai lưới tự do số khuyết bằng 0 (lưới tự do kinh điển), góc của bình sai lưới hoàn toàn tự do và góc của bình sai dựa trên một số điểm ổn định của lưới. Về thực chất, góc của bình sai dựa trên một số điểm ổn định của lưới cũng là một loại góc của bình sai lưới hoàn toàn tự do, trong xử lý số liệu lưới quan trắc biến dạng, nó có đặc điểm tương đối đặc thù, do đó được tách riêng ra để xử lý. Tuy nhiên lựa chọn góc lưới như thế nào để khi phân tích chuyển dịch công trình các điểm lưới quan trắc hợp lý, cho kết quả phù hợp với thực tế chuyển dịch biến dạng của công trình mới là vấn đề cần quan tâm nghiên cứu, đó cũng chính là nội dung chủ yếu được đề cập trong bài báo này.

## 2. Góc trong bình sai lưới cơ sở

Kết quả của bài toán bình sai lưới cơ sở là phải xem xét vị trí điểm lưới chuyển dịch như thế nào so với góc. Nếu góc không thống nhất, lượng thay đổi của điểm lưới sẽ bao gồm sai số của góc; nếu góc định nghĩa không thỏa đáng sẽ làm cho việc phân tích biến dạng gặp nhiều khó khăn. Vì vậy định nghĩa, sự thống nhất và tính ổn định của hệ tham khảo trong xử lý lưới cơ sở quan trắc biến dạng có vai trò hết sức quan trọng<sup>[2,3]</sup>.

Tương ứng với ba bài toán bình sai lưới cơ sở nêu trên có ba loại là góc cố định, góc trọng tâm và góc giả định (hay góc trọng tâm cục bộ). Đối với lưới cơ sở của mỗi chu kỳ quan trắc, mô hình bình sai Gauss-Markov là:

$$E(l) = AX; D(l) = \sigma_0^2 Q \quad (1)$$

Phương trình chuẩn:

$$NX = W \quad (2)$$

Trong đó,  $X$  là vector ẩn số - số hiệu chỉnh của tọa độ gần

đúng các điểm lưới.  $N = A^T Q^{-1} A$ ;  $W = A^T Q^{-1} l$

Nếu trong lưới có góc cố định, lưới bình sai có đầy đủ số liệu khởi tính, phương trình chuẩn (2) có lời giải duy nhất, có thể giải theo phương pháp bình sai gián tiếp thông thường. Nếu trong lưới không có góc cố định rõ ràng thì lưới bình sai không đủ số liệu khởi tính, ma trận phương trình chuẩn suy biến và có lời giải không duy nhất, đó chính là vấn đề của bình sai lưới tự do. Để có lời giải xác

định duy nhất cần phải thêm điều kiện ràng buộc với gốc lưới. Với ma trận trọng số gốc  $P_X$  thêm điều kiện ràng

buộc  $X^T P_X X = \min$  (hoặc thêm điều kiện ràng buộc đối với các ẩn số), khi đó lời giải của phương trình chuẩn là:

$$X = N^+W; Q_X = N^+ \quad (3)$$

Trong đó,  $N^+$  là ma trận nghịch đảo tổng quát của hệ phương trình chuẩn.

Điều kiện ràng buộc đối với các ẩn số trong lưới được biểu đạt bằng hệ phương trình  $G^T X = 0$  (4)

Trong đó,  $G$  là ma trận hệ số của hệ phương trình gốc lưới,  $X$  là vector tham số (số hiệu chỉnh của tọa độ gần đúng của các điểm lưới). Ba dạng ma trận hệ số của hệ phương trình gốc lưới có thể nêu ra như sau:

- Ma trận hệ số hệ phương trình gốc lưới của bình sai tự do số khuyết bằng 0.

+ Lưới độ cao, giả thiết điểm thứ 1 là điểm gốc thì

$$G = (1 \ 0 \ 0 \ \dots \ 0)^T \quad (5)$$

+ Lưới đo cạnh hoặc lưới đo góc-cạnh, giả thiết điểm thứ 1 là điểm đã biết, hướng của cạnh 1-2 là hướng đã biết:

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ -y_1^0 & x_1^0 & -y_2^0 & x_2^0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \end{bmatrix}^T \quad (6)$$

- Với bình sai lưới hoàn toàn tự do

+ Lưới độ cao:

$$G = (1 \ 1 \ 1 \ \dots \ 1)^T \quad (7)$$

+ Lưới đo cạnh hoặc lưới đo góc-cạnh:

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & \dots & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & \dots & 0 & 1 \\ -y_1^0 & x_1^0 & -y_2^0 & x_2^0 & \dots & -y_m^0 & x_m^0 \end{bmatrix}^T \quad (8)$$

- Với bình sai dựa trên các điểm gốc ổn định của lưới, giả thiết k điểm độ cao đầu tiên được coi là điểm ổn định.

+ Lưới độ cao

$$G = (\underbrace{1 \ 1 \ \dots \ 1}_k \ 0 \ 0 \ \dots \ 0)^T \quad (9)$$

+ Lưới đo cạnh hoặc lưới đo góc-cạnh:

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & \dots & 1 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & \dots & 0 & 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ -y_1^0 & x_1^0 & -y_2^0 & x_2^0 & \dots & -y_k^0 & x_k^0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \end{bmatrix}^T \quad (10)$$

Lý thuyết về bình sai lưới tự do đã chứng minh<sup>[1]</sup>, điều kiện ràng buộc đối với các ẩn số và ý nghĩa của ràng buộc ma trận trọng số gốc là như nhau. Nếu chọn gốc

trọng tâm thì  $P_X = E$ , có thể tiến hành bình sai lưới tự

do; nếu chọn gốc giả ổn định, ma trận trọng số gốc  $P_X$  có phần tử bằng 0, tiến hành bình sai lưới tự do với các điểm ổn định để xác định lời giải. Nhưng cần lưu ý, bình sai lưới tự do chỉ là một phương pháp giải quyết vấn đề ma trận hệ phương trình chuẩn suy biến, không được hiểu là phương pháp này giải quyết được vấn đề bình sai không có số liệu khởi tính. Trong phân tích biến dạng, điểm mấu chốt là gốc định nghĩa trong phương pháp bình sai có phù hợp với tình trạng chuyển dịch biến dạng thực tế hay không. Vì mỗi một phương pháp bình sai gốc được chọn là không giống nhau, bình sai lưới tự do kinh điển chọn gốc cố định; bình sai lưới tự do chọn gốc là trọng tâm lưới (trọng tâm toàn bộ các điểm lưới); bình sai dựa vào các điểm lưới ổn định chọn gốc là trọng tâm cục bộ (trọng tâm các điểm được coi là ổn định). Vậy lựa chọn hệ tham khảo như thế nào là hợp lý lại phải căn cứ vào tình hình cụ thể mới có thể có quyết định phù hợp.

### 3. Ảnh hưởng của việc chọn gốc lưới đối với tính toán chuyển dịch công trình

Vector chuyển dịch của lưới quan trắc biến dạng được tính từ hiệu của các vector tọa độ bình sai của hai chu kỳ. Việc chọn gốc lưới sẽ ảnh hưởng đến kết quả bình sai của vector tọa độ của các chu kỳ, vì vậy ảnh hưởng đến kết quả tính toán chuyển dịch. Phương trình gốc lưới khác nhau cho ta trị chuyển dịch khác nhau của các điểm lưới. Hình 1 biểu thị ảnh hưởng của gốc lưới đối với chuyển dịch vị trí điểm khi bình sai theo các phương pháp khác nhau<sup>[4]</sup>.

Hình 1a mô tả trường hợp chuyển dịch thực của lưới quan trắc biến dạng; hình 1b mô tả trường hợp bình sai lưới hoàn toàn tự do; hình 1c mô tả trường hợp bình sai lưới tự do kinh điển. Từ hình 1 có thể thấy, sử dụng gốc khác nhau, lượng chuyển dịch tính được của các điểm chắc chắn sẽ khác nhau.

### 4. Tính toán thực nghiệm trên lưới cơ sở quan trắc biến dạng lún công trình

#### 4.1. Thực nghiệm 1

Hình 2 là lưới cơ sở đo lún của một công trình, số liệu đo trong hai chu kỳ như bảng 1<sup>[5]</sup>. Dùng 3 phương pháp bình sai tính độ trôi lún của các điểm, kết quả tính toán độ lệch của 2 chu kỳ ghi trong bảng 2:

#### 4.2. Thực nghiệm 2

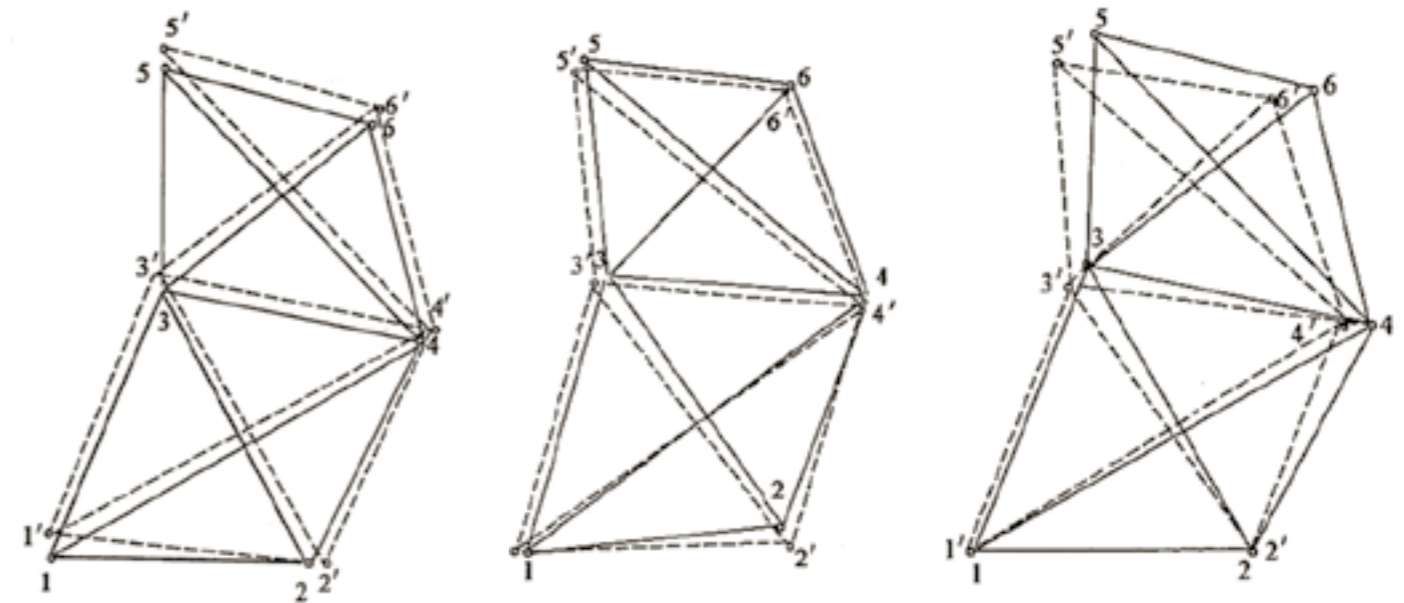
Hình 3 là lưới quan trắc biến dạng của nhà máy thủy điện sông Hinh. Trong đó, điểm 1, 3, 5, 7 đã biết, lưới

được đo với độ chính xác đo góc là  $m_\beta = 1.5''$ , độ chính

xác đo cạnh là  $m_s = (5 + 2.D)m_m$ . Bảng 3 là kết quả tính toán chuyển dịch của các điểm lưới qua hai chu kỳ qua trắc theo hai phương pháp bình sai lưới tự do số khuyết bằng 0 và bình sai lưới hoàn toàn tự do.

Nhận xét:

- Từ các kết quả tính trong bảng 2 và 3



Hình 1a.

Hình 1b.

Hình 1c.

Hình 1. Ảnh hưởng của gốc lưới đối với chuyển dịch vị trí điểm.

Trong đó: 1, 2... là vị trí điểm lưới trong chu kỳ 1; 1', 2'... là vị trí điểm trong chu kỳ sau

Bảng 1. Số liệu đo chênh cao 2 chu kỳ của lưới cơ sở

Số TT	Tên đoạn đo		Số trạm đo (n)	Kết quả đo chênh cao (mm)	
	R1	R2		Chu kỳ 1	Chu kỳ 2
1	R1	R4	2	-868.86	-867.75
2	R4	R3	3	204.13	204.11
3	R3	R1	1	453.61	453.20
4	R1	R2	2	211.33	209.93
5	R2	R3	4	-664.51	-663.45

Bảng 2. Kết quả độ lệch các điểm lưới tính theo 3 phương pháp bình sai (Đơn vị mm)

Số TT	Tên điểm	Phương pháp bình sai			
		R1	R2	R3	R4
1	Bình sai kinh điển (Chọn điểm 1 cố định)	0.00	-1.12	0.27	0.11
2	Bình sai lưới tự do	0.18	-0.93	0.45	0.29
3	Bình sai giả ổn định (Coi điểm 1,3,4 là điểm ổn định)	-0.13	-1.24	0.14	-0.02

Bảng 3. Chuyển dịch của điểm lưới cơ sở giữa hai chu kỳ thủy điện sông Hinh

Tên điểm	Chuyển dịch (mm)					
	Bình sai lưới tự do kinh điển			Bình sai lưới hoàn toàn tự do		
	$\Delta X$	$\Delta Y$	$\sqrt{(\Delta X)^2 + (\Delta Y)^2}$	$\Delta X$	$\Delta Y$	$\sqrt{(\Delta X)^2 + (\Delta Y)^2}$
2	1.30	-1.40	1.91	-1.21	-5.28	5.41
4	4.40	11.50	12.31	-2.299	7.89	8.44
6	10.90	12.40	16.51	4.33	3.28	5.44
8	12.30	6.70	14.01	1.67	2.55	3.05
1	5.20	7.50	9.13	-0.04	1.58	1.58
3	4.40	11.80	12.59	-0.09	7.56	7.56
5	0.00	0.00	0.00	-12.51	-6.13	13.93
7	0.00	0.00	0.00	10.73	-11.45	15.70

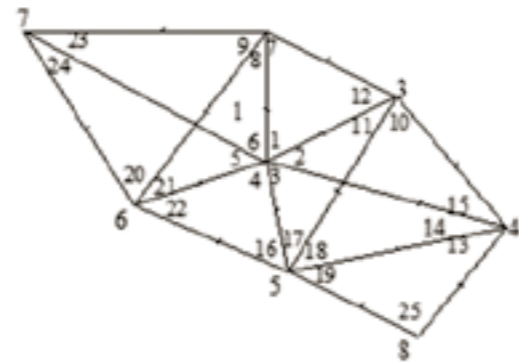
có thể thấy rằng giá trị chuyển dịch tính được theo các phương pháp bình sai khác nhau có khác biệt lớn. Vì vậy, trong bình sai lưới quan trắc biến dạng, việc chọn lựa phương pháp bình sai nếu không thỏa đáng sẽ làm cho trị chuyển dịch tính được có sai số mô hình không thể bỏ qua.

- Trong phân tích biến dạng, mấu chốt để chọn phương pháp bình sai nào tốt nhất là ở chỗ tìm hiểu trong phương pháp bình sai, hệ tham khảo được định nghĩa có phù hợp với tình trạng biến dạng thực tế hay không. Khi trong lưới tồn tại điểm cố định thì dùng điểm cố định đó làm điểm gốc, ứng dụng bình sai lưới tự do kinh điển sẽ đạt được





Hình 2. Sơ đồ lưới độ cao cơ sở



Hình 3. Sơ đồ lưới quan trắc biến dạng thủy điện sông Hinh

kết quả tốt; Khi trong lưới có một số điểm tương đối ổn định, tình trạng biến động tương hỗ của chúng là ngẫu nhiên, dùng các điểm được coi là ổn định tiến hành bình sai tự do, sẽ đạt được kết quả vừa ý; Khi tất cả các điểm của lưới quan trắc có biến động ngẫu nhiên nhỏ, bình sai lưới hoàn toàn tự do đối với trường hợp biến dạng này là một phương pháp phân tích hữu hiệu.

### 5. Kết luận

Lựa chọn gốc lưới hay phương pháp bình sai trong xử lý số liệu quan trắc biến dạng có ý nghĩa rất quan trọng.

Qua nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm và phân tích ở trên có thể thấy:

- Khi bình sai lưới cơ sở, lựa chọn gốc lưới khác nhau cho kết quả chuyển dịch của các điểm lưới khác nhau.
- Cần phân tích độ ổn định lưới cơ sở trước khi chọn gốc lưới.
- Lựa chọn gốc lưới phù hợp với chuyển dịch thực tế của các điểm lưới không những tránh được sai lầm khi lựa chọn phương pháp bình sai mà còn hạn chế được sai số của mô hình chuyển dịch biến dạng./.

Phản biện: PGS.TS. Phạm Trọng Mạnh

#### Tài liệu tham khảo

1. Tao Benzao (2001) Bình sai lưới tự do và phân tích biến dạng, NXB đại học khoa học Trắc hội Vũ Hán.
2. Huang Shengxiang, Yin Hui, Jiang Zheng (2003), Xử lý số liệu quan trắc biến dạng, NXB Đại học Vũ Hán.
3. Hou Jianguo, Wang Tengjun (2008) Lý thuyết và ứng dụng quan trắc biến dạng, NXB Trắc hội Bắc Kinh.

4. Phạm Quốc Khánh, 2012. Nghiên cứu xử lý số liệu quan trắc biến dạng công trình và ứng dụng tại Việt Nam. Luận án tiến sĩ.
5. Trần Khánh (2005), Quan trắc và phân tích chuyển dịch biến dạng công trình, bài giảng cao học, ĐH Mỏ-Địa chất.
6. Chen Yongqi, Wu Zhan, Wu Zhongru (1998), Phân tích và dự báo quan trắc biến dạng, NXB Trắc Hội Bắc Kinh.

## Tính toán Syclone thủy lực...

(Tiếp theo trang 76)

dù syclone thủy lực có nhiều ưu điểm như chế tạo công nghiệp, gọn, lắp ghép theo modul, xử lý được các loại nước... Do đó việc áp dụng syclone thủy lực là cần thiết.

Nguyên tắc hoạt động của syclone thủy lực đơn giản dựa trên nguyên lý lực ly tâm. Lực này là do cường độ quay của khối lượng nước là kết quả của đưa nước vào theo phương tiếp tuyến trong cyclone thủy lực.

Tính toán các thông số của syclone thủy lực gồm: Góc hình nón  $\alpha$ , độ; Đường kính tương đối ống tràn, ống cấp, ống xả bùn  $d/D$ ; Công suất... (bảng 1).

Khuyến nghị:

- Làm tài liệu tham khảo trong giảng dạy.
- Ứng dụng trong thiết kế syclone thủy lực cho các trạm xử lý cấp thoát nước./.

#### Tài liệu tham khảo

1. Trần Văn Đắc. Thủy lực đại cương. NXB Giáo dục, Hà Nội 2006.
2. Trần Văn Hướng. Thủy lực công trình. Đại học Cần Thơ, 2005.
3. Найденко В. В., Губанов Л. Н., Чернышева В. И. Технология очистки промышленных сочных в о д. Напорные гидрциклоны. — Горький; ГИСИ, 1981.—63 с.
4. А.М. Курганов, Н.Ф. Федоров. Справочник по гидравлическим расчетам систем водоснабжения и канализации. Строиздат Ленинград, 1986.

## Giá trị của tư tưởng văn hóa nghệ thuật Hồ Chí Minh đối với sinh viên ngành Mỹ thuật Trường Đại học Kiến Trúc Hà Nội

ThS. Phạm Khánh Dư

### Tóm tắt

Chủ tịch Hồ Chí Minh là một nhà văn hóa kiệt xuất bởi sự nghiệp văn hoá đồ sộ mà Người đã cống hiến cho dân tộc và nhân loại. Cả cuộc đời và sự nghiệp hoạt động cách mạng của Người nhằm mục tiêu lớn nhất là đấu tranh cho độc lập của dân tộc và hạnh phúc của nhân dân, là xây dựng một nước Việt Nam hoà bình, thống nhất, độc lập, dân chủ và giàu mạnh. Trong sự nghiệp cách mạng đó, Hồ Chí Minh luôn nhận thức sâu sắc về vị trí, vai trò của văn hoá. Sự nghiệp cầm bút vì cách mạng của Người đã để lại cho chúng ta một di sản văn hoá vô cùng trong sáng và đẹp đẽ, vô cùng cao thượng và phong phú như chính cuộc đời của Người.

Trong lĩnh vực văn hóa nghệ thuật, Người đã để lại một hệ thống quan điểm toàn diện và sâu sắc, định hướng trực tiếp cho sự phát triển của nền văn hóa nghệ thuật dân tộc; góp phần to lớn vào chiến thắng trong sự nghiệp đấu tranh giành độc lập, tự do cho dân tộc và xây dựng chế độ xã hội mới.

Những quan điểm đó của Chủ tịch Hồ Chí Minh có giá trị lớn về lý luận và thực tiễn đối với sinh viên chuyên ngành Mỹ thuật trường Đại học Kiến trúc Hà Nội trong quá trình học tập và rèn luyện. Nhận thức và vận dụng sáng tạo quan điểm đó sẽ góp phần vào mục tiêu hoàn thiện đạo đức và tài năng của mỗi sinh viên trong giai đoạn hiện nay.

### Abstract

President Ho Chi Minh is a preeminent cultural activist whose writing career serving for revolution has bequeathed a great cultural heritage for the nationality and for the mankind.

In the field of culture and arts, President Ho Chi Minh has left a system of comprehensive and profound viewpoints which directly orient the development of Vietnam's culture and arts and which has greatly contributed to common victory of the nation in the course of struggling for independence, freedom and establishment of a new social regime.

Those viewpoints of President Ho Chi Minh are significant both in terms of methodology and practice for each student who major in fine arts at Hanoi Architectural University during their studying and training. The awareness and creative utilization of Ho Chi Minh's viewpoints will make contribution to the goal of improvement in both ethics and talent of fine art students in present time.

ThS. Phạm Khánh Dư

Khoa Lý luận Chính trị

ĐT: 0912 623 538

Email: KHANH DU.HAU@gmail.com

### 1. Mở đầu

Chủ tịch Hồ Chí Minh là Nhà văn hoá kiệt xuất bởi sự nghiệp văn hoá đồ sộ mà Người đã cống hiến cho dân tộc và nhân loại. Cả cuộc đời và sự nghiệp hoạt động cách mạng của Người nhằm mục tiêu lớn nhất là đấu tranh cho độc lập của dân tộc và hạnh phúc của nhân dân, là xây dựng một nước Việt Nam hoà bình, thống nhất, độc lập, dân chủ và giàu mạnh. Trong sự nghiệp cách mạng đó, Hồ Chí Minh luôn nhận thức sâu sắc về vị trí, vai trò của văn hoá. Sự nghiệp cầm bút vì cách mạng của Người đã để lại cho chúng ta một di sản văn hoá vô cùng trong sáng và đẹp đẽ, vô cùng cao thượng và phong phú như chính cuộc đời của Người.

Hồ Chí Minh đặc biệt quan tâm đến lĩnh vực văn hoá nghệ thuật. Thông qua những bài nói, bài viết, những tác phẩm..., Người để lại một hệ thống những quan điểm toàn diện về văn hóa nghệ thuật cùng những phương pháp nhằm phát huy sức mạnh của nó. Trong thư "Gửi các họa sĩ nhân dịp triển lãm hội hoạ năm 1951" Người viết: "Văn hoá nghệ thuật cũng là một mặt trận, anh chị em là chiến sĩ trên mặt trận ấy".

Quan điểm này thể hiện ngắn gọn và tập trung vai trò, vị trí của văn hoá nghệ thuật trong cách mạng, về yêu cầu tính chiến đấu, tinh thần cách mạng tiến công của văn nghệ sĩ, là ngọn cờ tập hợp văn nghệ sĩ, là yếu tố thúc đẩy, động viên tinh thần chiến đấu của mỗi chiến sĩ văn hoá để làm nên những chiến công trên mặt trận này, góp phần quan trọng vào thắng lợi chung của toàn dân tộc. Hệ thống quan điểm đó là chỉ dẫn quý báu định hướng cho Đảng ta trong việc xây dựng và phát triển đường lối văn hoá nghệ thuật trong cách mạng giải phóng dân tộc và xây dựng chế độ xã hội mới.

Xuất phát từ tính chất, mục tiêu của chuyên ngành Mỹ thuật đã và đang được đào tạo tại trường Đại học Kiến trúc Hà Nội trong điều kiện nền kinh tế thị trường, trong bối cảnh hội nhập quốc tế và toàn cầu hoá, có thể thấy những quan điểm của Hồ Chí Minh về vị trí, vai trò, nhiệm vụ và những yêu cầu đặt ra đối với người nghệ sĩ còn nguyên giá trị. Quan điểm: Nghệ thuật - vũ khí, nghệ sĩ - chiến sĩ có ý nghĩa lớn cả về lý luận và thực tiễn trong quá trình đào tạo, rèn luyện sinh viên ngành Mỹ thuật trường Đại học Kiến trúc Hà Nội giai đoạn hiện nay.

## 2. Giá trị của tư tưởng văn hóa nghệ thuật Hồ Chí Minh

- Về lập trường chính trị

Hồ Chí Minh rất quan tâm đến vấn đề ý thức tư tưởng và lập trường chính trị trong sáng tạo nghệ thuật của người nghệ sĩ trong cuộc đấu tranh giành độc lập và giải phóng đất nước. Người yêu cầu viết cái gì cũng “phải có lập trường vững vàng ta, bạn, thù” [3, tr.205]. Người cho rằng, chiến sĩ văn hoá nghệ thuật trước hết cần có lập trường vững, tư tưởng đúng, vì ở đó có cả khối óc và trái tim của người nghệ sĩ. Đó là lập trường giai cấp vô sản, là đi theo đường lối cách mạng của Đảng, trang bị tư tưởng Mác - Lênin.

Đây cũng là yêu cầu ở mỗi người sinh viên ngành Mỹ thuật hiện nay. Trước hết phải vững về lập trường tư tưởng, hiểu biết một cách hệ thống, khoa học về chủ nghĩa Mác - Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh, về bản chất và tính tiên phong của Đảng; về đường lối, mục tiêu và nhiệm vụ trong thời kỳ đổi mới; về quan điểm công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước; về mục tiêu phát triển của văn hóa nghệ thuật trong giai đoạn hiện nay...; những cơ sở lý luận và thực tiễn của con đường xây dựng chủ nghĩa xã hội ở Việt Nam, qua đó củng cố niềm tin, tăng cường ý thức trách nhiệm của bản thân đối với xã hội, đất nước.

Trong chuyên môn, vững về lập trường tư tưởng và bản lĩnh chính trị là xây dựng, hình thành lý tưởng thẩm mỹ đúng đắn và khoa học. Đó là lý tưởng thẩm mỹ của nghệ thuật hiện thực xã hội chủ nghĩa, bằng hoạt động nghệ thuật của mình hướng tới cái tạo hiện thực khách quan, xây dựng các giá trị xã hội tốt đẹp trên nền tảng một nền văn hoá nhân bản - văn hoá xã hội chủ nghĩa. Đó là lý tưởng thẩm mỹ lành mạnh kết hợp được tình cảm và lý trí, cá nhân và xã hội, hướng tới các giá trị chân - thiện - mỹ.

- Về rèn luyện phẩm chất đạo đức cách mạng

Chủ tịch Hồ Chí Minh rất quan tâm tới việc rèn luyện đạo đức cách mạng của mỗi cán bộ, chiến sĩ. Người nhắc nhở các văn nghệ sĩ “cần phải rèn luyện đạo đức cách mạng, nâng cao tinh thần phục vụ nhân dân, giữ gìn thái độ khiêm tốn, phải thật sự hoà mình với quần chúng...” [5, tr.505]. Lời dạy của Người đã đặt ra đối với các nghệ sĩ trách nhiệm rèn luyện toàn diện cả về đạo đức, tác phong, nghiệp vụ và trách nhiệm xã hội. Người cách mạng chân chính phải là người có đạo đức, bởi “đức” là cái gốc của người cán bộ, không có đạo đức thì dù có tài giỏi mấy cũng chỉ gây hại cho nhân dân. Khi nhấn mạnh rằng “nhân sĩ phải là chiến sĩ” thì phẩm chất đạo đức lớn nhất được Hồ Chí Minh đề cập là phải đặt lợi ích của kháng chiến, của Tổ quốc, của nhân dân lên trên hết, trước hết. Người yêu cầu những người trí thức, những văn nghệ sĩ phải bồi dưỡng phẩm chất đạo đức cách mạng, sử dụng những trí thức có được tham gia vào việc sáng tạo ra những giá trị văn hóa cho xã hội. Điều này được quy định bởi chính bản thân mục tiêu của văn hoá nghệ thuật là phục vụ con người.

Với ý nghĩa đó, mỗi người sinh viên ngành Mỹ thuật phải tự ý thức rằng quá trình học tập và rèn luyện đồng thời cũng là quá trình hoàn thiện đạo đức, nhân cách và lối sống. Trước hết biểu hiện trong việc hình thành ý thức thẩm mỹ đúng đắn, đòi hỏi mỗi sinh viên có được khả năng tốt nhất khi cảm thụ, đánh giá và sáng tạo nghệ

thuật; làm cho sự sáng tạo theo quy luật của cái đẹp trở thành nhu cầu và tác động tới mọi mặt của đời sống bản thân; giáo dục tình cảm, thị hiếu và lý tưởng thẩm mỹ đúng đắn, lành mạnh để phát triển toàn diện nhân cách. Trong điều kiện hiện nay, họ cũng đang chịu sự tác động trực tiếp từ mặt trái của cơ chế thị trường. Vấn đề sống như thế nào, học tập và sáng tác như thế nào đang đặt ra hàng ngày. Vì thế, yêu cầu đối với mỗi nghệ sĩ tương lai là phải ý thức được sẽ làm gì để luôn “cháy lên ngọn lửa” nhiệt tình cách mạng. Thái độ của bản thân phải như thế nào trước sự vận động, đi lên của xã hội, của đất nước. Nghệ thuật là vũ khí hay không là vũ khí? Bản lĩnh đó phải được thể hiện trong chính kết quả học tập và rèn luyện. Sự thúc bách hàng ngày phải là lòng khát khao cống hiến thật nhiều tác phẩm nghệ thuật xứng đáng với nhân dân, với dân tộc, nhất là trong bước chuyển biến lớn lao này. Có thể kết quả đó ở những mức độ khác nhau ở mỗi người, do nhiều nguyên nhân, nhưng hết phải hình thành trong bản thân những khát khao và hoài bão, bản lĩnh vượt qua những khó khăn, bỏ qua những gì là tầm thường, giữ vững lòng dạ trong sáng để xây dựng hình ảnh người nghệ sĩ - chiến sĩ trong thời kỳ cách mạng mới.

- Về tinh thần học tập, nâng cao trình độ chuyên môn

Chăm lo đến sự trưởng thành của đội ngũ các chiến sĩ văn hoá nghệ thuật, Hồ Chí Minh yêu cầu người nghệ sĩ phải luôn luôn cố gắng học tập, trau dồi kiến thức, năng lực về mọi mặt. Cũng như các ngành khác, văn hoá nghệ thuật cần phải có những cán bộ lành nghề. Ngoài việc phải chú trọng học tập chính trị, học tập quần chúng để phục vụ quần chúng có hiệu quả, còn phải lo học tập chuyên môn nghệ thuật, nghiệp vụ, văn hoá và kỹ thuật. Người cho rằng, lao động nghệ thuật đòi hỏi người nghệ sĩ vừa phải có năng khiếu bẩm sinh vừa phải có một quá trình học tập, trau dồi nghề nghiệp nghiêm túc và một niềm say mê vô hạn, nhạy cảm trong công việc. Vốn sống của người nghệ sĩ góp phần rất quan trọng vào thành công của họ, và cách để văn nghệ sĩ trau dồi vốn sống của mình, đó là tích cực phải nghe, phải hỏi, phải thấy, phải xem, phải ghi. Phải không ngừng nâng cao trình độ để mài dũa ngòi bút ngày một sắc bén hơn nhằm làm tốt nhiệm vụ của mình.

Với ý nghĩa đó, mỗi sinh viên ngành Mỹ thuật cần trang bị cho mình một cách có bài bản những kiến thức chuyên môn và năng lực sáng tạo, cảm thụ và đánh giá nghệ thuật. Khi nói chuyện với người làm công tác nghệ thuật, Hồ Chí Minh chỉ rõ: “...muốn nâng cao thì phải ở đâu mà nâng lên, nếu ở giữa khoảng không mà nâng thì không cao mà cũng không thấp...phải có cái nền đã, rồi từ cái nền ấy mới biết là nâng cao đến chừng nào, chỗ nào nên nâng cao” [4, tr.559]. Như vậy, người sinh viên mỹ thuật phải được ưu tiên trang bị tốt năng lực thẩm mỹ, trước hết là năng lực sáng tác, cảm thụ, đánh giá và thưởng thức tác phẩm và sản phẩm nghệ thuật, để từ đó có thể ý thức và bắt đầu sáng tạo chất lượng. Hơn ai hết, bản thân mỗi sinh viên phải tự ý thức được rằng, con người, bên cạnh việc hưởng vào các hoạt động sinh tồn thì còn phải quan tâm tới hoạt động sáng tạo. Trong sáng tạo có sự hiện diện và thăng hoa của văn hóa, mỹ học, nói chung là của nghệ thuật. Chính vì thế, cần thiết là làm thế nào để mang lại một tinh thần, một cảm quan mỹ học, một loại cảm hứng mỹ học thường trực chi phối trực tiếp trong bản thân. Nó phải được chuyển hóa vào trong kết quả học tập, trong tư duy và trong các sản phẩm đầu tiên

của mỗi người. Như vậy, cái mà người sinh viên mỹ thuật cần trau dồi chắc chắn đó không chỉ là những kiến thức chuyên môn, đó phải là một kiến thức tổng hợp của nhiều khoa học khác nhau.

- Về sự kế thừa giá trị nghệ thuật truyền thống và tiếp thu giá trị nghệ thuật nhân loại

Hồ Chí Minh có một cách nhìn biện chứng đối với nghệ thuật dân tộc. Đó là sự kế thừa và phát triển. Tư tưởng nghệ thuật căn bản của người là vượt truyền thống, đó là tư tưởng đặc sắc mà các nhà văn hóa, nghệ thuật, các lãnh tụ trước đó chưa từng có ý tưởng. Người từng nhấn mạnh: Có nhiều dòng suối tiến bộ chảy từ ngọn nguồn cổ điển. Càng thấm nhuần chủ nghĩa Mác - Lênin bao nhiêu, càng phải quý trọng những truyền thống tốt đẹp của cha ông bấy nhiêu. Hồ Chí Minh yêu cầu những người làm công tác chuyên môn phải có trọng trách trong việc kế thừa, giữ gìn và phát triển những giá trị đó, phải biết chủ động trau dồi, nâng cao và phát triển di sản nghệ thuật quý báu đó.

Như vậy, yêu cầu trong nhận thức của mỗi sinh viên mỹ thuật trong quá trình học tập và rèn luyện phải thấy được rằng, nghệ thuật truyền thống là vốn quý, là chìa khóa và bệ đỡ cho nền nghệ thuật mới của dân tộc. Nhiệm vụ ở đây, không chỉ phát huy những giá trị đó, mà quan trọng hơn là phải phát triển nó, bồi đắp thêm cho chính cái bản thể ấy. Đó chính là phép biện chứng trong quá trình phát triển, là cách giữ gìn tối ưu đối với các giá trị văn hóa nghệ thuật truyền thống, như chính cố Thủ tướng Phạm Văn Đồng đã nói: “Mỗi dân tộc phải sống với tâm hồn của mình. Không bởi vì sự hãnh diện của dân tộc mà bởi vì sự tồn tại của dân tộc nó buộc phải như vậy.” [1, tr.116].

Trong việc kế thừa học tập các giá trị văn hóa nghệ thuật nhân loại, phải chọn lọc, có sáng tạo. Hồ Chí Minh đã chỉ rõ: “mình đã hưởng cái hay của người thì mình cũng phải có cái hay cho người ta hưởng, mình đừng chịu vay mà không trả”. Như vậy, mỗi sinh viên mỹ thuật cần ý thức rằng, mỗi nền văn hóa nghệ thuật giờ đây đều có sự giao lưu, tương tác với văn hóa nghệ thuật nhân loại. Giữ gìn và phát huy bản sắc nghệ thuật dân tộc không có nghĩa là rơi vào đóng cửa, khép kín. Trái lại, phải biết tiếp thu những yếu tố tiên tiến của thời đại, những tinh hoa nghệ thuật thế giới. Song, trong việc kế thừa đó cũng phải biết “gạn đục khơi trong” theo tinh thần cái gì tốt thì ta học lấy để chuyển hóa thành của mình, tạo ra một nền nghệ thuật mang bản sắc Việt Nam.

- Về tinh thần đấu tranh tự phê bình và phê bình

Hồ Chí Minh rất quan tâm đến yêu cầu hoàn thiện nhân cách đạo đức cách mạng và trình độ chuyên môn của người nghệ sĩ thông qua phương pháp tự phê bình và phê bình. Việc nhận thức và thực hiện nó được xem như một cuộc cách mạng lâu dài và bền bỉ trong mỗi người nghệ sĩ. Trong thư gửi các họa sĩ nhân dịp triển lãm năm 1951, Người căn dặn: “Anh chị em nghệ thuật cần phải dùng phương pháp phê bình và tự phê bình để tiến bộ mãi” [2, tr.246]. Đó là thái độ tôn trọng quần chúng, cũng là tôn trọng chính mình, là ý thức trách nhiệm của người làm nghệ thuật.

Quan điểm trên có ý nghĩa rất lớn trong quá trình hoàn thiện nhân cách cũng như năng lực chuyên môn trong mỗi người nghệ sĩ. Mỗi người sinh viên mỹ thuật phải ý thức rõ ràng trong vấn đề này. Một tác phẩm ra đời không còn

là của riêng tác giả nữa mà trở thành tài sản chung của xã hội, một hiện tượng xã hội tác động đến quần chúng, gây sự phản ứng tốt hay không tốt trong quần chúng. Hơn ai hết, mỗi sinh viên mỹ thuật hiểu rằng đó là một loại hình nghệ thuật đặc biệt. Nó vừa là sản phẩm làm theo đơn đặt hàng của xã hội, vừa là sản phẩm sáng tạo của người nghệ sĩ, mà đã là sản phẩm thì phải có đánh giá, tốt hay xấu, đẹp hay không đẹp.

Phê bình là một việc khó và phê bình nghệ thuật lại càng khó, bởi vì điều đó chủ yếu phụ thuộc vào cách “cảm” của mỗi người, mà ở mỗi người, cách “cảm” đó là khác nhau. Do vậy, yêu cầu trong phê bình là cần phải phát hiện ra cái đẹp, cái hay, cái chưa hay trong tác phẩm của người sáng tác và chỉ ra, giúp người đọc, người xem nhận ra cái hay, cái đẹp và cả cái chưa hay ấy. Sự đánh giá đúng sẽ làm cho sáng tạo của tác giả tốt lên, còn không sẽ có tác dụng ngược lại. Để làm được việc đó, người phê bình phải có trí, có tâm và có bản lĩnh vững. Như vậy, bên cạnh việc học tập, rèn luyện nâng cao chuyên môn và kỹ năng nghề nghiệp, cần thiết nữa ở mỗi sinh viên mỹ thuật là tinh thần tự phê bình và phê bình. Trong vấn đề này, phải có ý chí, có quan điểm lập trường rõ ràng và tinh thần cách mạng tiến bộ. Phải luôn đòi hỏi nhiều hơn những gì mình đã làm được, học được, theo đúng tinh thần mà Hồ Chí Minh đã nhắc nhở: “phải có chí, chớ giấu dốt, nhờ tự phê bình và phê bình mà tiến bộ” [3, tr.212].

## 3. Kết luận

Tư tưởng văn hóa nghệ thuật Hồ Chí Minh có giá trị thời đại sâu sắc. Quan điểm nghệ thuật - vũ khí, nghệ sĩ - chiến sĩ là một đóng góp xuất sắc của Hồ Chí Minh về mặt lý luận và thực tiễn trong quá trình xây dựng nền nghệ thuật mới, đã mang lại cho lĩnh vực văn hoá nghệ thuật một chủ thể sáng tạo mới. Đó là một kiểu người trong sáng về đạo đức, cao đẹp về tâm hồn và xuất sắc về tài năng, đóng góp một phần rất quan trọng trong sự nghiệp cách mạng. Đây cũng chính là những giá trị về mặt lý luận, có ý nghĩa trực tiếp trong quá trình hoàn thiện bản thân của sinh viên ngành Mỹ thuật Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội trong giai đoạn hiện nay./.

Phản biện: TS. Phan Minh Tuấn

### Tài liệu tham khảo

1. Báo Định Giang, Đảng với văn nghệ - những điều ghi nhớ, Nxb Văn nghệ TPHCM, 1998.
2. Hồ Chí Minh Toàn tập, tập 7, Nxb Chính trị quốc gia, Hà Nội, 2011.
3. Hồ Chí Minh Toàn tập, tập 8, Nxb Chính trị quốc gia, Hà Nội, 2011.
4. Hồ Chí Minh Toàn tập, tập 11, Nxb Chính trị quốc gia, Hà Nội, 2011.
5. Hồ Chí Minh Toàn tập, tập 13, Nxb Chính trị quốc gia, Hà Nội, 2011.

# Nghiên cứu chế tạo cốt liệu rỗng cho bê tông nhẹ từ tro xỉ nhà máy nhiệt điện

Sinh viên thực hiện:

**Nguyễn Văn Phóng – 2011VL**

**Nguyễn Thái Đức – 2011VL**

**Phạm Ngọc Quân – 2011VL**

**Vũ Duy Minh – 2011VL**

Giáo viên hướng dẫn:

**KS. Nguyễn Khắc Kỹ**

## PHẦN MỞ ĐẦU

### Tính cấp thiết của đề tài

Trong quá trình công nghiệp hóa hiện đại hóa đất nước, việc phát triển cơ sở hạ tầng là một nhu cầu cấp thiết. Những yêu cầu xây dựng ngày càng khắt khe hơn, đòi hỏi sự phát triển của ngành vật liệu nhằm tìm ra những loại vật liệu mới đáp ứng nhu cầu đa dạng của thị trường, đồng thời đảm bảo những tiêu chí của phát triển bền vững.

Trong khi đó, sự phát triển của các ngành sản xuất nhiên liệu, đặc biệt là ngành nhiệt điện sử dụng chất đốt là than đang đặt ra một vấn đề rất lớn về xử lý chất thải. Hàng triệu tấn bùn thải mỗi năm được đổ thẳng ra kênh mương, sông ngòi, các bãi đất trống mà chưa qua xử lý đã gây ra tình trạng ô nhiễm môi trường và đang là nỗi bức xúc của người dân. Việc đổ trực tiếp bùn thải ra môi trường như hiện nay không chỉ gây ô nhiễm mà còn lãng phí tài nguyên.

Bởi vì, tro xỉ của các nhà máy nhiệt điện là nguồn nguyên liệu vô cùng hữu ích đối với ngành vật liệu xây dựng. Tận dụng tro xỉ thải của các nhà máy nhiệt điện đốt than làm nguyên liệu cho ngành sản xuất vật liệu xây dựng là một giải pháp vừa kinh tế vừa góp phần bảo vệ môi trường. Trên thế giới, các quốc gia phát triển luôn khuyến khích sử dụng tro xỉ than từ nhà máy nhiệt điện trong xây dựng nói chung và công nghệ chế tạo vật liệu nói riêng, đôi khi còn là yêu cầu bắt buộc.

Sau khi được xử lý hết các thành phần độc hại, bùn thải hoàn toàn có thể được tận dụng làm vật liệu xây dựng. Việc quy hoạch và xây dựng ngay hệ thống quản lý lượng bùn nói trên bao gồm cả các nhà máy xử lý, tái chế và tái sử dụng bùn là vấn đề cấp thiết, trước khi vấn đề ô nhiễm bùn tại thành phố ngày càng nghiêm trọng hơn.

Việc tận dụng tro xỉ thải kết hợp với bùn thải làm nguyên liệu chế tạo vật liệu xây dựng là một giải pháp vừa đem lại hiệu quả kinh tế vừa giúp bảo vệ môi trường. Thông qua việc phân tích đánh giá thành phần tro xỉ thải, các phụ gia từ thải phẩm công nghiệp nhằm xây dựng cấp phối cũng như phương pháp gia công tối ưu để chế tạo được cốt liệu rỗng đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn xây dựng.

### Mục tiêu nghiên cứu

Nghiên cứu chế tạo cốt liệu rỗng dùng cho bê tông nhẹ từ tro xỉ thải và các phế thải công nghiệp.

## Phạm vi nghiên cứu

- Nghiên cứu, đánh giá thành phần, tính chất của tro bay nhà máy nhiệt điện Phả Lại.

- Nghiên cứu, đánh giá thành phần, tính chất của bùn thải.

- Nghiên cứu tính toán cấp phối và phương pháp gia công tối ưu để chế tạo cốt liệu rỗng sử dụng cho bê tông nhẹ.

### Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp thực nghiệm kết hợp lý thuyết:

- Phân tích các chỉ tiêu hóa lý của tro xỉ thải đã qua xử lý tuyên nói theo yêu cầu cốt liệu cho bê tông.

- Sản xuất thử nghiệm cốt liệu rỗng, đánh giá các tính chất cơ lý, cường độ, chất lượng của sản phẩm.

- So sánh với các tiêu chuẩn quy phạm để đánh giá và rút ra kết luận.

## PHẦN NỘI DUNG

### Chương I - Tổng quan

Đặc tính quan trọng ảnh hưởng đến hầu hết các tính chất của bê tông cốt liệu rỗng là cấu trúc rỗng của cốt liệu. Độ rỗng của cốt liệu rỗng càng cao, khối lượng thể tích hạt càng nhỏ, hút nước nhiều, cường độ nén dập giảm và do đó cường độ của bê tông cốt liệu rỗng và khối lượng thể tích của nó cũng giảm.

Ý nghĩa của việc sử dụng keramzit và bê tông keramzit:

Việc sử dụng bê tông keramzit thay thế cho bê tông nặng trong xây dựng công trình cho phép giảm khối lượng các cấu kiện chịu lực, bao che, móng và công trình nói chung, tăng khả năng cách nhiệt, cách âm, giảm tiêu hao thép và xi măng, giảm chi phí nhân công và thi công lắp ghép, giảm chi phí vận chuyển, tăng tiến độ thi công và bảo đảm hệ số an toàn cho công trình.

Những nghiên cứu về bê tông nhẹ cốt liệu rỗng đã được thực hiện từ rất sớm, nhất là sau khi công nghiệp sản xuất cốt liệu rỗng phát triển. Có rất nhiều công trình hay đề tài nghiên cứu trên thế giới về bê tông nhẹ cốt liệu rỗng, tập trung nhiều nhất ở Mỹ, châu Âu và Liên Xô cũ. Mỹ có viện nghiên cứu chuyên ngành ESCSI, ACI, ASTM. Liên minh châu Âu có hiệp hội BTN- EURO LightCon gồm các nước thành viên: Anh, Đức, Hà Lan, Iceland, Thụy Điển. Các nhà khoa học thuộc Liên Xô cũ đã có nhiều

công trình nghiên cứu có giá trị về bê tông nhẹ cốt liệu rỗng.

Tình hình nghiên cứu, sản xuất và ứng dụng bê tông nhẹ cốt liệu rỗng tại Việt Nam: Trong thời gian qua ở Việt Nam, do quy mô và nhu cầu xây dựng chưa lớn, nên vấn đề nghiên cứu và sử dụng bê tông nhẹ cốt liệu rỗng chưa được phát triển mạnh mẽ, ở những mức độ khác nhau, một số nhà nghiên cứu cũng đã giành sự chú ý nhất định cho vấn đề này. Trong công cuộc hiện đại hóa đất nước việc sử dụng bê tông nhẹ kết cấu cho các công trình xây dựng chất lượng cao, đặc biệt nhà cao tầng ở vùng đất yếu là cấp thiết.

Các nghiên cứu về cốt liệu rỗng keramzit, bê tông nhẹ cốt liệu rỗng được triển khai ở Việt Nam từ những năm 80 của thế kỷ XX.

Thực trạng phế thải và tận dụng phế thải công nghiệp: Thống kê cho thấy, công suất phát điện của các nhà máy điện đốt than trong nước trên 5.000MW chạy bằng than antraxit trong nước, với lượng tiêu thụ hàng năm vào khoảng 16 triệu tấn than. Lượng tro xỉ thải ra là 5,7 triệu tấn. Từ năm 2013, riêng lượng tro xỉ thải hàng năm tại 5 nhà máy nhiệt điện đốt than của Tập đoàn Than - Khoáng sản Việt Nam (TKV) khi phát đủ công suất ước tính khoảng 2,8 triệu tấn/năm (trong đó khoảng 1,7 triệu tấn là tro đáy).

Bên cạnh đó hàng triệu tấn bùn thải mỗi năm được đổ thẳng ra kênh mương, sông ngòi, các bãi đất trống mà chưa qua xử lý hoặc xử lý không hiệu quả đã gây ra tình trạng ô nhiễm môi trường và đang là nỗi bức xúc của người dân tại các thành phố lớn nói chung và thủ đô Hà Nội nói riêng.

Ngoài ra, tại các nhà máy, xí nghiệp sản xuất gốm sứ thường có một lượng phế liệu không nhỏ từ các sản phẩm đã sơ nung qua nhiệt độ 700oC do bị biến dạng, lỗi, vỡ trong quá trình gia công. Loại phế thải này có thành phần chính là đất sét đã được khử nước trở thành Meta cao lanh, có thể tái sử dụng làm nguyên liệu sản xuất các loại vật liệu gốm.

### Chương II – Cơ sở khoa học

Cốt liệu rỗng được chia làm hai loại theo nguồn gốc: cốt liệu rỗng tự nhiên và cốt liệu rỗng nhân tạo.

Các phương pháp nghiên cứu tính chất của sản phẩm:

- Phương pháp xác định độ hút nước (theo TCVN 63553:1998).

- Phương pháp xác định độ co (theo TCVN 4345:1986)

- Phương pháp xác định cường độ nén (theo TCVN 63551:1998).

- Phương pháp xác định khối lượng thể tích (theo TCVN 63555:1998)

- Phương pháp xác định thành phần hạt (Theo ASTM C330-89)

### Chương III - Kết quả thí nghiệm

Kết quả phân tích thành phần nguyên liệu đầu vào:

- Trong thành phần của bùn thải có hàm lượng mất khi nung lớn, trong quá trình sấy và nung, các thành phần dễ cháy trong bùn thải sẽ cháy, tạo ra lỗ rỗng cho sản phẩm.

Bên cạnh đó, làm lượng oxit sắt khá cao cũng sẽ là tác nhân sinh khí tạo lỗ rỗng trong môi trường khử. Trong khi đó, hàm lượng oxit nhôm cao làm tăng độ bền của cốt liệu rỗng. Hàm lượng Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> không vượt quá 10% vì nếu lớn hơn thì độ bền và tuổi thọ của sản phẩm giảm.

- Tro xỉ nhiệt điện có hàm lượng mất khi nung lớn (16,56%) khi cháy sẽ là tác nhân tạo rỗng, đồng thời hàm lượng SiO<sub>2</sub> và Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> lớn nên đây là thành phần chính để tạo nên khoáng cho cốt liệu rỗng.

- Nhận xét: Hàm lượng mất khi nung thấp vì vậy đây là nguyên liệu tạo dẻo ban đầu cho công việc tạo hình và ổn định thể tích sau khi gia công nhiệt. Thành phần hóa SiO<sub>2</sub> và Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> cao tạo ra các khoáng làm tăng độ bền cho sản phẩm.

Từ kết quả thí nghiệm có thể đưa ra một số đánh giá sản phẩm cốt liệu rỗng chế tạo từ ba nguồn nguyên liệu chính là bùn thải, tro xỉ nhiệt điện, phế thải gốm, đã được các chỉ tiêu kỹ thuật phù hợp với tiêu chuẩn.

- Khối lượng thể tích hạt tương đối nhẹ, cường độ nén dập cao phù hợp cho việc sản xuất bê tông nhẹ cường độ cao.

- Độ rỗng lớn, cấu trúc lỗ rỗng nhỏ đảm bảo các tính chất cách âm, cách nhiệt.

- Bề mặt hạt nhám ráp, đảm bảo khả năng bám dính với bê tông; đồng thời độ hút nước nhỏ đảm bảo khả năng chống thấm cho bê tông.

## KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy sản phẩm cốt liệu rỗng sản xuất từ ba nguồn nguyên liệu chính: bùn thải, tro xỉ và phế thải gốm đã đạt được các chỉ tiêu quan trọng dùng để làm cốt liệu rỗng cho bê tông nhẹ. Việc sử dụng nguyên liệu và cấp phối như trên là phù hợp. Sản phẩm tương đương với hạt keramzit truyền thống và có nhiều ưu việt hơn như:

- Tận dụng nguồn nguyên liệu phế thải, trong khi đó nguồn nguyên liệu tự nhiên đang dần cạn kiệt vì thế có lợi cho môi trường

- Sản phẩm mới mang đến nhiều lựa chọn cho xây dựng

- Giá thành rẻ do nguồn nguyên liệu đều là phế thải

Việc sử dụng sản phẩm này vào xây dựng là phù hợp với xu thế phát triển của ngành xây dựng Việt Nam. Phù hợp với điều kiện môi trường khí hậu Việt Nam mang tới nhiều lợi ích kinh tế cũng như môi trường cho xã hội

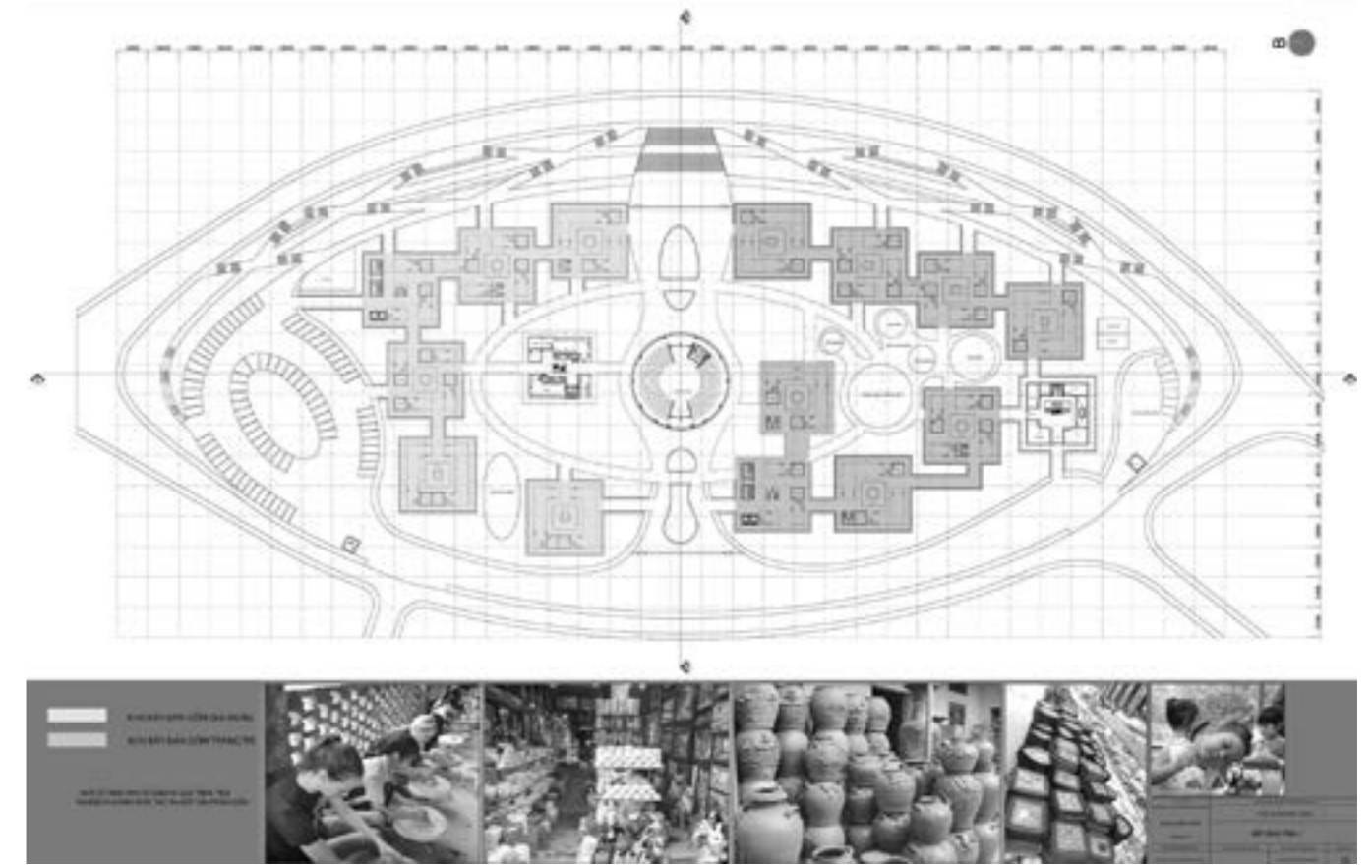
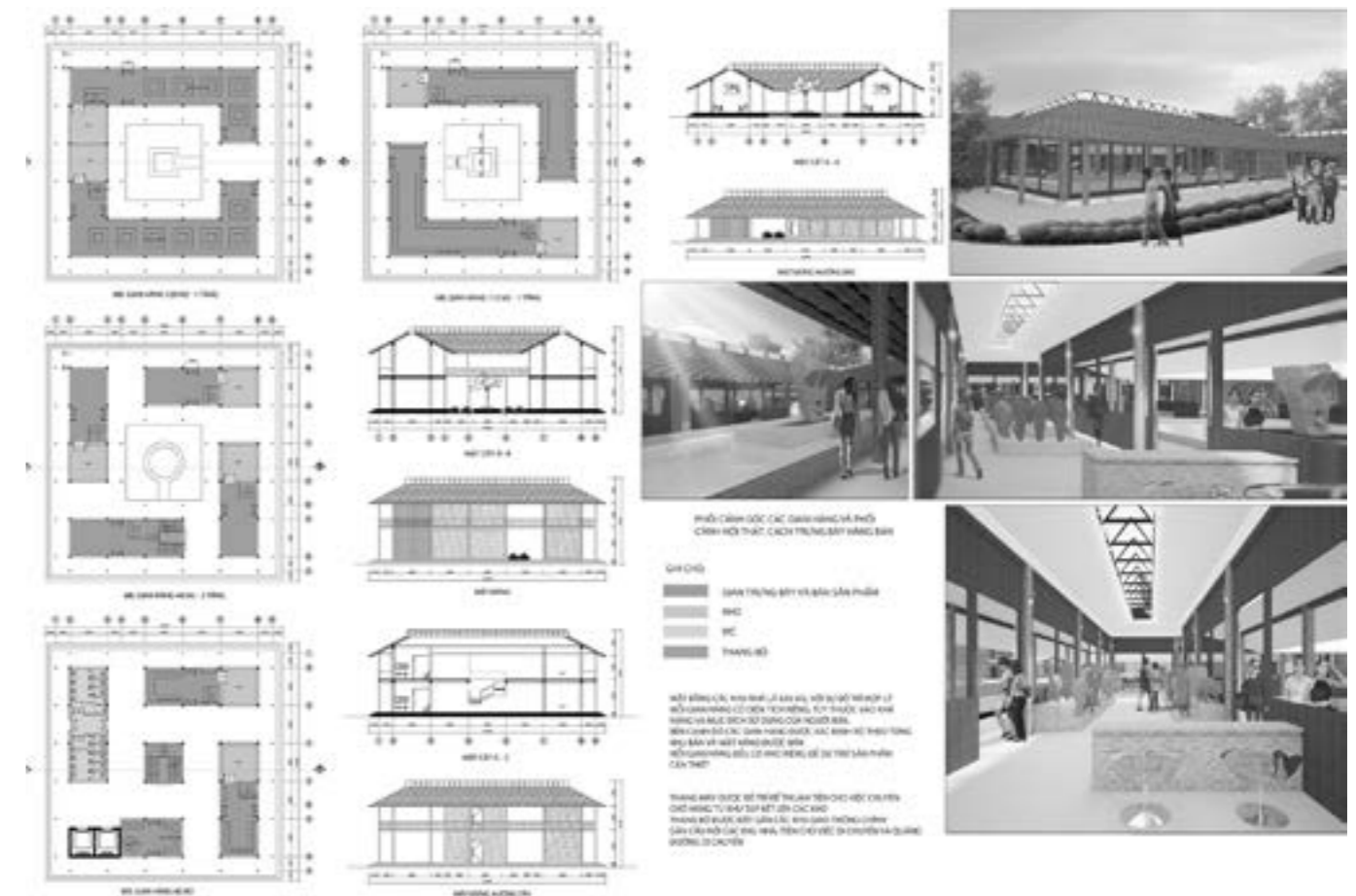
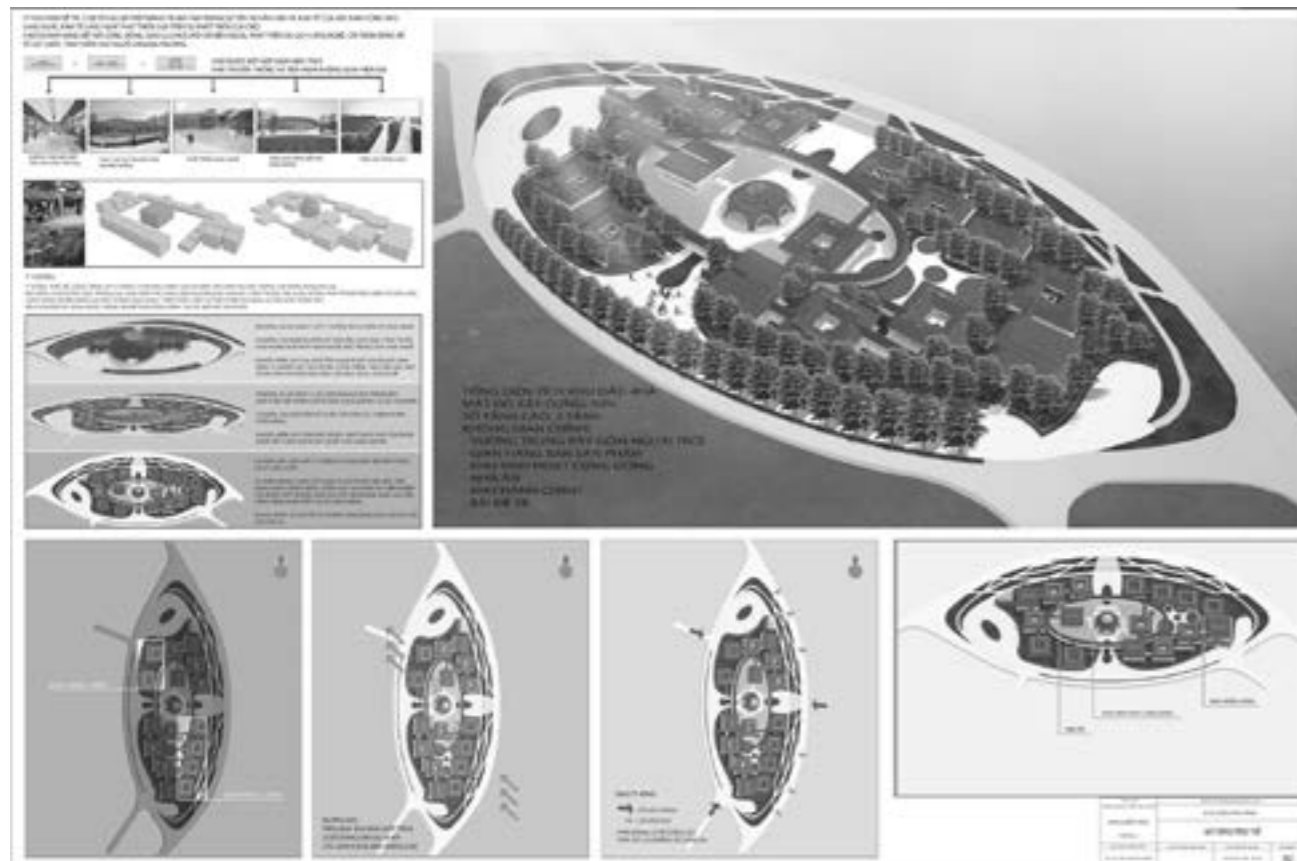
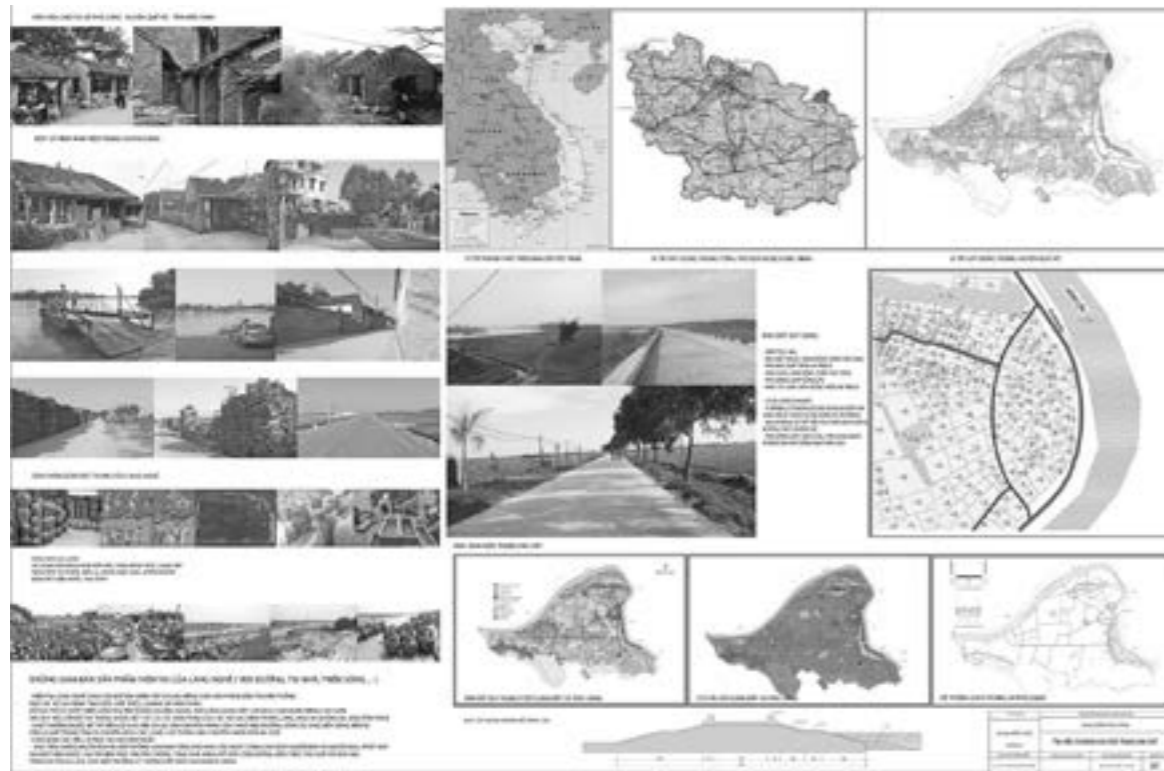
### Kiến nghị

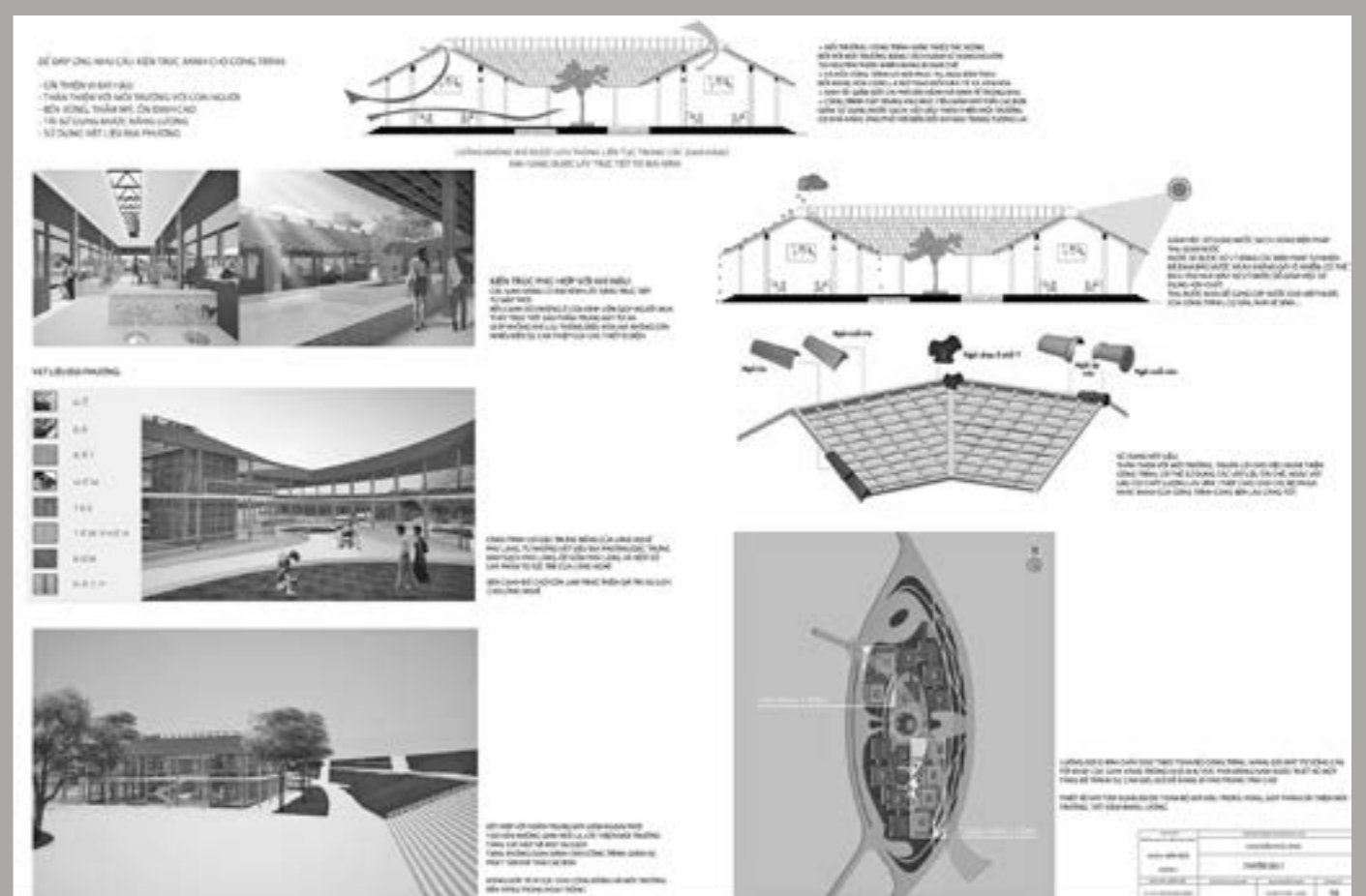
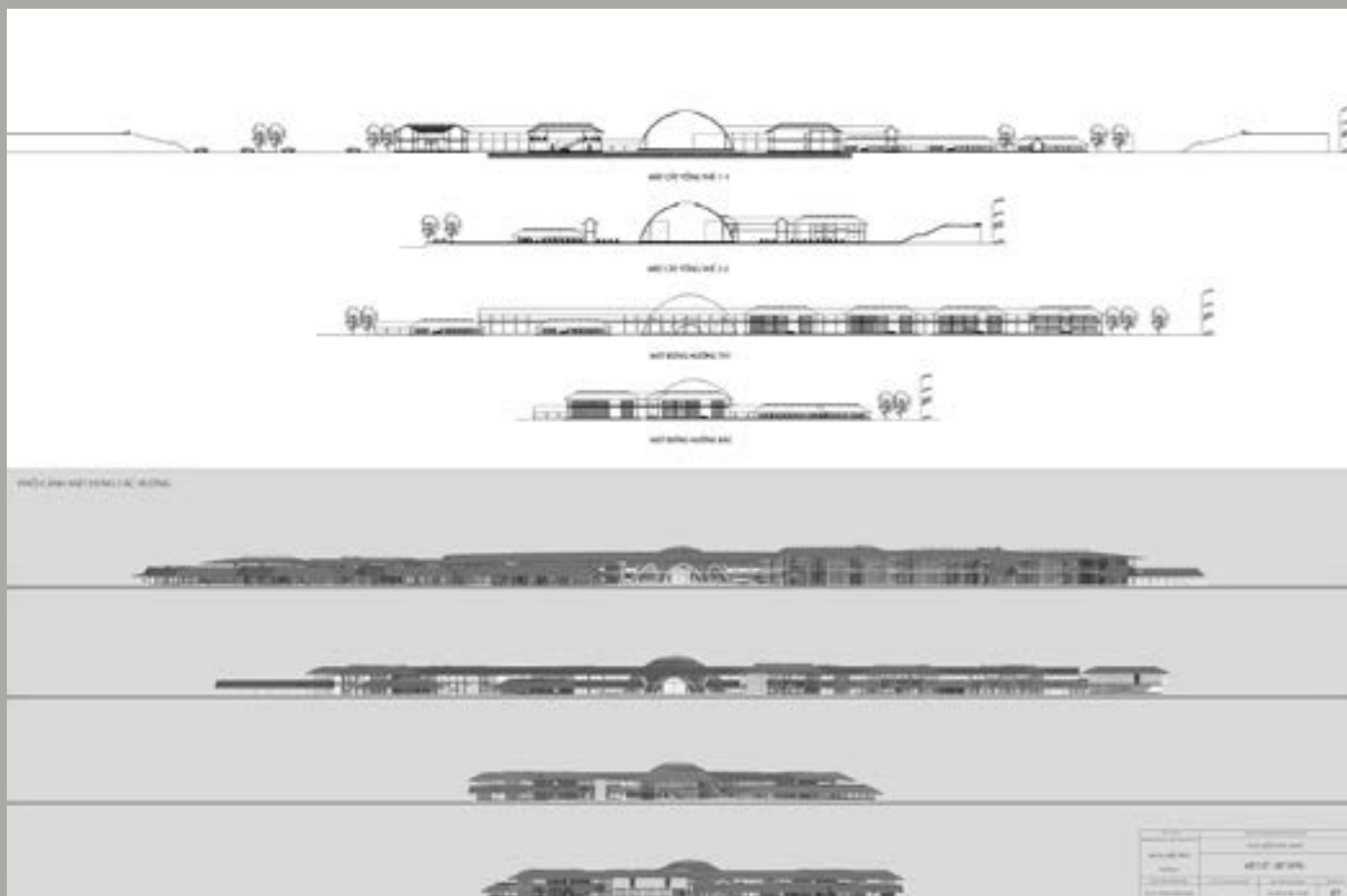
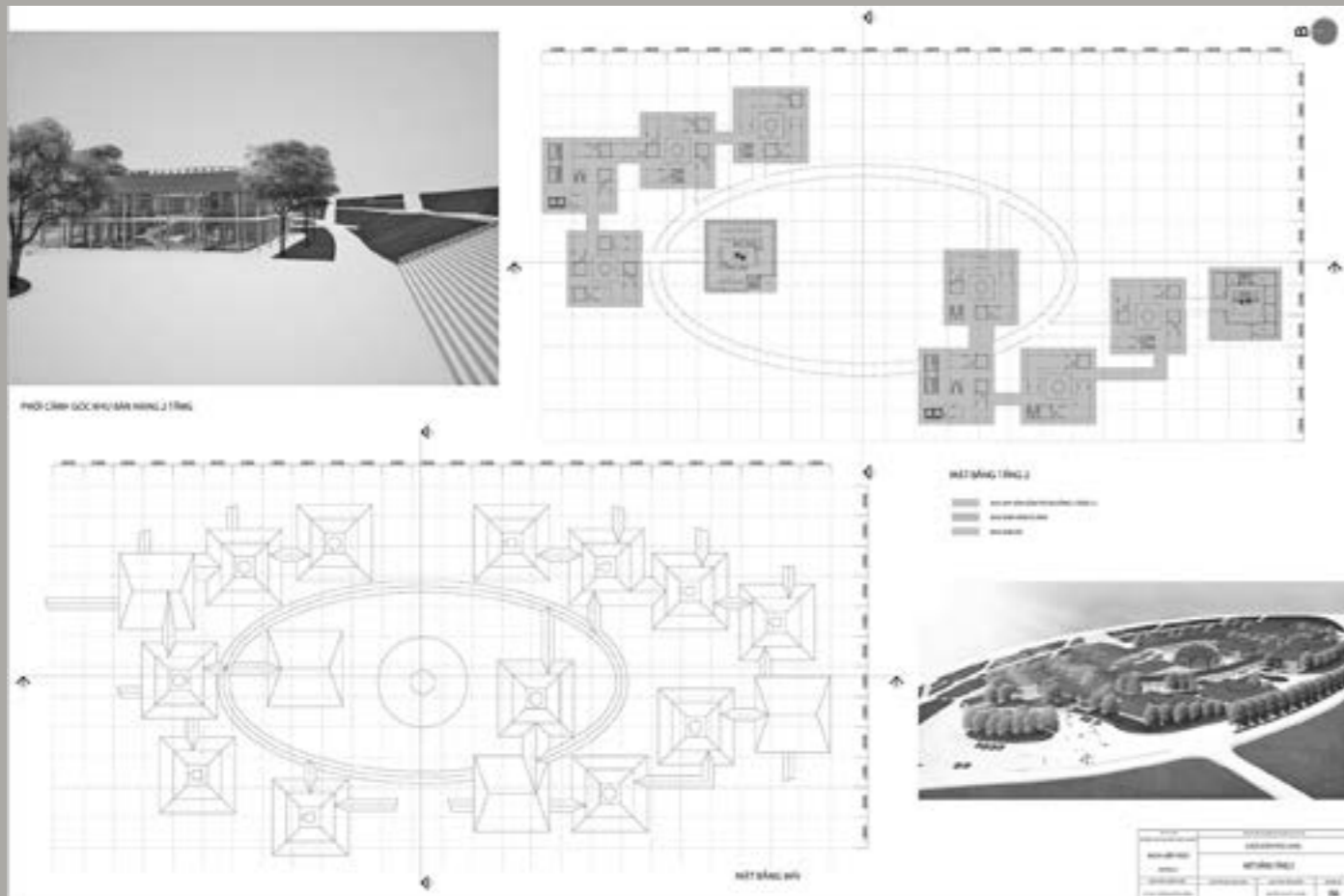
Nhóm nghiên cứu mong muốn, đề tài tiếp tục được phát triển hoàn thiện. Các tính chất của sản phẩm có thể được hoàn thiện hơn nhằm tạo ra một sản phẩm sản phẩm mới, vừa đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, vừa đem lại lợi ích kinh tế từ nguồn nguyên liệu là các phế thải công nghiệp, qua đó đáp ứng được tiêu chí phát triển bền vững./.

# Chợ gốm Phù Lãng

Sinh viên: **Nguyễn Thị Hiến** - 2010K2

Giáo viên hướng dẫn: ThS. **Trần Nguyễn Hoàng**





## HOẠT ĐỘNG ĐÀO TẠO

### Khai mạc bảo vệ Đồ án tốt nghiệp Kỹ sư Công nghệ kỹ thuật vật liệu xây dựng khóa 2011 – 2016

Sáng 02/3/2016 tại Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội đã long trọng tổ chức Lễ khai mạc bảo vệ Đồ án tốt nghiệp Kỹ sư Công nghệ kỹ thuật vật liệu xây dựng khóa 2011 - 2016.

TS.Nguyễn Duy Hiếu - Phó Trường Khoa Xây dựng báo cáo tổng kết khóa học 2011 - 2016 chuyên ngành Công nghệ kỹ thuật vật liệu xây dựng với kết quả có 42 sinh viên hoàn thành đồ án tốt nghiệp được giao, đủ điều kiện để bảo vệ trước Hội đồng.

Thay mặt Đảng ủy, Ban Giám hiệu Nhà trường, Hiệu trưởng PGS.TS.KTS. Lê Quân bày tỏ tin tưởng rằng sinh viên khóa 11VL sẽ bảo vệ thành công xuất sắc đồ án tốt nghiệp của mình trước các thành viên Hội đồng đánh giá để đạt được kết quả cao nhất, đồng thời cũng giao nhiệm vụ cho các hội đồng đánh giá trung thực, khách quan kết quả bảo vệ của các em sinh viên.

Đại diện lãnh đạo Bộ Xây dựng, ông Lê Văn Tới - Vụ trưởng Vụ Vật liệu xây dựng, Bộ Xây dựng phát biểu đánh giá vị trí và tầm quan trọng của ngành vật liệu xây dựng trong công cuộc đổi mới hiện nay. Đó là việc nghiên cứu và ứng dụng các vật liệu mới, vật liệu có tính năng cao để tạo ra những công trình kiến trúc xây dựng mang phong cách hiện đại. Chính vì vậy ngành vật liệu xây dựng hiện đang trở thành một ngành quan trọng trong tương lai, góp phần vào sự phát triển bền vững trong xây dựng.

Sau lễ khai mạc, Hội đồng chấm đồ án tốt nghiệp chia thành các tiểu ban và tổ chức cho sinh viên bảo vệ đồ án./.

### Nghiên cứu sinh Nguyễn Tuấn Hải bảo vệ thành công Luận án tiến sĩ chuyên ngành Kiến trúc công trình

Sáng 22/12/2015 tại Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội, Hội đồng chấm Luận án tiến sĩ cấp trường đã tổ chức buổi bảo vệ Luận án Tiến sĩ chuyên ngành Kiến trúc công trình cho nghiên cứu sinh Nguyễn Viết Hải với đề tài: "Tổ chức không gian ngầm dịch vụ công cộng gắn với bộ hành khu vực nội đô lịch sử thành phố Hà Nội", mã số 62.58.01.02 do PGS.TS.KTS. Lê Quân và TS. Bùi Đức Dũng hướng dẫn.

Nội dung khoa học của Luận án được thể hiện trong ba chương:

Chương 1: Tổng quan về không gian ngầm dịch vụ công cộng gắn với bộ hành đô thị;

Chương 2: Cơ sở khoa học cho việc tổ chức không gian ngầm dịch vụ công cộng gắn với bộ hành khu vực nội đô lịch sử thành phố Hà Nội;

Chương 3: Kết quả nghiên cứu và bàn luận về tổ chức không gian ngầm dịch vụ công cộng gắn với bộ hành khu vực nội đô lịch sử thành phố Hà Nội.

Sau khi NCS Nguyễn Tuấn Hải trình bày những nội dung chính của Luận án và hoàn thành phần trả lời câu hỏi của các thành viên trong Hội đồng, Hội đồng đánh giá đây là một công trình nghiên cứu khoa học độc lập, nghiêm túc, bám sát và đáp ứng được những yêu cầu của một luận án tiến sĩ. Nghiên cứu sinh đã vận dụng lý thuyết để phân tích, đánh giá thực trạng giải quyết vấn đề nghiên cứu. Kết quả phân tích và một số nhận định có chất lượng khoa học. Đề tài nghiên cứu có ý nghĩa sâu sắc cả về lý luận và thực tiễn.

Với kết quả 07/07 phiếu tán thành, Hội đồng đã thông qua Nghị quyết và đề nghị Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội cấp văn bằng học vị Tiến sĩ cho Nghiên cứu sinh Nguyễn Tuấn Hải./.

### Nghiên cứu sinh Trịnh Tiến Dũng bảo vệ thành công Luận án tiến sĩ chuyên ngành Quản lý đô thị và công trình

Sáng 21/12/2015 tại Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội, Hội đồng chấm Luận án Tiến sĩ cấp Trường đã tổ chức buổi bảo vệ Luận án Tiến sĩ chuyên ngành Quản lý Đô thị và Công trình cho nghiên cứu sinh Trịnh Tiến Dũng với đề tài: "Quản lý phát triển nhà ở công nhân khu công nghiệp tại các đô thị ven biển Nam Trung Bộ", mã số 62.58.01.06 do PGS.TS. Phạm Trọng Mạnh và PGS.TS.KTS. Phạm Trọng Thuật hướng dẫn.

Nội dung khoa học của Luận án được thể hiện trong ba chương:

Chương 1: Tổng quan về quản lý phát triển nhà ở công nhân khu công nghiệp tại các đô thị ven biển Nam Trung Bộ;

Chương 2: Cơ sở khoa học quản lý phát triển nhà ở công nhân khu công nghiệp tại các đô thị ven biển Nam Trung Bộ;

Chương 3: Giải pháp quản lý phát triển nhà ở công nhân khu công nghiệp tại các đô thị ven biển Nam Trung Bộ.

Sau khi NCS Trịnh Tiến Dũng trình bày những nội dung chính của Luận án và hoàn thành phần trả lời câu hỏi của các thành viên trong hội đồng; Hội đồng đánh giá đây là một công trình nghiên cứu khoa học độc lập, nghiêm túc, bám sát và đáp ứng được những yêu cầu của luận án Tiến sĩ. Nghiên cứu sinh đã vận dụng lý thuyết để phân tích, đánh giá thực trạng giải quyết vấn đề nghiên cứu. Kết quả phân tích và một số nhận định có chất lượng khoa học. Đề tài nghiên cứu có ý nghĩa sâu sắc cả về lý luận và thực tiễn.

Với kết quả 07/07 phiếu tán thành, Hội đồng đã thông qua Nghị quyết và đề nghị Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội cấp văn bằng học vị Tiến sĩ cho Nghiên cứu sinh Trịnh Tiến Dũng./.

### Nghiên cứu sinh Nguyễn Viết Định bảo vệ thành công Luận án tiến sĩ chuyên ngành Quản lý đô thị và công trình

Sáng 08/12/2015 tại Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội, Hội đồng chấm Luận án tiến sĩ cấp trường đã tổ chức buổi

bảo vệ Luận án tiến sĩ chuyên ngành Quản lý đô thị và công trình cho nghiên cứu sinh Nguyễn Viết Định với đề tài: "Mô hình và giải pháp quản lý chất thải rắn sinh hoạt theo hướng xã hội hóa cho một số đô thị Bắc Trung Bộ Việt Nam (nghiên cứu thí điểm cho Thành phố Vinh)", mã số 62.58.01.06 do GS.TS. Nguyễn Hữu Dũng và PGS.TSKH. Nguyễn Xuân Nguyễn hướng dẫn.

Với những kết quả đạt được trong luận án, nghiên cứu sinh Nguyễn Viết Định đã hoàn thành mục đích và nhiệm vụ nghiên cứu. Luận án có những đóng góp thiết thực vào hệ thống cơ sở lý luận, cơ sở thực tiễn của việc ứng dụng hình thức đối với việc đưa ra các giải pháp quản lý chất thải rắn sinh hoạt theo hướng xã hội hóa cho một số đô thị Bắc Trung Bộ Việt Nam.

Nội dung khoa học của Luận án được thể hiện trong 3 chương chính:

Chương 1: Tổng quan quản lý chất thải rắn sinh hoạt theo hướng xã hội hóa tại một số đô thị ở Việt Nam;

Chương 2: Cơ sở khoa học quản lý chất thải rắn sinh hoạt theo hướng xã hội hóa;

Chương 3: Mô hình và giải pháp quản lý chất thải rắn sinh hoạt theo hướng xã hội hóa tại một số đô thị Bắc Trung Bộ.

Sau khi NCS. Nguyễn Viết Định trình bày những nội dung chính của Luận án và hoàn thành phần trả lời câu hỏi của các thành viên trong hội đồng; Hội đồng đánh giá đây là một công trình nghiên cứu khoa học độc lập, nghiêm túc, bám sát và đáp ứng được những yêu cầu của luận án tiến sĩ. Nghiên cứu sinh đã vận dụng lý thuyết để phân tích, đánh giá thực trạng giải quyết vấn đề nghiên cứu. Kết quả phân tích và một số nhận định có chất lượng khoa học. Đề tài nghiên cứu có ý nghĩa sâu sắc cả về lý luận và thực tiễn.

Với kết quả 07/07 phiếu tán thành, Hội đồng đã thông qua Nghị quyết và đề nghị Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội cấp văn bằng học vị tiến sĩ cho Nghiên cứu sinh Nguyễn Viết Định./.

### Nghiên cứu sinh Hán Minh Cường bảo vệ thành công Luận án tiến sĩ chuyên ngành Quản lý đô thị và công trình

Sáng 07/12/2015 tại Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội, Hội đồng chấm Luận án Tiến sĩ cấp Trường đã tổ chức buổi bảo vệ Luận án Tiến sĩ chuyên ngành Quản lý Đô thị và Công trình cho NCS Hán Minh Cường với đề tài: "Quản lý xây dựng theo quy hoạch hệ thống thoát nước cho các điểm dân cư nông thôn của đô thị trung tâm thành phố Hà Nội", mã số 62.58.01.06 do PGS.TS. Nguyễn Hồng Tiến và PGS.TS. Mai Thị Liên Hương hướng dẫn.

Với những kết quả đạt được trong luận án, nghiên cứu sinh Hán Minh Cường đã hoàn thành mục đích và nhiệm vụ nghiên cứu. Luận án có những đóng góp thiết thực vào hệ thống cơ sở lý luận, cơ sở thực tiễn của việc ứng dụng hình thức đối tác quản lý xây dựng theo quy hoạch hệ thống thoát nước cho các điểm dân cư nông thôn của đô thị trung tâm thành phố Hà Nội.

Nội dung khoa học của Luận án được thể hiện trong ba chương:

Chương 1: Tổng quan về quản lý xây dựng theo quy hoạch hệ thống thoát nước cho các điểm dân cư nông thôn của đô thị trung tâm Thành phố Hà Nội;

Chương 2: Cơ sở lý luận và thực tiễn về quản lý xây dựng theo quy hoạch hệ thống thoát nước cho các điểm dân cư nông thôn của đô thị trung tâm Thành phố Hà Nội;

Chương 3: Một số mô hình và giải pháp quản lý xây dựng theo quy hoạch và bàn luận kết quả nghiên cứu.

Sau khi NCS Hán Minh Cường trình bày những nội dung chính của Luận án và hoàn thành phần trả lời câu hỏi của các thành viên trong hội đồng, Hội đồng đánh giá đây là một công trình nghiên cứu khoa học độc lập, nghiêm túc, bám sát và đáp ứng được những yêu cầu của luận án Tiến sĩ. Nghiên cứu sinh đã vận dụng lý thuyết để phân tích, đánh giá thực trạng giải quyết vấn đề nghiên cứu. Kết quả phân tích và một số nhận định có chất lượng khoa học. Đề tài nghiên cứu có ý nghĩa sâu sắc cả về lý luận và thực tiễn.

Với kết quả 07/07 phiếu tán thành, Hội đồng đã thông qua Nghị quyết và đề nghị Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội cấp văn bằng học vị Tiến sĩ cho Nghiên cứu sinh Hán Minh Cường./.

### Ký thỏa thuận hợp tác giữa Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội và Tổng công ty Viglacera

Sáng 24/03/2016 tại phòng khách U204, Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội và Tổng Công ty Viglacera đã ký thỏa thuận về hợp tác đào tạo và nghiên cứu khoa học công nghệ. Chương trình hợp tác lần này đánh dấu một bước tiến mới, thành công mới trong mối quan hệ hợp tác giữa hai bên, đồng thời khẳng định chiến lược phát triển nguồn nhân lực của hai đơn vị trong thời gian tới.

PGS.TS.KTS. Lê Quân - Bí thư Đảng ủy, Hiệu trưởng Nhà trường gửi lời cảm ơn và đánh giá cao sự hợp tác trong nhiều năm qua giữa Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội với Tổng công ty Viglacera. Hiệu trưởng Lê Quân cũng cho rằng sự hợp tác với một doanh nghiệp như Viglacera có giá trị thực tiễn trên cơ sở đôi bên cùng có lợi. Các kỹ sư của Viglacera đã cùng tham gia và đóng góp rất nhiều công sức vào việc biên soạn, bổ sung các giáo trình giảng dạy chuyên ngành kỹ thuật vật liệu xây dựng. Ngoài ra, đây cũng là sự đảm bảo đầu ra cho các sinh viên xuất sắc, giỏi Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội có được việc làm ổn định tại một doanh nghiệp lớn, có thương hiệu ngay sau khi rời ghế Nhà trường.

Tổng giám đốc Nguyễn Anh Tuấn đã chia sẻ với lãnh đạo Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội về sự phát triển bền vững cũng như vai trò tiên phong của Viglacera trong ngành sản xuất vật liệu xây dựng tại Việt Nam (từ sản xuất gạch đất sét nung, đến ceramic, granite, kính xây dựng và trong tương lai tiếp tiếp tục là kính tiết kiệm năng lượng, kính siêu trắng dùng làm pin năng lượng mặt trời, kính thông minh...). Viglacera là nơi tập trung các thiết bị dây chuyền công nghệ hiện đại của thế giới và tương lai sẽ tiếp tục đầu tư các dây chuyền công nghệ cao cho các sản phẩm mới...

Ông Nguyễn Anh Tuấn cũng cho rằng: với Viglacera, vấn đề cốt lõi để Viglacera phát triển bền vững luôn là

nghiên cứu ứng dụng khoa học công nghệ vào sản xuất và song song với đó chính là yếu tố con người hay nói cách khác là yếu tố đào tạo và phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao. Đứng trước sự phát triển liên tục của ngành Vật liệu xây dựng nói chung và của Viglacera nói riêng, Viglacera đang có một kế hoạch đào tạo một đội ngũ cán bộ, kỹ sư chất lượng cao để chuẩn bị sẵn sàng cho công tác vận hành các dự án.

Trong công tác đào tạo, ngoài hợp tác và liên kết đào tạo kỹ sư, thạc sĩ chuyên ngành Vật liệu xây dựng còn có Chương trình Hợp tác phát triển kỹ năng quốc tế giữa Viglacera và Hội đồng Kỹ năng Nghề Proskills UK (Vương quốc Anh) được Hội đồng Anh đánh giá là chương trình hợp tác đối tác quốc tế xuất sắc của năm 2015 và được trao tặng giải thưởng “British Council International Partnership of the Year Award” - Giải Chương trình hợp tác đối tác quốc tế xuất sắc duy nhất của năm 2015.

Lãnh đạo Viglacera bày tỏ mong muốn các sinh viên ngay từ khi còn học tại trường có thể được kiến tập tại môi trường sản xuất của Viglacera, nhằm tiếp cận và có thể làm việc tại các doanh nghiệp của Viglacera để ngay sau khi ra trường có thể làm việc ngay mà không mất thêm thời gian, học phí để đào tạo lại. Viglacera cũng cam kết sẽ tiếp nhận các sinh viên Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội tới tham quan, thực tập tại các cơ sở sản xuất của Viglacera. Đặc biệt, Viglacera sẽ tiếp nhận các sinh viên năm thứ 4, thứ 5 đến làm việc và thực hành tại các đơn vị theo chương trình kiến tập sinh. Ngoài ra, Tổng công ty cũng tạo điều kiện cho các giảng viên tham gia các chương trình hội thảo chuyên ngành do Viglacera tổ chức nhằm giúp các giảng viên nắm bắt được định hướng yêu cầu năng lực đối với kỹ sư ngành Công nghệ kỹ thuật vật liệu xây dựng; Cử cán bộ, chuyên gia có kinh nghiệm trong lĩnh vực sản xuất phối hợp và hỗ trợ Nhà trường cập nhật và xây dựng chương trình đào tạo các lĩnh vực sản xuất vật liệu xây dựng...

Ngược lại, về phía Nhà trường sẽ hỗ trợ giới thiệu, quảng bá và tuyển chọn các sinh viên theo yêu cầu của Viglacera để tham gia chương trình hợp tác; hỗ trợ Viglacera trong công tác tổ chức các chương trình, cập nhật và xây dựng chương trình đào tạo, biên soạn giáo trình, giáo án giảng dạy cho sinh viên ngành Kỹ thuật vật liệu xây dựng theo các lĩnh vực chuyên môn hệ chính quy phù hợp với các quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo đồng thời đáp ứng yêu cầu của Viglacera; Xây dựng và triển khai chương trình đào tạo thực tế cho sinh viên năm thứ tư, thứ năm tại các doanh nghiệp của Viglacera và khuyến khích, định hướng cho sinh viên sau khi tốt nghiệp về làm việc tại các doanh nghiệp của Viglacera...

Lãnh đạo hai bên đồng bày tỏ mong muốn rằng sự hợp tác này sẽ đào tạo ra các kỹ sư có chất lượng trong tương lai, đáp ứng yêu cầu sử dụng nguồn nhân lực của xã hội.

## Làm việc với Nhà xuất bản Elsevier

Với mục tiêu cung cấp cho học viên, sinh viên, cán bộ và giảng viên Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội nguồn dữ liệu học tập, nghiên cứu khoa học và giảng dạy tổng hợp, có giá trị cao thông qua các cơ sở dữ liệu điện tử hiện đại và tiện ích; sáng 08/03/2016, PGS.TS. Lê Anh Dũng - Phó Hiệu trưởng Nhà trường đã có buổi làm việc với đại diện

Nhà xuất bản Elsevier về việc mua bản quyền các tài liệu điện tử.

Tham dự buổi làm việc còn có đại diện Trung tâm Thông tin Thư viện, đại diện Viện Đào tạo và Hợp tác Quốc tế, phòng Tổng hợp; các khoa Kiến trúc, Xây dựng...

Đặt trụ sở tại Hà Lan, Elsevier là thành viên của tập đoàn Reed Elsevier Group PLC, là nhà xuất bản học thuật hàng đầu thế giới. Elsevier xuất bản hơn 300.000 bài báo trong khoảng 2300 tạp chí mỗi năm, hơn 27% tổng số công bố khoa học trên toàn cầu; phục vụ hơn 30 triệu nhà khoa học, sinh viên, các chuyên gia và nhà nghiên cứu trên toàn thế giới. Các ấn phẩm của Elsevier bao quát 37 chủ đề thuộc các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kinh tế tài chính, năng lượng, xã hội, phát triển, y tế, giao thông...

Tại buổi làm việc, ông Adam Goh - Quản lý giải pháp Nhà xuất bản Elsevier đã giới thiệu về cơ sở dữ liệu điện tử Scopus cùng những điểm ưu việt và tiện ích của cơ sở dữ liệu này mang lại cho hoạt động học tập, giảng dạy cũng như nghiên cứu. Ông Adam Goh cũng giới thiệu về sản phẩm Scival, một trong những sản phẩm hỗ trợ đắc lực cho các nhà nghiên cứu, giúp họ có thể dễ dàng truy cập vào các hoạt động nghiên cứu của 5.500 tổ chức nghiên cứu của 220 quốc gia trên toàn thế giới.

Đại diện Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội, PGS.TS. Lê Anh Dũng - Phó Hiệu trưởng Nhà trường cho rằng việc phát triển Trung tâm Thông tin thư viện bằng cách tăng cường các cơ sở dữ liệu điện tử hiện đại sẽ giúp cho học viên, sinh viên và giảng viên của trường truy cập các ứng dụng một cách nhanh chóng và thuận tiện nhất, góp phần vào thành công trong việc xây dựng Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội ngày một hiện đại, văn minh và hội nhập. Lãnh đạo Nhà trường cũng đã trao đổi và thảo luận chi tiết với đại diện của Nhà xuất bản Elsevier về ưu điểm nổi trội của cơ sở dữ liệu Scopus và sản phẩm Scival, thời gian dùng thử, cách truy cập và sử dụng, chi phí mua sản phẩm...

Kết thúc buổi làm việc, đại diện Nhà xuất bản Elsevier đã cảm ơn sự tiếp đón nhiệt tình của lãnh đạo Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội và mong muốn hai bên sẽ hợp tác hiệu quả lâu dài trong thời gian tới./.

## Ký kết hợp tác giữa Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội và Trường Đại học Kiến trúc Quốc gia Paris Belleville - Cộng hòa Pháp

Trong khuôn khổ hợp tác giữa Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội (HAU) và Trường Đại học Kiến trúc Quốc gia Paris Belleville (ENSAPB); chiều 04/03/2016 tại Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội đã diễn ra lễ ký kết biên bản hợp tác nghiên cứu khoa học thuộc chương trình cao học Pháp ngữ giữa PGS.TS.KTS. Lê Quân - Hiệu trưởng Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội và TS. François Brouat - Giám đốc Trường Đại học Kiến trúc Quốc gia Paris.

Tham dự Lễ ký kết có sự góp mặt của TS. Emmanuel Cerise - đồng Giám đốc Dự án hợp tác phát triển đô thị, đại diện vùng Ile-de-France tại Hà Nội; TS. Francis Nordemann - Kiến trúc sư, Nhà quy hoạch, thành viên sáng lập công ty tư vấn kiến trúc Monce-Nordemann, cố vấn cao cấp Nhà nước, giáo sư chuyên ngành kiến trúc tại nhiều trường đại học ở Pháp và Mỹ; PGS.TS.KTS.

Nguyễn Tố Lăng - Phó Hiệu trưởng, Giám đốc Dự án cao học Pháp ngữ cùng đại diện Viện Đào tạo và Hợp tác quốc tế và đại diện giảng viên thuộc chương trình cao học Pháp ngữ Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội.

Theo nội dung biên bản thỏa thuận giữa hai bên, HAU và ENSAPB cùng thỏa thuận hợp tác trong việc trao đổi giảng viên, học viên thuộc chương trình cao học Pháp ngữ, làm bài tập nhóm tại xưởng...

Tại buổi ký kết hợp tác, PGS.TS.KTS. Lê Quân bày tỏ sự vui mừng khi kế hoạch hợp tác giữa HAU và ENSAPB đã được khởi động ngay từ những ngày đầu năm 2016 là dấu hiệu tốt cho một năm hoạt động sôi nổi có hiệu quả của chương trình hợp tác đào tạo đã được ký kết giữa hai bên.

Thay mặt ENSAPB, TS. François Brouat tin tưởng rằng với năng lực và vị thế của HAU cùng với ENSAPB sẽ mang lại một môi trường làm việc, học tập, nghiên cứu và thực hành tốt nhất cho học viên. ENSAPB cam kết hỗ trợ tối đa để hiện thực hóa những thỏa thuận hợp tác giữa hai bên.

Lễ ký kết hợp tác giữa Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội và Trường Đại học Kiến trúc Quốc gia Paris Belleville trong hợp tác nghiên cứu khoa học nhằm thắt chặt hơn mối liên hệ giữa hai bên, làm cơ sở để triển khai các hoạt động nghiên cứu chung trong thời gian sắp tới./.

## Tiếp và làm việc với đại diện Trường Đại học Bách khoa Valencia Tây Ban Nha

Sáng 02/12/2015 tại Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội (HAU); PGS.TS.KTS. Nguyễn Tố Lăng - Phó Hiệu trưởng Nhà trường đã có buổi tiếp và làm việc với đại diện đến từ Trường Đại học Bách khoa Valencia Tây Ban Nha (Universitat Politècnica de València - UPV) do ông Ángel Martínez Baldó - Phó Giám đốc phụ trách Hợp tác quốc tế đào tạo cao học Kiến trúc đang có chuyến thăm và làm việc tại Việt Nam.

Thay mặt lãnh đạo Nhà trường, PGS.TS.KTS. Nguyễn Tố Lăng - Phó Hiệu trưởng Nhà trường bày tỏ sự vui mừng được tiếp đón đại diện UPV sang thăm và làm việc tại Việt Nam. PGS.TS.KTS. Nguyễn Tố Lăng đã giới thiệu với ông Ángel Martínez Baldó về lịch sử phát triển, các hoạt động đào tạo và nghiên cứu khoa học của Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội.

Đại diện UPV ông Ángel Martínez cũng đã giới thiệu với lãnh đạo HAU về lịch sử hình thành cũng như phát triển của UPV. Được thành lập năm 1968 với tên Trường Bách khoa Valencia (sau đó đổi tên thành Đại học Bách khoa Valencia năm 1971); trường tập trung đào tạo và có thế mạnh ở các ngành khoa học và công nghệ. Trường có 5 cơ sở khác nhau và 14 trường và khoa trực thuộc như Trường Kỹ thuật nông nghiệp, Trường Khoa học máy tính, Trường Kiến trúc, Trường Xây dựng dân dụng ...)

Đến thăm và làm việc tại Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội, ông Ángel Martínez trân bày tỏ niềm vinh dự được lãnh đạo Nhà trường đón tiếp và chia sẻ với đoàn những cơ hội hợp tác, đồng thời ông cũng giới thiệu về các chương trình đào tạo sau đại học của UPV. Hai bên cũng thảo luận và đưa ra các giải pháp hiệu quả trong việc đào tạo các chương trình, hướng đến hỗ trợ Trường Đại học

Kiến trúc Hà Nội phát triển các chương trình đào tạo, thu hút học viên, sinh viên học tập; tạo điều kiện cho giảng viên, học viên và sinh viên có nhiều cơ hội phát triển nghề nghiệp trong tương lai.

Đại diện UPV cũng bày tỏ mong muốn tăng cường mối quan hệ hợp tác với Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội thông qua một bản ghi nhớ hợp tác giữa hai bên trong tương lai với mục đích nâng cao chất lượng đào tạo mang tầm quốc tế trong các lĩnh vực nghiên cứu khoa học, trao đổi giảng viên, sinh viên... và những chương trình hợp tác mang tính khả thi, tạo điều kiện để hai phía có thể gặp gỡ, tăng cường đoàn kết và hiểu biết lẫn nhau. Qua đó hai bên hy vọng có thể hoạch định phương hướng hợp tác trên phương diện liên kết đào tạo trong thời gian sớm nhất.

## Tiếp và làm việc với Trường Đại học Lille 1, Cộng hòa Pháp

Sáng 09/03/2016 tại phòng Khách Quốc tế Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội; PGS.TS.KTS. Lê Quân - Bí thư Đảng ủy, Hiệu trưởng Nhà trường; PGS.TS.KTS. Nguyễn Tố Lăng - Phó Hiệu trưởng Nhà trường đã có buổi tiếp và làm việc với đoàn chuyên gia của Trường Đại học Lille 1, Cộng hòa Pháp do ông Francois-Olivier SEY - Phó Hiệu trưởng phụ trách Hợp tác Quốc tế dẫn đầu cùng bà Helga-Jane SCARWELL - Chuyên gia về quy hoạch và không gian đô thị đến thăm, làm việc và trao đổi kinh nghiệm tại Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội.

Phó Hiệu trưởng Lille 1 - ông Francois-Olivier SEY trân trọng cảm ơn lãnh đạo Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội đã đón tiếp và chia sẻ với đoàn những cơ hội hợp tác. Ông cũng giới thiệu với lãnh đạo Nhà trường về các chương trình đào tạo của Trường Đại học Lille 1.

Đại diện hai bên đồng quan điểm bày tỏ mong muốn tăng cường mối quan hệ hợp tác thông qua một bản ghi nhớ hợp tác trong thời gian sắp tới với mục đích nâng cao chất lượng đào tạo mang tính quốc tế và phát triển nghiên cứu khoa học, đồng thời khẳng định sẽ chỉ đạo các đơn vị có liên quan để sớm có dự thảo thỏa thuận hợp tác trình lãnh đạo hai bên thông qua và tổ chức ký kết./.

## Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội làm việc với Công ty TNHH Brother Việt Nam

Chiều 25/02/2016 tại Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội, PGS.TS.KTS. Lê Quân - Bí thư Đảng ủy, Hiệu trưởng Nhà trường đã có buổi làm việc với lãnh đạo Công ty TNHH Brother Việt Nam, đứng đầu là ông Nakayama Yoshihiro - Tổng giám đốc về việc hợp tác đào tạo thêm chuyên ngành Thiết kế thời trang trực thuộc Khoa Nội thất và Mỹ thuật công nghiệp, Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội. Chuyên ngành này chính thức tuyển sinh từ năm học 2016.

Là công ty của Nhật được thành lập năm 1908, Brother được công nhận là một thương hiệu, một nhà sản xuất hàng đầu về các sản phẩm máy may, máy thêu, phụ kiện và phần mềm liên quan với những sản phẩm có tính đột phá và thỏa mãn được nhu cầu của khách hàng. Brother có 17 nhà máy, 52 công ty hoạt động ở 44 quốc gia trong nhiều khu vực khác nhau. Sản phẩm của Brother hiện đại,

để sử dụng, chất lượng cao và giàu tinh năng để đáp ứng nhu cầu của xã hội. Brother luôn mong muốn được đồng hành cùng các doanh nghiệp cũng như các trường đại học có chuyên ngành thời trang và thiết kế thời trang ...”

Cũng trong buổi làm việc lần này, đại diện Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội - PGS.TS.KTS. Lê Quân - Bí thư Đảng ủy, Hiệu trưởng Nhà trường đánh giá cao sự hợp tác của Brother và Nhà trường trong lĩnh vực đào tạo Cử nhân Thiết kế thời trang. Hiệu trưởng Lê Quân cũng cho rằng đây là một chuyên ngành mới và cũng là một trong những ngành được đánh giá là năng động nhất thế giới, tiến độ công việc của ngành thời trang chuyển biến rất nhanh chóng. Vì vậy, Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội cần sự đồng hành, giúp sức của các doanh nghiệp trong việc triển khai đào tạo, góp phần đặt những dấu ấn đầu tiên, quan trọng trong việc xây dựng và phát triển chuyên ngành mới, giúp sinh viên nhà trường có được một môi trường học tập và thực hành hiện đại ngay từ năm đầu tiên trên ghế giảng đường đại học.

Đại diện Brother vui mừng và bày tỏ tin tưởng rằng hai bên sẽ tiếp tục nỗ lực hơn nữa để thúc đẩy việc hợp tác giữa hai bên đi đến thành công. Cũng trong buổi làm việc lần này, Brother cho biết sẽ hỗ trợ Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội 10 máy may công nghiệp. Đây là bước khởi đầu trong việc hình thành hợp tác giữa hai bên./.

### Tiếp và làm việc với đoàn giáo sư, chuyên gia Nhật Bản

Chiều 24/02/2016 tại phòng Khách Quốc tế, PGS. TS.KTS. Lê Quân - Bí thư Đảng ủy, Hiệu trưởng Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội đã có buổi tiếp và làm việc với đoàn các giáo sư và chuyên gia đến từ Nhật Bản do ông Ueno Tomio - Chủ tịch danh dự Tổ chức phi lợi nhuận AVENUE dẫn đầu đang có chuyến thăm và làm việc tại một số Trường đại học của Việt Nam. Cùng đi với ông Tomio còn có ông Toshinobu Fujii - Giáo sư Khoa Nghiên cứu và Phát triển vùng, Đại học Toyo và bà Yamanaka Koichi - Chủ tịch HĐQT Tổ chức phi lợi nhuận AVENUE.

Đại diện đoàn giáo sư Nhật Bản - ông Toshinobu Fujii đã giới thiệu với lãnh đạo Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội về Đại học Toyo. Theo ông Toshinobu Fujii, sự khởi đầu của Đại học Toyo được tìm thấy trong các Học viện triết học. Đại học Toyo là Trường đại học dân lập lâu đời nhất ở Nhật Bản được thành lập vào năm 1887 bởi các nhà triết học Enryo Inoue. Đại học Toyo là một trong 27 trường đại học của Nhật Bản đáp ứng được tiêu chuẩn “Toàn cầu hóa” của Chính phủ Nhật Bản và chính sách giáo dục của Nhật Bản. Về phía đại diện Nhật Bản cũng bày tỏ mong muốn Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội sẽ cùng phối hợp để triển khai các dự án như trao đổi sinh viên, giảng viên, các đề tài khoa học mang tính khả thi, tạo điều kiện để hai phía có thể gặp gỡ, tăng cường đoàn kết và hiểu biết lẫn nhau. Qua đó hai bên hy vọng có thể hoạch định phương hướng hợp tác trên phương diện liên kết đào tạo trong thời gian tới.

Hiệu trưởng Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội - PGS. TS.KTS. Lê Quân đánh giá cao những thiện chí hợp tác của phía Nhật Bản và cho rằng cuộc gặp gỡ này thể hiện những định hướng và chiến lược đào tạo của Nhà trường ngày càng mang đến nhiều cơ hội cho sinh viên. Trong

chiến lược phát triển của Nhà trường luôn đặt quan hệ quốc tế là một nhiệm vụ quan trọng. Riêng với Nhật Bản, Nhà trường đã có một mối quan hệ truyền thống với một số Trường đại học. Nhà trường cũng đã tổ chức nhiều chương trình giao lưu, hội thảo, workshop mang tính khoa học cao với các Trường Đại học Nhật Bản.

Hiệu trưởng Lê Quân bày tỏ mong muốn chuyến thăm và làm việc tại Việt Nam lần này của đoàn giáo sư Nhật Bản sẽ mở ra một mối quan hệ hợp tác mới, đặc biệt trong lĩnh vực phát triển quy hoạch vùng; hướng tới hai bên sẽ cùng xây dựng một chương trình hợp tác về trao đổi sinh viên, giảng viên và xây dựng các hệ thống chương trình nghiên cứu chung giữa hai bên./.

## HOẠT ĐỘNG KHOA HỌC

### Hội thảo “Kiến trúc nhà ở - Từ Budapest tới Hà Nội”

Sáng 11/1/2016, tại Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội, Viện Đào tạo và Hợp tác quốc tế phối hợp với Khoa Sau Đại học đồng tổ chức Hội thảo với chủ đề “Kiến trúc nhà ở - Từ Budapest tới Hà Nội” (Housing Architecture - From Budapest to Hanoi). Hội thảo dưới sự bảo trợ của Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội và Trường Đại học Kỹ thuật & Kinh tế Budapest (Hungary). Hội thảo thu hút sự tham dự của nhiều đại biểu là các chuyên gia, các nhà khoa học trong nước và quốc tế.

Tham dự Hội thảo, về phía trường Đại học Kỹ thuật & Kinh tế Budapest (BME) có PGS.TS. Márton NAGY - Bộ môn Thiết kế nhà ở, Khoa Kiến trúc; PGS.TS. Levente SZABÓ - Bộ môn Thiết kế công trình công cộng, Khoa Kiến trúc; PGS.TS. Árpád SZABÓ - Bộ môn Thiết kế và Quy hoạch Đô thị, Khoa Kiến trúc; PGS.TS. Zsolt VASÁROS - Bộ môn Thiết kế công trình nông nghiệp và công nghiệp cùng các nghiên cứu sinh của Trường.

Trong diễn văn khai mạc Hội thảo, PGS.TS.KTS. Lê Quân - Hiệu trưởng Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội cho biết: “Trường Đại học Kỹ thuật và Kinh tế Budapest là một trong những trung tâm nghiên cứu về khoa học và đào tạo quan trọng bậc nhất ở Trung Âu với truyền thống hơn 200 năm đào tạo chuyên ngành kỹ thuật. Trường đã đào tạo ra nhiều nhà khoa học ưu tú, trong đó có những người đã được nhận giải Nobel danh giá Thế giới...”

Trong chuyến thăm và làm việc tại trường Đại học Kỹ thuật & Kinh tế Budapest - Hungary cuối tháng 11/2015 vừa qua của lãnh đạo và một số cán bộ Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội, hai bên đã bàn hợp và thẳng thắn đưa ra được các vấn đề cũng như mong muốn phát triển các chương trình liên kết đào tạo, nghiên cứu giữa hai trường liên quan đến lĩnh vực kiến trúc xây dựng. Kết quả của chuyến làm việc là sự đồng thuận hợp tác bằng biên bản ghi nhớ giữa hai trường trong các lĩnh vực trao đổi sinh viên, nghiên cứu khoa học, đào tạo và trao đổi thông tin thuộc chuyên ngành Kiến trúc... Tại buổi hội thảo lần này, Trường Đại học Kỹ thuật & Kinh tế Budapest và Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội sẽ có những bài tham luận và trao đổi từ các KTS kinh nghiệm về vấn đề Kiến trúc nhà ở tập thể tại thành phố Budapest - Hungary và kiến trúc nhà

ở xã hội tại thành phố Hà Nội - Việt Nam...”

Thay mặt lãnh đạo HAU, Hiệu trưởng Lê Quân bày tỏ hy vọng rằng thông qua Hội thảo, hai trường sẽ có thêm sự gắn kết và hiểu biết lẫn nhau về văn hóa, con người cũng như các công trình kiến trúc, tạo tiền đề cho sự hợp tác lâu dài trong các lĩnh vực sau này.

TS.Márton NAGY và TS.Levente SZABÓ, giới thiệu về khoa Kiến trúc và Khoa Sau đại học - Trường Đại học Kỹ thuật & Kinh tế Budapest cũng như “Tổng quan về lịch sử và văn hóa Hungary” của TS. Zsolt VASÁROS; “Budapest - Môi trường văn hóa và môi trường xây dựng. Đặc trưng, cấu trúc và hình thái đô thị” của Dr. Árpád SZABÓ...

Các tham luận như “Nhà ở xã hội Hà Nội - Định hướng và giải pháp” của TS. Khuất Tân Hưng; “Nhà ở tập thể Ujpest, trường hợp nghiên cứu” - TS.Dóra MÁTHÉ, Tátrai Ádám, Weiskopf András; “Nhà ở tập thể Gazgyar, trường hợp nghiên cứu” - Judit Skaliczki, Judit Soltesz, Peter Szabo; “Nhà ở tập thể - Tương lai của di sản nhà ở Hà Nội” của ThS.KTS. Đặng Tố Anh cũng được trình bày tại Hội thảo.

Hội thảo “Kiến trúc nhà ở - Từ Budapest tới Hà Nội” là một trong những dấu mốc quan trọng góp phần thúc đẩy quan hệ hợp tác ngày càng sâu rộng giữa Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội và Trường Đại học Kỹ thuật & Kinh tế Budapest (Hungary); góp phần thúc đẩy hơn nữa trong công tác học tập, nghiên cứu và triển khai áp dụng các kết quả nghiên cứu để đưa khoa học hiện đại vào đời sống./.

### Seminar khoa học “Hồi sinh tính nhân văn trong Kiến trúc”

Sáng 06/01/2016 tại Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội; Viện Đào tạo và Hợp tác quốc tế phối hợp cùng Khoa Kiến trúc tổ chức buổi seminar khoa học với chủ đề “Hồi sinh tính nhân văn trong kiến trúc” do Kiến trúc sư người Áo - Peter Lorenz trình bày.

KTS. Peter Lorenz đã nêu lên các vấn đề về thiên nhiên trong kiến trúc hiện đại ngày nay với những thực tế minh họa cụ thể, trong đó ông nói rõ quan điểm về những vấn đề mang tính vĩ mô như: “Chúng ta thường suy nghĩ nhiều về nền tảng triết học của nghề nghiệp của mình. Và tôi tin rằng, khi chúng ta quan tâm đến Chủ nghĩa vị nhân sinh - nghĩa là con người phải được đặt vị trí trung tâm trong mọi hoạt động (thiết kế) của chúng ta. Như vậy, khác với các định hướng khác, ví dụ như “tạo hình ấn tượng”, “phong cách để nhận biết”, “ưu tiên đại diện” (representation first), “hiệu quả cho nhà đầu tư” và tương tự... Chúng tôi đối lập với nhiều quan điểm khác bởi hiển nhiên là không phải ai cũng chia sẻ chung một triết lý. Nhưng về lâu dài, qua quá trình làm thiết kế trên 35 năm, có lẽ tôi đã nhận được một sự “tưởng thưởng”. Có thể có tiền bạc ít hơn, nhưng quan trọng hơn là sự thỏa mãn tinh thần bởi rất nhiều dự án của chúng tôi đã và đang đáp ứng được tốt nhu cầu của những người sử dụng.

Cũng tại buổi thuyết trình, KTS. Peter Lorenz đã trình chiếu một loạt các dự án của LORENZATELIERS - nơi mà người ta đã xây một trường học trên nóc siêu thị. Theo ông, nguyên nhân bởi đất đai hiện nay trở nên đắt đỏ và việc xây dựng nhà giá thành hạ cho sinh viên trở nên ngày càng khó khăn. Kiến trúc sư là những người mang

sứ mệnh tạo ra một không gian lý tưởng cho cộng đồng, nơi mọi người có thể vui chơi, trao đổi và tương tác với nhau nhằm nuôi dưỡng các mối quan hệ gia đình và xã hội, phát huy những giá trị tốt đẹp và truyền cảm hứng sáng tạo cho nhau.

Peter Lorenz là kiến trúc sư nổi tiếng đến từ công ty kiến trúc LORENZATELIERS (Cộng hòa Áo). Đây là lần đầu tiên ông đến Việt Nam. Buổi thuyết trình của ông với giảng viên, học viên và sinh viên Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội là một sự kiện thú vị góp phần trao đổi, giao lưu văn hóa giữa Việt Nam với các nước tiên tiến trên thế giới./.

### Tọa đàm Nghiên cứu khoa học sinh viên năm học 2015 - 2016

Sáng 26/1/2016, Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội đã tổ chức buổi Tọa đàm Nghiên cứu khoa học sinh viên năm học 2015 - 2016. Đây là hoạt động chuyên môn nhằm trao đổi và giải đáp cho sinh viên về quy trình cũng như phương hướng tiếp cận và thực hiện một nghiên cứu khoa học để tạo ra sản phẩm hoàn chỉnh, có tính chất nghiên cứu và ứng dụng cao. Buổi tọa đàm do phòng Khoa học Công nghệ tổ chức thu hút được sự quan tâm của các nhà khoa học, các giảng viên và sinh viên. Đến dự có PGS.TS.KTS. Lê Quân - Bí thư Đảng ủy, Hiệu trưởng Nhà trường.

Thay mặt Đảng ủy, Ban giám hiệu Nhà trường, PGS. TS. KTS. Hiệu trưởng Lê Quân phát biểu đánh giá phong trào nghiên cứu khoa học sinh viên của trường với những thành tích đáng tự hào và bày tỏ niềm hy vọng rằng thông qua các buổi hội thảo, seminar khoa học; dưới sự truyền đạt của các nhà khoa học, các giảng viên có kinh nghiệm và chuyên môn cao, sinh viên sẽ tiếp thu được những phương pháp để triển khai đề tài nghiên cứu khoa học một cách hiệu quả nhất, tạo ra những sản phẩm khoa học công nghệ tốt, đóng góp vào sự phát triển của công tác học tập và nghiên cứu khoa học...

Tại buổi tọa đàm, sinh viên đã được giới thiệu về quy trình, quy cách thực hiện một đề tài nghiên cứu khoa học; được cung cấp cái nhìn tổng quan về nghiên cứu cũng như cụ thể các bước thực hiện đề tài: từ cách lựa chọn đề tài đến phương pháp tiếp cận và triển khai đối với từng dạng đề tài của các chuyên ngành đào tạo khác nhau.

Buổi toàn đàm đã diễn ra sôi nổi và thành công tốt đẹp là cơ hội để các bạn sinh viên cập nhật trao đổi các thông tin về chương trình nghiên cứu khoa học sinh viên năm học 2015- 2016 qua đó nâng cao chất lượng nghiên cứu khoa học và hoạt động đào tạo của Nhà trường./.

### Gặp gỡ, giao lưu với Kiến trúc sư Võ Trọng Nghĩa và seminar khoa học “Kiến trúc - Quy hoạch và việc xanh hóa thành phố”

Chiều 05/01/2016, tại Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội đã diễn ra buổi gặp gỡ và giao lưu giữa KTS. Võ Trọng Nghĩa với sinh viên Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội và seminar khoa học với chủ đề: “Kiến trúc - Quy hoạch và việc xanh hóa thành phố”



Xu hướng kiến trúc xanh hình thành vài thập kỷ trở lại đây ở các nước phương Tây và mới lan toả đến Việt Nam trên dưới 10 năm nay. Do vậy số người hiểu về nó còn hạn chế. Ngay cả giới kiến trúc sư, nhất là các bạn trẻ, cũng hiểu rất khác nhau về kiến trúc xanh. Với các hội thảo liên tục, các buổi thảo luận sinh viên đã giúp cho sinh viên tăng cường nhận thức về các vấn đề liên quan như vật liệu xanh, thiết bị xanh, hiệu quả năng lượng, giải pháp thiết kế xanh...

Kiến trúc sư Võ Trọng Nghĩa là người hoạt động tích cực trong phong trào xanh hóa các đô thị ở Việt Nam và gần đây được nhiều giải thưởng kiến trúc trong nước và quốc tế. Ông là giám khảo SPEC 2015; thành viên Hội Kiến trúc sư Việt Nam, Hội Kiến trúc sư Nhật Bản (JIA), Hội Kiến trúc sư Hoàng Gia Anh (RIBA); Giám đốc Công ty TNHH Võ Trọng Nghĩa (Vo Trong Nghia Architects). KTS. Võ Trọng Nghĩa từng được kênh truyền hình Mỹ CNN vinh danh là một trong những kiến trúc sư xuất sắc của thế giới.

Phát biểu tại buổi giao lưu, KTS. Võ Trọng Nghĩa cho rằng: “Nghề kiến trúc và xây dựng phát triển, những khối bê tông sắt thép mọc lên ngày càng nhiều, chúng đã tàn phá môi trường, tàn phá thế giới nên tôi mong muốn làm ra những công trình có thể trả lại mảng xanh cho trái đất này”...

Với những đóng góp của mình, ông được vinh danh là Kiến trúc sư tiêu biểu cho thế kỷ 21 của WAN (World Architecture News) và nhiều giải thưởng cho các công trình kiến trúc xanh, kiến trúc sinh thái tại Việt Nam và thế giới./

## Hội thảo “Công trình xanh - Hệ thống đánh giá và vai trò thép mạ màu Colorbond”

Sáng 01/12/2015 tại Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội; Công ty TNHH BlueScope Việt Nam đã tổ chức buổi hội thảo với chủ đề: “Công trình xanh - Hệ thống đánh giá và vai trò thép mạ màu Colorbond”. Hội thảo nhằm trang bị cho sinh viên chuyên ngành Kiến trúc & Xây dựng các kiến thức cơ bản về tiêu chuẩn công trình xanh của Hoa Kỳ và Việt Nam; đồng thời truyền tải cho sinh viên cách ứng dụng các tiêu chuẩn này vào các công trình thực tiễn. Đến dự có PGS.TS. Lê Anh Dũng - Phó Hiệu trưởng Nhà trường.

Tại Hội thảo, sinh viên Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội đã được nghe KTS. Đỗ Hữu Nhật Quang - Cựu sinh viên Trường Đại học Bách khoa, Sáng lập viên của Green Việt, Giám đốc Dự án President Place trình bày về kiến thức cơ bản về tiêu chuẩn công trình xanh của Hoa Kỳ (LEED) và của Việt Nam (LOTUS). KTS. Đỗ Hữu Nhật Quang cũng chia sẻ với sinh viên về quá trình khởi nghiệp, kỹ năng cần thiết khi xin việc.

Đại diện Bluescope Việt Nam cũng cho biết thông qua Hội thảo này sẽ lựa chọn, tìm ra những sinh viên xuất sắc đến thực tập tại công ty TNHH NS Bluescope Việt Nam; có cơ hội tham quan nhà máy Phú Mỹ - một trong những nhà máy sản xuất Tôn Thép hiện đại bậc nhất Đông Nam Á và đặc biệt, Công ty TNHH NS BlueScope Việt Nam dành tặng 1 suất học bổng trị giá 5.000.000 đồng và hàng trăm quà tặng khác tổng trị giá lên đến 20.000.000 đồng khi tham gia chương trình./

## THẺ LỆ VIẾT VÀ GỬI BÀI CHO TẠP CHÍ KHOA HỌC KIẾN TRÚC – XÂY DỰNG

1. Bài gửi đăng tạp chí phải là công trình nghiên cứu của tác giả, chưa đăng và chưa gửi đăng ở bất kỳ tạp chí nào khác.
2. Bài gửi đăng bằng tiếng Việt, được đánh máy tính, in trên 1 mặt giấy khổ A4 thành 2 bản (phông chữ Arial (Unicode), cỡ chữ 11; lề trên và lề dưới 3cm; lề phải và lề trái 3cm).
3. Các hình vẽ phải rõ ràng, chuẩn xác. Nếu bài có ảnh thì phải gửi kèm ảnh gốc độ phân giải 200dpi. Hình vẽ và ảnh phải được chú thích đầy đủ.
4. Các công thức và các thông số có liên quan phải được chế bản bằng phần mềm Mathtype (kể cả công thức hoặc các thành phần của công thức có trên các dòng văn bản).
5. Tài liệu tham khảo, trích dẫn phải có đủ các thông tin theo trình tự sau: Họ tên tác giả (hoặc chủ biên), tên sách (tên bài báo/tạp chí, tên báo cáo khoa học), nơi xuất bản, nhà xuất bản, năm xuất bản, trang trích dẫn.
6. Ghi rõ họ, tên, học hàm, học vị, nơi làm việc, số điện thoại, e-mail của tác giả kèm theo một file chứa nội dung bài báo.
7. Bài viết phải có tên bằng tiếng Việt và tiếng Anh. Mỗi bài cần kèm theo phần tóm tắt bằng tiếng Việt và tiếng Anh (cỡ chữ 10, tối đa là 150 từ) cung cấp những nội dung chính của bài viết.
8. Cấu trúc bài báo gồm các phần: dẫn nhập, nội dung khoa học và kết luận (viết thành mục riêng). Bài báo phải đưa ra được các kết quả nghiên cứu mới hoặc các ứng dụng mới hay phải nêu được hiện trạng, những hướng phát triển cơ bản của vấn đề được đề cập, khả năng nghiên cứu, phát triển và ứng dụng tại Việt Nam. Bài giới thiệu tổng quan không quá 10 trang; công trình nghiên cứu và triển khai ứng dụng không quá 8 trang.
9. Với bài thông tin khoa học; tin ngắn: Là các bài dịch tổng thuật, tổng quan về các vấn đề khoa học công nghệ xây dựng kiến trúc có tính thời sự.
10. Không trả lại bản thảo cho những bài không đăng.