Q. TỔNG BIÊN TẬP
NGUYỄN VĂN HƯỜNG
Điện thoại: 0913.54.55.66
Email: nguyenhuong.tcgt@gmail.com

P. TỔNG BIÊN TẬP
NGUYỄN THANH HOA
Điện thoại: 0913.308.700
Email: hoatcgtvt@gmail.com

HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP
GS. TSKH. LÃ NGỌC KHUÊ; GS. TSKH. NGUYỄN NGỌC HUỆ; GS. TS. LƯƠNG CÔNG NHỚ; PGS. TSKH. ĐẶNG VĂN UY; PGS. TS. HOÀNG HÀ; PGS. TS. TRẦN ĐẮC SỬ; PGS. TS. NGUYỄN XUÂN KHANG; PGS. TS. NGUYỄN VĂN THƯ; PGS. TS. TỐNG TRẦN TÙNG; PGS. TS. ĐÀO VĂN ĐÔNG; PGS. TS. NGUYỄN BÁ HOÀNG; PGS. TS. NGUYỄN NGỌC LONG; PGS. TS. PHẠM DUY HÒA; PGS. TS. NGUYỄN VĂN HÙNG; PGS. TS. NGUYỄN HỒNG THÁI; PGS. TS. NGUYỄN QUANG PHÚC; PGS. TS. NGUYỄN THỊ TUYẾT TRINH; PGS. TS. NGUYỄN HOÀNG LONG; TS. TRẦN DOÃN THỌ; TS. NGUYỄN XUÂN SANG; TS. KHUẤT VIỆT HÙNG; TS. NGUYỄN NGỌC LONG; TS. LÝ HUY TUẤN; TS. PHẠM CÔNG TRỊNH; TS. ĐẶNG VIỆT HÀ; TS. TRẦN BẢO NGỌC; TS. NGUYỄN THANH PHONG; TS. VŨ HỒNG TRƯỜNG; PGS. TS. LÊ QUỐC TIẾN; TS. NGUYỄN QUANG TUẤN; TS. LÊ ĐỖ MƯỜI; TS. NGUYỄN VĂN TƯƠI; ThS. PHẠM HỮU SƠN; ThS. LÂM VĂN HOÀNG; ThS. NGUYỄN VĂN THẠCH; CN. NGUYỄN TƯƠNG.

TÒA SOẠN
106 Thái Thịnh - Đống Đa - Hà Nội

Phòng Hành chính trị sự và Truyền thông

Hành chính Trị sự
Điện thoại: (024) 3942.6389
Fax: (024) 3822.1153
Email: tapchigtvt@mt.gov.vn

Truyền thông
Điện thoại: (024) 3822.0392
Email: phongtruyenthong.gtvt@gmail.com

Phòng Thư ký - Biên tập
và Phóng viên thường trú

Thư ký - Biên tập
Điện thoại: (024) 3942.0744
Email: phongtkts.gtvt@gmail.com

Thường trú miền Nam
17A Hồng Hà - quận Tân Bình - TP. Hồ Chí Minh
Điện thoại & Fax: (028) 3914.1489
Email: tapchigtvtmn@gmail.com

Phòng Phóng viên - Tạp chí Điện tử
Điện thoại: (024) 3942.8737
Email: phongpv.gtvt@gmail.com

Giấy phép số 465/GP-BTTTT do Bộ Thông tin và Truyền thông cấp ngày 26/09/2022

Tài khoản: Tạp chí Giao thông vận tải
118000001700 - Ngân hàng Thương mại Cổ phần Công thương Việt Nam - Chi nhánh TP. Hà Nội

Mã số thuế: 0100104098

Chế bản tại Tạp chí GTVT; In tại Công ty CP In Khoa học công nghệ Hà Nội

Bìa 1: Các trường Giao thông làm gì để "nhất tinh đa nghệ"?
Trình bày bìa: Sinh Nguyễn

GIAO THÔNG vận tải
THE TRANSPORT JOURNAL

Mục lục

CONTENTS — Tháng 11 (NĂM THỨ 63)

04 **Nguy cơ mai một thương hiệu**
Risk of fading a good brand
HOÀNG THẠCH

07 **Đột phá xây dựng chiến lược, đổi mới tư duy đào tạo nếu không muốn tụt lại**
Breakthrough in strategy development, innovation in education thinking to avoid backwardness **CẨM PHÚ**

10 **Liên kết đào tạo: Từ mô hình đến giá trị thực tiễn**
Training cooperation: From model to practical value **HẢI THANH**

12 **Hàng không tăng trưởng trở lại, nguồn nhân lực có kịp đáp ứng?**
Now that the Aviation grows again, can human resources meet the demand? **SƠN KHÊ**

14 **PGS. TS. Tống Trần Tùng: Người thầy "nhặt nghề - góp nghiệp"...**
Assoc. Prof. Dr. Tong Tran Tung, the teacher who "creates jobs - builds up careers"... **BẢO CHÂU**

16 **Nhiều hoạt động nhân văn, thức tỉnh cộng đồng**
Many humanitarian activities to alert the community
VĂN HUẾ

17 **Giáo dục pháp luật giao thông qua "Phiên tòa giả định"**
Traffic law education through "mock trials" **PV**

18 **Về Bắc Giang gặp thầy giáo vượt lên nghịch cảnh sau TNGT**
Going to Bac Giang to meet the teacher who overcame adversity after a traffic accident **XUÂN LỘC**

20 **Điều chuyển vốn "thúc" tiến độ dự án giao thông**
Capital transfer to "push" the progress of transport projects
VŨ THÀNH VŨ

22 **"Bến xe điện tử" - Giải pháp chuyển đổi số bến xe truyền thống**
"E-bus station"_ Solution of digital conversion for conventional bus stations **HOÀNG LONG**

24 **Ảnh hưởng các tham số cánh xoắn đến sự làm việc của cọc ống thép có cánh xoắn trong nền san hô chịu tải trọng dọc trục**
Effects of the helical blade parameters on performance of helical piles in calcareous soil subjected to axial loads
PGS. TS. NGUYỄN TƯƠNG LAI; ThS. NGUYỄN THANH SANG
TS. PHẠM ĐỨC TIỆP; PGS. TS. HOÀNG QUỐC LONG

Mục lục

CONTENTS

29 **Áp dụng mô hình hệ đàn hồi nhiều lớp của Viện Asphalt trong thiết kế kết cấu mặt đường mềm ở Việt Nam**
Applying the Asphalt Institute's multi-layer elastic system model in designing the flexible pavement structure in Viet Nam
TS. BÙI NGỌC HƯNG
TS. NGUYỄN VĂN THÀNH
ThS. PHAN VĂN CHƯƠNG
PGS. TS. NGUYỄN QUANG PHÚC
ThS. LÊ ĐÌNH VIỆT

35 **Nghiên cứu thực nghiệm đánh giá hiệu quả chiết xuất điện hóa ion clorua trong bê tông**
Efficacity of electrochemical chloride extraction in concrete
TS. PHẠM ĐỨC THỌ
TS. HOÀNG VIỆT HẢI

40 **Phân tích động lực học cầu đường sắt tốc độ cao theo phương pháp khai triển tác động cộng hưởng**
Dynamic analysis of high-speed railway bridges by means of Decomposition of Excitation at Resonance
TS. LÊ NGUYÊN KHƯƠNG
TS. NGUYỄN VĂN ĐĂNG
ThS. NGUYỄN HỮU GIANG

46 **Nghiên cứu dự báo độ nhớt của nhựa đường biến tính graphen oxit bằng thuật toán Gradient tăng cường**
Study to predict viscosity of graphene oxide modified bitumen by the enhanced Gradient algorithm
ThS. HOÀNG THỊ HƯƠNG GIANG
ThS. LÊ NHO THIỆN; ThS. VŨ THẾ THUẦN

51 **Nghiên cứu đánh giá tác động từ các công trình hạ tầng xã hội tới giao thông đô thị tại TP. Hà Nội**
Study to assess the impact of social infrastructure works on urban traffic in Hanoi city
ThS. LÊ CẢNH HƯNG; ThS. ĐẶNG THỊ THU THẢO
ThS. NGUYỄN THỊ THU HẰNG
TS. NGUYỄN THANH TÚ; TS. TRẦN BẢO VIỆT

56 **Nghiên cứu tỷ lệ kháng cắt của hỗn hợp bê tông nhựa trong môi trường ẩm**
Investigation into the use of shear strength ratio in evaluating moisture sensitivity of asphalt mixtures
TS. ĐỖ THÀNH CHUNG; ThS. HỒ PHƯỚC ĐỨC

60 **Nghiên cứu đảm bảo tuổi thọ sử dụng công trình bê tông cốt thép kè biển bằng bê tông HPC trong vùng biển đảo tỉnh Khánh Hòa**
Research to ensure the service life of sea embankment structures using HPC in the sea and island zone of Khanh Hoa province
ThS. NCS. ĐẶNG THỊ THU HIỀN
PGS. TS. NGUYỄN THỊ BẠCH DƯƠNG
PGS. TS. HOÀNG QUỐC LONG

65 **Mô phỏng ứng xử nén đúng tâm của cột ngắn ống thép nhồi bê tông với các phương pháp gia tải khác nhau**
Simulation of the centered compression behaviors of short columns with concrete-filled steel pipes by different loading methods
TS. LÊ HOÀNG AN

69 **Nghiên cứu ứng dụng công nghệ GNSS-RTK trong công tác đo vẽ mặt cắt địa hình công trình giao thông**
Research on application of GNSS-RTK in measurement of road sections
ThS. LÊ MINH NGỌC; TS. LÊ VĂN HIẾN
ThS. TRẦN ĐỨC CÔNG

73 **Ứng dụng phần mềm MATSHAL trong thực tế tính toán định tâm hệ trục tàu thủy**
Application of MATSHAL software in propulsion shaft alignment
ThS. NCS. LÊ ĐÌNH DŨNG
PGS. TS. PHẠM XUÂN DƯƠNG
TS. CAO ĐỨC THIỆP

78 **Khảo sát đánh giá và nâng cao độ chính xác công nghệ trạm CORS áp dụng trong công tác quan trắc**
Assessing and enhancing the accuracy of CORS technology applied in the monitoring
ThS. TRẦN THỊ THẢO
TS. TRẦN QUANG HỌC
TS. ĐỖ VĂN MẠNH

84 **Predicting torsional stresses on propulsion shaft-line shafts of marine cargo ships installed 2-stroke diesel engine: Case studies with man-bw 6s46mc-c7**
Dr. LAI HUY THIEN; Prof. DSc. DO DUC LUU
Dr. DO VAN DOAN; Dr. TRUONG THANH DUNG

Phát huy truyền thống đi trước mở đường, tiếp tục đổi mới, quyết liệt cải cách vì sự hài lòng hơn của người dân và doanh nghiệp

90 **Đánh giá tác động môi trường của chất thải polymer từ công nghệ khoan cọc nhồi trong xây dựng**
Environmental impact assessment of polymer waste from bored pile drilling technology in construction
TS. ĐẶNG XUÂN TRƯỜNG
ThS. TRƯƠNG MINH HỒNG
KS. NGUYỄN ANH HIỆP

94 **Các giải pháp nâng cao an toàn cho người đi xe máy tại Việt Nam: Một số kết quả từ phương pháp nghiên cứu định tính**
Solutions to improve safety for motorcyclists in Viet Nam: Some results from the qualitative research method
TS. NGUYỄN ĐINH VINH MẪN
TS. NGUYỄN HỮU HUY

98 **Nghiên cứu khả năng kinh tế khi chuyển đổi động cơ diesel sang sử dụng lưỡng nhiên liệu LPG/DIESEL**
Study on economic viability when converting diesel engines into those using dual fuel LPG/DIESEL
KS. NGUYỄN BÁ UY

102 **Phân tích về hoạt động kiểm soát hàng nguy hiểm và độc hại tại cảng Hải Phòng**
Analysis on hazardous and noxious substance control at Hai Phong port
TS. PHAN VĂN HƯNG
ThS. NGUYỄN THANH DIỆU
NGUYỄN THỊ THÙY GIANG
VŨ THỊ HỒNG HẠNH
ThS. NCS. NGUYỄN CAO HIẾN
KS. NGHIÊM QUỐC CHIẾN

106 **Giải pháp nâng cao an toàn hàng hải vùng nước cảng biển Nghệ An**
Solutions to enhance maritime safety around Nghe An port area
TS. NGUYỄN THANH SƠN; TS. PHAN VĂN HƯNG
KS. BÙI VIẾT HƯNG; KS. VÕ DUY ĐỨC

109 **Vai trò của hoạt động thanh tra trong phòng, chống tham nhũng; thực hành tiết kiệm, chống lãng phí - qua thực tiễn tại Bộ Giao thông vận tải**
Role of inspection activities in anti-corruption, thrift practice and anti-waste through actual practice at the Ministry of Transport
TS. ĐINH THỊ HẢI YẾN

112 **Phân tích tài chính đầu tư dự án đường sắt tốc độ cao tuyến Hà Nội - Vinh - Đà Nẵng**
Financial analysis of investment in the high-speed railway project on Hanoi - Vinh - Da Nang section
TS. NGUYỄN HỮU DŨNG

115 **Các yếu tố ảnh hưởng đến tiến độ giải ngân vốn đầu tư công trong các dự án xây dựng tại tỉnh Long An**
Factors affecting disbursement progress of public investment capital in construction projects in Long An province
TS. LÊ ĐÌNH THỤC; PGS. TS. PHẠM PHÚ CƯỜNG

118 **Nghiên cứu tái cấu trúc mạng lưới tuyến vận tải hành khách công cộng bằng xe buýt trên địa bàn TP. Hồ Chí Minh**
Research to restructure the network of public passenger transport routes by bus in HCMC
TS. VƯƠNG TẤN ĐỨC; TS. ĐÀO VIỆT PHƯƠNG
ThS. TRẦN MINH CƯỜNG

123 **Giải pháp ứng phó với tác động của dịch bệnh đến hoạt động sản xuất kinh doanh vận tải đường sắt**
Solutions to cope with the impact of the epidemic on production and business activities of railway transport
TS. PHẠM THỊ LAN ANH

126 **Giải pháp mới về vật liệu làm mặt đường cao tốc và triển vọng ứng dụng tại Việt Nam**
New solution for highway pavement materials and application prospects in Viet Nam
PGS. TS. NGUYỄN THANH SANG

Từ trang 128 đến 152 là các bài viết của các chuyên mục:

Giao thông địa phương, Quốc tế, Phòng chống thiên tai - Tìm kiếm cứu nạn, Môi trường, Thế giới xe, Văn bản - Chính sách, Chuyên đề.

CÁC TRƯỜNG GIAO THÔNG LÀM GÌ ĐỂ "NHẤT TINH ĐA NGHỆ"?

GTVT là ngành kinh tế kỹ thuật, có tính chất nền tảng "đi trước mở đường". Do đó, công tác đào tạo nguồn nhân lực, đặc biệt là nhân lực chất lượng cao, đáp ứng yêu cầu thực tế luôn được các trường "họ" giao thông đặt lên nhiệm vụ hàng đầu. Tuy nhiên, với xu thế xã hội hóa cao và cạnh tranh gay gắt trong lĩnh vực đào tạo đòi hỏi các trường phải thay đổi để thích ứng, tồn tại và phát triển. Nhưng, làm gì để bảo vệ uy tín, thương hiệu vốn có, đảm bảo "nhất tinh đa nghệ" thành công đang là câu hỏi đặt ra không dễ có câu trả lời đối với các trường "họ" giao thông hiện nay.

NGUY CƠ MAI MỘT THƯƠNG HIỆU

HOÀNG THẠCH

Đã có một thời, thi đỗ và theo học nhóm ngành GTVT, đặc biệt là những khoa "hot" của Trường Đại học GTVT là niềm mơ ước của biết bao sinh viên. Thế nhưng giờ đây, nhiều chuyên ngành, nhiều khoa không còn là sự lựa chọn của người học, thậm chí là gặp khó trong tuyển sinh. Nguy cơ bị mai một thương hiệu của các trường "họ" giao thông khi người học có nhiều sự lựa chọn nghề nghiệp tương lai của mình.

MỘT THỜI VANG BÓNG

Từ mái trường Đại học GTVT, hàng vạn kỹ sư giao thông đã tỏa đi khắp các công trình, công trường dự án giao thông mọi miền đất nước. Đã có một thời, để thi đỗ vào Trường Đại học GTVT là cả một niềm mơ ước của nhiều sinh viên, khi ra trường họ có 1 tấm bằng tốt nghiệp danh giá trong hành trang vào nghề.

Trưởng thành từ mái trường Đại học GTVT, PGS. TS. Hoàng Hà - nguyên Vụ trưởng Vụ Khoa học và Công nghệ (Bộ GTVT) cho biết, trước những năm 1980, ở Việt Nam, để bước chân vào cổng trường đại học, trong đó có các trường đại học thuộc lĩnh vực GTVT thật sự không hề dễ dàng. Nguyên nhân là do đất nước đang còn muôn vàn khó khăn, đội ngũ cán bộ giảng dạy còn thiếu, cơ sở vật chất đào tạo đơn sơ... Vì vậy, việc thi tuyển có thể nói là rất khắt khe, đề thi mỗi năm một khác và bao giờ cũng có một vài câu hóc búa đòi hỏi trí thông minh và nhạy bén của thí sinh. Đó chính là lý do gia đình có con em thi đỗ đại học thời kỳ đó thường mở tiệc ăn mừng.

Khi đó, "lọt" được vào Trường Đại học GTVT đã khó như vậy, theo học và trụ được qua 4 - 5 năm học còn khó hơn nhiều bởi theo thống kê khi tốt nghiệp chỉ còn khoảng 60% sinh viên vào từ năm đầu, số còn lại là từ các khóa trên lưu ban xuống. Những người "trụ vững" được phải có đủ trí tuệ, quyết tâm, tính kỷ luật và ý chí phấn đấu học tập thường xuyên, liên tục... để biến ước mơ, hoài bão của tuổi trẻ thành hiện thực. Đây cũng chính là cơ sở để có những chuyên gia nổi tiếng ngành GTVT như: GS. TS. Nguyễn Phúc Trí, GS. TS. Bùi Danh Lưu, GS. TS. Phạm Hữu Phức, PGS. TS. Đào Xuân Lâm, GS. TS. Lê Quý An...

Nhận định của PGS. TS. Hoàng Hà cũng là sự nhìn nhận của TS. Nguyễn Văn Bính - Chủ tịch Hội Kinh tế và Vận tải đường sắt Việt Nam. TS. Nguyễn Văn Bính chia sẻ, lĩnh vực GTVT có nhiều chuyên ngành, các chuyên ngành rất khoa học và thực tế, phải học thật và ra trường làm được thật. Nếu không học nghiêm túc, không chăm chỉ, không được đầu tư trong học tập (cả nơi đào tạo lẫn bản thân sinh viên) thì khi ra trường rất khó đạt hiệu quả công việc cao.

Còn theo TS. Phạm Công Trịnh - nguyên Phó Tổng Giám đốc Tổng công ty Đường sắt Việt Nam, từ những năm đầu thế kỷ 21 trở về trước, học sinh trên khắp mọi miền Tổ quốc đều có khát vọng, mong muốn trở thành sinh viên của các trường thuộc lĩnh vực GTVT là bởi các trường này đều thuộc nhóm trường xếp hạng cao, có uy tín, chất lượng đào tạo tốt. Ông Trịnh nhớ lại: "Hồi đó, tuy kiến thức nặng nhưng sinh viên ra trường có việc làm ngay, trong khi số lượng đào tạo không ồ ạt nên việc sử dụng so với yêu cầu luôn thiếu. Ví dụ điển hình như khối ngành Công trình, Cơ khí và Kinh tế (vận tải) trước đây được đào tạo trong nước với số lượng không lớn, mỗi lĩnh vực 1 lớp với tối đa 50 sinh viên, trừ lĩnh vực công trình 2 lớp".

Với đặc thù của ngành GTVT nên việc đào tạo, cho ra nghề 1 kỹ sư đòi hỏi sự kỹ lưỡng, công phu. "Ngoài phần lý thuyết còn kết hợp với thực hành, thực tập rất cụ thể, không chỉ nội dung mà còn địa điểm thực tập. Sinh viên ngành Đường sắt hồi đó phải về các nhà ga, đi các tuyến, thực tập các vị trí như: ghi, dồn, móc nối; sinh viên Khoa Công trình thì đi tới hiện trường thi công khắp đất nước. Đặc biệt, không chỉ sinh viên phải đi

Trường Đại học GTVT - nơi đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao cho ngành GTVT và đất nước

hiện trường mà cả giảng viên cũng cùng khăn gói quả mướp theo cùng. Đây là đặc điểm của ngành GTVT khi phải công tác trên mọi nẻo đường Tổ quốc, bất kể nắng, mưa, bão tố, ngày lễ, Tết. Đồng quan điểm, PGS. TS. Tống Trần Tùng - chuyên gia đầu ngành lĩnh vực GTVT đánh giá: "Để đào tạo được một kỹ sư có tay nghề cao cho Ngành, ngoài giáo trình, tài liệu tham khảo thì các phòng thí nghiệm chuyên ngành, sự gắn kết với các đơn vị khảo sát, thiết kế, các công ty xây lắp, nhà máy, đơn vị vận tải... được nhà trường rất chú trọng. Không những thế, những năm đầu tiên ra trường, mối liên hệ giữa nhà trường và đơn vị tuyển dụng luôn được giữ vững, điều này khiến các trường "họ" giao thông luôn hấp dẫn học sinh".

TRĂN TRỞ TRONG ĐÀO TẠO NHÂN LỰC NGÀNH GTVT

Một thực trạng đáng buồn hiện nay của các trường "họ" giao thông là một số ngành học vốn là thế mạnh của trường đang gặp khó trong công tác tuyển sinh, thu hút người theo học.

Theo PGS. TS. Nguyễn Ngọc Long, người học giờ có sự đánh giá ngành học và quyết định học ngành nào theo xu thế của xã hội, trong đó tập trung vào các ngành nghề kinh tế, công nghệ thông tin... Trong khi đó, dù nhu cầu lao động của ngành GTVT là rất nhiều khi đất nước đang bước vào giai đoạn tập trung phát triển kết cấu hạ tầng giao thông, cả nước giờ là một "đại công trường" nhưng thu nhập so với mặt bằng lao động của xã hội không cao, nên 1 số ngành nghề ít sinh viên lựa chọn.

Chia sẻ về sự mất cân bằng trong việc lựa chọn ngành nghề của người học, PGS. TS. Nguyễn Thanh Chương - Phó Hiệu trưởng Trường Đại học GTVT cho biết, giờ nhắc đến lĩnh vực cơ khí, xây dựng công trình, đường sắt sẽ nhận được không ít sự e dè, không mặn mà của xã hội. Gần đây, các lĩnh vực về kinh tế, ngân hàng được quan tâm, chú ý nhiều hơn. Có thể nói đây là "lỗ hổng" rất lớn trong định hướng chiến lược xây dựng, đào tạo nguồn nhân lực cho công cuộc phát triển đất nước.

Theo số liệu thống kê, hai năm học 2018 - 2019, 2019 - 2020, điểm trúng tuyển của Khoa Công trình (Trường Đại học GTVT) là ngành học danh giá hàng đầu trước đây ở mức thấp với 14,5 điểm. Các năm học 2020 - 2021, 2021 - 2022 tăng lên 16 điểm và điểm trúng tuyển kỳ tuyển sinh vừa qua của năm học 2022 - 2023 là 17 điểm.

Về số lượng tuyển sinh, lấy 3 cột mốc của 3 năm học để chúng ta có sự so sánh. 436 là con số sinh viên nhập học Khoa Công trình năm học 2020 - 2021. Ngược về 4 năm học trước (2016 - 2017), con số này là 1.168 sinh viên và tiến lên năm học hiện tại (2022 - 2023), số sinh viên nhập học là 635.

Qua những con số thống kê trên có thể thấy rõ sự thay đổi trong tư duy và cách thức chọn trường, chọn ngành học của học sinh và phụ huynh trong xã hội ngày nay.

Một thực tế khác có tác động không nhỏ đến sự băn khoăn trong lựa chọn của người học đối với một số lĩnh vực chủ đạo trong đào tạo của Nhà trường là mức thu nhập thấp. Cụ thể, tại các doanh nghiệp, đơn vị xây dựng giao thông, mức thu nhập bình quân chỉ ở mức 7 - 9 triệu đồng/người/tháng, những vị trí cao hơn dao động ở mức 15 - 16 triệu đồng/người/tháng. Do đặc thù công việc của các ngành này phải đi làm xa nhà, điều kiện sinh hoạt thiếu thốn nên mức thu nhập như vậy không đủ để thu hút lao động. "Nhân lực chất lượng cao của ngành GTVT đang thiếu, nhân lực quản lý cũng đang ở mức báo động, từ đó gây ra hiệu ứng không nhỏ làm chi phí và giá thành nhiều công trình đội giá, gây khó khăn trong công tác điều hành và tiến độ dự án, công trình", PGS. TS. Nguyễn Thanh Chương lo ngại.

Cũng giống như Trường Đại học GTVT, những năm gần đây và năm học vừa qua, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam "đứng chân" trên địa bàn TP. Hải Phòng, nhu cầu về nhân

Nhu cầu nguồn nhân lực ngành Hàng hải đang có chiều hướng gia tăng khi dịch bệnh được kiểm soát, kinh tế bắt đầu có sự phục hồi

lực ngành Đóng tàu là rất lớn, song ngành này lại gặp khó trong tuyển sinh. Theo PGS. TS. Trần Ngọc Tú - Phó Trưởng khoa Đóng tàu, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam, vài năm trở lại đây số lượng tuyển sinh ngành Đóng tàu có chiều hướng phục hồi song lượng người học đăng ký và điểm đầu vào vẫn ở mức thấp. Thực tế này không nằm ngoài nguyên nhân học sinh lựa chọn ngành nghề theo xu thế xã hội, ngoài ra dịch bệnh cũng khiến ngành Đóng tàu chưa thể vực dậy sau hàng loạt khó khăn kéo dài. Thêm vào đó, mức thu nhập cũng là một trở ngại khiến ngành này kém hấp dẫn sinh viên theo học.

Đối với nghề đi biển, lý do người học không còn hứng thú, theo PGS. TS. Nguyễn Minh Đức - Phó Hiệu trưởng Trường Đại học Hàng hải Việt Nam chính là nghề này được xem là nặng nhọc, nguy hiểm, lao động thường xuyên lênh đênh trên sóng nước, xa gia đình, xa đất liền dài ngày.

PGS. TS. Nguyễn Minh Đức cho biết, năm 2021, số lượng sinh viên theo học ngành Điều khiển tàu biển là 200 sinh viên, Khai thác máy tàu biển là 150 sinh viên, đây là con số đáng phải lo ngại.

Như vậy có thể thấy, nhu cầu lao động của nhiều ngành nghề vốn là chủ đạo, thế mạnh của các trường "họ" giao thông vẫn rất cấp thiết, tuy nhiên không còn nhận được nhiều sự quan tâm của người học, điều này không những dẫn đến sự mất cân đối trong công tác đào tạo mà còn gây ra sự thiếu hụt nguồn nhân lực trầm trọng phục vụ tiến trình tập trung, đẩy mạnh kết cấu hạ tầng giao thông theo Nghị quyết 138/NQ-CP ngày 25/10/2022 của Chính phủ về Quy hoạch tổng thể quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050.

Hiện nay, không ít trường thiếu học sinh, sinh viên, do đó phải đào tạo một số ngành mới vốn không phải là thế mạnh của trường, vì vậy dần mất đi tính hấp dẫn đối với người học. Về vấn đề nay, PGS. TS. Nguyễn Thanh Chương - Phó Hiệu trưởng Trường Đại học GTVT đánh giá, việc đào tạo đa ngành là yêu cầu bắt buộc đối với các trường đại học hiện nay, nó giải quyết được các vấn đề như: cho phép sinh viên chuyển đổi ngành đào tạo - thế mạnh của trưởng đa ngành mà không trường chuyên ngành nào làm được. Đồng thời, việc đào tạo đa ngành cho phép kết hợp các nguồn lực từ các ngành khác nhau để xây dựng và phát triển các chương trình đào tạo mang tính liên ngành và xuyên ngành; cho phép kết hợp các nguồn lực để tạo ra các sản phẩm khoa học chất lượng cao mang tính liên ngành. Với ý nghĩa đó, Trường Đại học GTVT đã và đang thực hiện mục tiêu trở thành trường đại học đa ngành. Việc triển khai được thực hiện có lộ trình, bài bản trên cơ sở thế mạnh của trường để phát huy được nguồn lực về đội ngũ giảng viên và cơ sở vật chất ❑

CÁC TRƯỜNG GIAO THÔNG LÀM GÌ ĐỂ "NHẤT TINH ĐA NGHỆ"?

GTVT là ngành kinh tế kỹ thuật, có tính chất nền tảng "đi trước mở đường". Do đó, công tác đào tạo nguồn nhân lực, đặc biệt là nhân lực chất lượng cao, đáp ứng yêu cầu thực tế luôn được các trường "họ" giao thông đặt lên nhiệm vụ hàng đầu. Tuy nhiên, với xu thế xã hội hóa cao và cạnh tranh gay gắt trong lĩnh vực đào tạo đòi hỏi các trường phải thay đổi để thích ứng, tồn tại và phát triển. Nhưng, làm gì để bảo vệ uy tín, thương hiệu vốn có, đảm bảo "nhất tinh đa nghệ" thành công đang là câu hỏi đặt ra không dễ có câu trả lời đối với các trường "họ" giao thông hiện nay.

Đột phá xây dựng chiến lược, đổi mới tư duy đào tạo nếu không muốn tụt lại

CẨM PHÚ

Trước thực trạng cơ chế, chính sách liên tục có sự thay đổi, cộng thêm nhu cầu, sở thích của người học và sự cạnh tranh ngày càng gay gắt trong lĩnh vực đào tạo buộc các trường đại học, cao đẳng, trung cấp nghề "họ" giao thông cũng phải luôn vận động để kịp thời đổi mới nắm bắt, điều chỉnh và xây dựng chiến lược trong công tác giảng dạy, tuyển sinh và đào tạo.

Sinh viên Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong giờ thực hành

XÂY DỰNG THÀNH TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐA NGÀNH THEO ĐỊNH HƯỚNG NGHIÊN CỨU

Nhìn nhận hoạt động giáo dục đào tạo nói chung hiện nay, PGS. TS. Tống Trần Tùng - chuyên gia đầu ngành lĩnh vực GTVT nêu thực trạng: "Các trường đại học có tiếng, có thương hiệu hiện nay trong đào tạo lĩnh vực GTVT như: Đại học GTVT, Đại học GTVT TP. Hồ Chí Minh, Đại học Xây dựng Hà Nội, Đại học Bách khoa Đà Nẵng, Đại học Bách khoa TP. Hồ Chí Minh... đang bị cạnh tranh khốc liệt trước tình trạng xã hội hóa, dễ dãi trong đào tạo, tuyển sinh, chạy theo thu nhập, coi đào tạo là một ngành nghề kinh doanh....". Do vậy, muốn giữ

Sinh viên K73 Trường Đại học Công nghệ GTVT trong ngày nhập trường

vững được thương hiệu thì trước hết cần phải tạo điều kiện cho lực lượng làm công tác đào tạo, giảng dạy nâng cao trình độ, năng lực, tăng cường hợp tác với các trường đại học nổi tiếng để cập nhật các lĩnh vực chuyên môn cần thiết, từ đó hội nhập được với sự phát triển khoa học công nghệ đối với vật liệu, công cụ, phương tiện, kết cấu… liên quan đến sự phát triển lĩnh vực GTVT của các nước tiên tiến. Mặt khác, các trường phải luôn cập nhật chương trình đào tạo của thế giới trong lĩnh vực GTVT để phù hợp với thực tế phát triển của lĩnh vực này.

Những chia sẻ của PGS. TS. Tống Trần Tùng rất xác đáng trong bối cảnh hiện nay, đặc biệt đối với các trường kỹ thuật như Đại học GTVT, Đại học Công nghệ GTVT. Điển hình như Đại học GTVT thực hiện chiến lược phát triển của giai đoạn 2021 - 2030, nhà trường đặt mục tiêu phát triển trở thành trường đại học tự chủ, đa ngành theo định hướng nghiên cứu, có uy tín và chất lượng ngang tầm châu Á.

Để đạt được mục tiêu này, trước tiên trường cần xây dựng, phát triển các viện, trung tâm nghiên cứu khoa học mạnh, có uy tín và năng lực xuất khẩu tri thức, chuyển giao công nghệ, đặc biệt là trong lĩnh vực GTVT, đảm bảo chất lượng đào tạo theo chuẩn mực quốc tế.

Trường Đại học GTVT sẽ phải triển khai nhiều giải pháp để nâng cao chất lượng đào tạo. Về mô hình đào tạo, sinh viên khi vào trường được học theo ngành rộng trong 3,5 năm, sau đó sinh viên có quyền chọn thực tập và làm đồ án tốt nghiệp để nhận bằng cử nhân hoặc chọn học tiếp 1,5 năm chuyên sâu để nhận bằng kỹ sư. Mô hình tích hợp này giúp các sinh viên được quyền lựa chọn, điều mà trước đây chưa bao giờ có.

Để "chạy" được mô hình đào tạo mới và đáp ứng yêu cầu đặt ra của xã hội, trường cũng cần tập trung vào đào tạo, trang bị kiến thức, kỹ năng cho sinh viên với khối kiến thức chuyên sâu được thiết kế giúp sinh viên tiếp cận được ngay với các công việc đặc thù trong ngành kỹ thuật như: Xây dựng, Cơ khí, Điện - Điện tử, Tự động hóa, Công nghệ thông tin... Đặc biệt, các chương trình phải tích hợp được các kiến thức, kỹ năng liên quan đến ứng dụng công nghệ thông tin, trí tuệ nhân tạo nhằm đáp ứng công việc trong giai đoạn cách mạng công nghiệp 4.0.

Ngoài những kỹ năng cứng, Trường Đại học GTVT cần trang bị cho sinh viên tư duy cần thiết để bước vào nghề. Chương trình được thiết kế hiện đại theo tiếp cận CDIO (Hình thành ý tưởng, thiết kế, thực hiện và vận hành) nhằm xây dựng các kỹ năng cần thiết cho người kỹ sư mới với duy lãnh đạo, tư duy khởi nghiệp...

Theo tìm hiểu của PV Tạp chí GTVT năm 2022, Trường Đại học GTVT đã mở thêm 2 chương trình đào tạo là ngành Kỹ thuật cơ sở hạ tầng và ngành Quản lý đô thị và công trình; mở thêm 1 chương trình Việt Anh là Quản lý xây dựng Việt Anh. Đặc biệt, Trường đã hoàn thành đánh giá ngoài và được cấp Giấy Chứng nhận kiểm định trường lần 2 (lần 1 năm 2016) và cũng là trường đầu tiên cấp Giấy Chứng nhận kiểm định trường giai đoạn 2022 - 2026.

ĐỔI MỚI CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO, ĐỘT PHÁ TRONG SUY NGHĨ VÀ HÀNH ĐỘNG

Thời gian qua, thực hiện Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Giáo dục đại học (Luật số 34/2018) và Nghị định số 99/2019/NĐ-CP của Chính phủ, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam là một trong những trường đầu tiên của Bộ GTVT hoàn thành việc thành lập Hội đồng trường theo quy định. Nhà trường hiện đang từng bước khắc phục khó khăn và

thực hiện tự chủ đại học. Với việc chủ động thực hiện tốt công tác tự chủ về tuyển sinh, tự chủ về học thuật đã góp phần giảm bớt những khó khăn do tự chủ về tài chính mang lại. Chiến lược của Nhà trường có nhiều nội dung nhưng định hướng cơ bản là không ngừng cải tiến và nâng cao chất lượng giáo dục đào tạo lên tầm khu vực và quốc tế, đồng thời tăng cường công bố quốc tế, xây dựng bộ máy tinh gọn, hiệu quả, lấy chất lượng làm đòn bẩy để thực hiện tự chủ giáo dục đại học.

Nhằm nâng cao chất lượng giảng dạy, đáp ứng đòi hỏi, yêu cầu thực tiễn, từ năm 2016, công tác kết nối doanh nghiệp đã được Trường Đại học Hàng hải Việt Nam triển khai thành các hoạt động thường niên với các mục tiêu tiếp thu ý kiến phản hồi để đổi mới chương trình đào tạo, tìm kiếm địa điểm thực tập, nguồn học bổng cho sinh viên, thu hút nguồn đầu tư nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ, kết nối thông tin về cơ hội việc làm... Đây là cơ hội trải nghiệm, tiếp xúc thực tế của sinh viên, gắn kết nhà tuyển dụng với sinh viên. Bên cạnh đó, trong những năm qua, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam còn tích cực đổi mới các chương trình đào tạo theo phương pháp tiếp cận CDIO, đưa đào tạo kỹ năng, thái độ vào chương trình cùng đào tạo kiến thức, đẩy mạnh áp dụng các phương pháp giảng dạy tích cực, từ đó tạo ra nhiều thế hệ sinh viên năng động, sáng tạo, có khả năng đáp ứng yêu cầu thị trường lao động khu vực ASEAN và thế giới.

Trường Đại học Hàng hải Việt Nam tiếp tục phát triển thành đại học hàng đầu trong đào tạo nguồn nhân lực cho kinh tế biển. Trong đó, nhóm ngành đi biển (Điều khiển tàu biển, Khai thác máy tàu biển), Logistics, Kinh tế vận tải biển, Đóng tàu, Công trình biển vẫn sẽ là nhóm ngành chủ lực. Bên cạnh đó, Trường sẽ tiếp tục đầu tư phát triển các nhóm ngành liên quan đến công nghệ thông tin và tự động hóa phục vụ thực hiện cách mạng công nghiệp 4.0 và chuyển đổi số.

Đối với nhu cầu hiện nay, thay vì chú ý mở ngành đào tạo mới, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam chủ trương đi vào cập nhật, đổi mới các chương trình đào tạo để đáp ứng nhu cầu của nhân lực thế kỷ 21 của các doanh nghiệp. Việc chú trọng trang bị kỹ năng, thái độ cho người học đảm bảo thích ứng với môi trường làm việc luôn thay đổi là sự chuẩn bị tốt cho sinh viên của Nhà trường với mục tiêu "nhất tinh, đa nghệ". Đây là điểm độc đáo của Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong khi hầu hết các trường đều nắm bắt cơ hội để mở thêm các ngành nghề đang được xã hội quan tâm, coi trọng. Về vấn đề này, theo quan điểm của PGS. TS. Hoàng Hà - nguyên Vụ trưởng Vụ Khoa học và Công nghệ (Bộ GTVT) thì "giữ vững quan điểm đào tạo của nhà trường là tất yếu (nói theo ngôn ngữ hiện đại là thương hiệu của nhà trường). Tuy nhiên, theo quan điểm vận động và phát triển, việc mở rộng ngành nghề theo xu thế thời đại cũng là một trong những yêu cầu nâng cao chất lượng đào tạo, không mâu thuẫn với yêu cầu giữ gìn và bảo vệ thương hiệu chung".

Cùng cách nhìn nhận để soi chiếu vào đơn vị đang công tác, PGS. TS. Nguyễn Thị Tuyết Trinh - chuyên gia đào tạo mảng quốc tế, Trường Đại học GTVT làm rõ thêm: "Bất kỳ trường đại học nào trên thế giới không thể chỉ tập trung đào tạo vào một ngành nghề cụ thể và Trường Đại học GTVT cũng không nằm ngoài quy luật đó. Nhu cầu xã hội cần lao động gì thì nhà trường sẽ đáp ứng để đào tạo khi chất lượng giảng viên đảm bảo. Ngành Xây dựng công trình giao thông hiện tuyển sinh đang ở mức thấp, tuy nhiên tôi cho rằng đây chỉ là giai đoạn tạm thời bởi đất nước đang cần lượng nhân lực rất lớn cho lĩnh vực này. Hiện nay, một số ngành chủ lực đang gặp khó trong thu hút người học, tuy nhiên số lượng giảng viên vẫn được giữ vững và liên tục được đào tạo, nâng cao chất lượng. Song song với đó là những ngành đang được quan tâm như: Công nghệ thông tin, Điện tử, Cơ khí ô tô thì trường vẫn cố gắng đầu tư để phát triển, đáp ứng nhu cầu người học.

Phát huy những thành quả đã đạt được và vươn lên khẳng định bản sắc, thương hiệu trong mọi hoàn cảnh của Trường Đại học Công nghệ GTVT, PGS. TS. Nguyễn Hoàng Long - Hiệu trưởng Trường Đại học Công nghệ GTVT cho biết, Nhà trường tiếp tục hướng tới mục tiêu đến năm 2030 trở thành trung tâm nghiên cứu khoa học ứng dụng, chuyển giao công nghệ mới và hợp tác quốc tế trong lĩnh vực GTVT, một số ngành ngang tầm với các trường đại học uy tín trong khu vực và thế giới. Ngoài ra, đẩy mạnh cơ chế tự chủ, xây dựng chuẩn hóa chương trình đào tạo theo hướng ứng dụng nghề nghiệp, đào tạo theo đơn đặt hàng của doanh nghiệp... cũng là hướng đi chiến lược của Nhà trường.

"Trong bối cảnh hiện nay phải có sự đột phá, hoạt động giáo dục đào tạo không nằm ngoài quy luật đó. Đó là đột phá về cơ sở vật chất; trang thiết bị giảng dạy, nghiên cứu khoa học; chất lượng sản phẩm công trình khoa học...", PGS. TS. Nguyễn Hoàng Long khẳng định.

Ở góc độ một chuyên gia, nhà quản lý, nhà nghiên cứu khoa học, PGS. TS. Hoàng Hà cho rằng để vừa thu hút người học trong khi không ngừng nâng cao chất lượng và giữ vững thương hiệu nhà trường quả thực không hề đơn giản, nhất là thực tế hiện nay "chất lượng đầu vào" của sinh viên không phải không còn những băn khoăn. Bởi vậy, nếu thật sự coi thế hệ trẻ như "tờ giấy trắng" thì mọi nỗ lực trước hết phải thuộc về nhà trường, về đội ngũ cán bộ giảng dạy, bên cạnh đó không quên khích lệ, khơi dậy niềm đam mê, hoài bão của các em vươn tới làm chủ khoa học công nghệ, làm chủ tri thức, làm chủ tương lai.

Mặt khác, theo PGS. TS. Tống Trần Tùng đang có một nghịch lý là chương trình, nội dung đào tạo đi sau sự phát triển của thực tế xây dựng, chế tạo sản xuất, vận hành của của nền kinh tế, trong khi đáng lẽ đào tạo, nghiên cứu khoa học công nghệ trong các trường đại học phải được thực hiện trước. Vì vậy, trước khi nghĩ tới những giải pháp tầm xa thì cần làm tốt từ nội tại các trường đào tạo... ❑

CÁC TRƯỜNG GIAO THÔNG LÀM GÌ ĐỂ "NHẤT TINH ĐA NGHỆ"?

GTVT là ngành kinh tế kỹ thuật, có tính chất nền tảng "đi trước mở đường". Do đó, công tác đào tạo nguồn nhân lực, đặc biệt là nhân lực chất lượng cao, đáp ứng yêu cầu thực tế luôn được các trường "họ" giao thông đặt lên nhiệm vụ hàng đầu. Tuy nhiên, với xu thế xã hội hóa cao và cạnh tranh gay gắt trong lĩnh vực đào tạo đòi hỏi các trường phải thay đổi để thích ứng, tồn tại và phát triển. Nhưng, làm gì để bảo vệ uy tín, thương hiệu vốn có, đảm bảo "nhất tinh đa nghệ" thành công đang là câu hỏi đặt ra không dễ có câu trả lời đối với các trường "họ" giao thông hiện nay.

LIÊN KẾT ĐÀO TẠO

Từ mô hình đến giá trị thực tiễn

HẢI THANH

Đào tạo theo địa chỉ, đào tạo theo công việc, đào tạo theo đặt hàng, đẩy mạnh liên kết trong đào tạo... là hướng đi đang được nhiều trường lĩnh vực GTVT triển khai áp dụng và đã thu được thành quả tích cực. Đặc điểm của ngành GTVT là gắn với thực địa, công trường, vật liệu, vì vậy mô hình liên kết đào tạo giữa nhà trường với doanh nghiệp, giữa nhà trường với các đối tác trong và ngoài nước đã thể hiện tính ưu việt, phù hợp với yêu cầu thực tiễn, mở ra phương thức mới trong đào tạo nguồn nhân lực cho ngành GTVT.

ĐÀO TẠO CÓ ĐỊA CHỈ - XU HƯỚNG MỚI

Thực tế, hiện nay chất lượng nguồn nhân lực ngành xây dựng công trình giao thông vẫn chưa đáp ứng được yêu cầu của thị trường. Nhiều công trình vẫn phụ thuộc vào nhân lực nước ngoài, kể cả lực lượng thiết kế, giám sát, vận hành thiết bị tiên tiến như công trình giao thông ngầm, công trình địa chất phức tạp, công trình thi công trong điều kiện không thuận lợi...

Trong suốt quá trình đào tạo kể từ khi thành lập, Trường Đại học GTVT đã triển khai có hiệu quả các mô hình hợp tác, liên kết. Đến nay, Nhà trường có hàng trăm đối tác là các doanh nghiệp, tổ chức sử dụng nhân lực trong và ngoài nước.

Việc xây dựng và thực hiện các chương trình đào tạo liên kết quốc tế nằm trong định hướng và chủ trương phát triển của Trường Đại học GTVT và được coi là một phương thức quan trọng để nâng cao chất lượng đào tạo và nghiên cứu của Trường, đồng thời cũng là cơ hội lớn cho mỗi sinh viên để hướng đến nguồn tri thức và thị trường lao động toàn cầu. Nhà trường định hướng mỗi ngành đào tạo sẽ tổ chức một số chương trình liên kết quốc tế với các trường đại học là đối tác uy tín trên thế giới. Nhận thức về nhu cầu cấp thiết nguồn nhân lực chất lượng cao trong lĩnh vực quản trị kinh doanh, quản lý xây dựng, xây dựng - cơ học, vật liệu… tại Việt Nam, Trường đã chủ động tìm hiểu và mở rộng liên kết với một số đối tác uy tín ở Anh, Pháp để tăng khả năng cạnh tranh quốc tế cho sinh viên Việt Nam, tạo điều kiện thuận lợi cho sinh viên có nhu cầu chuyển tiếp học tập sang các quốc gia phát triển và mở rộng sự lựa chọn cho sinh viên Việt Nam.

Chi sẻ về kinh nghiệm trong lĩnh vực này, PGS. TS. Nguyễn Thị Tuyết Trinh - Trưởng Khoa Đào tạo Quốc tế, Trường Đại học GTVT cho biết, Trường Đại học GTVT đã có kinh nghiệm trong thực hiện Chương trình chất lượng cao Cầu đường bộ Việt - Anh, Cầu đường bộ Việt - Pháp, Công trình giao thông đô thị Việt - Nhật. Đặc biệt, Chương trình Vật liệu và công nghệ xây dựng Việt - Pháp mang dáng dấp của một chương trình liên kết khi có nhiều giáo sư từ Pháp sang giảng dạy trong quá trình đào tạo và nhiều sinh viên thực hiện việc chuyển tiếp đào tạo trong quá trình học tập. Trong khi đó, Chương trình Tiên tiến kỹ thuật xây dựng công trình giao thông cũng đã thực hiện rất bài bản khi nhập khẩu gần như toàn bộ giáo trình của Trường Đại học Leeds, Vương quốc Anh. Ngoài ra, Nhà trường còn phát triển các chương trình chất lượng cao thuộc khối kinh tế với những ngành đang có nhu cầu cao trên thị trường như Kinh tế xây dựng Việt - Anh, Kế toán tổng hợp Việt - Anh. Theo đó, các khóa sinh viên tốt nghiệp từ Khoa Đào tạo Quốc tế có việc làm với tỷ lệ cao (trên 95% có việc làm sau 3 tháng), đặc biệt nhiều bạn có cơ hội nhận học bổng và du học sau đại học tại các nước phát triển như Pháp, Đức, Anh và Nhật Bản.

Ngoài ra, Trường Đại học GTVT cũng rất tích cực phát triển các chương trình đào tạo liên kết quốc tế với nhiều trường đại học nổi tiếng trên thế giới ở các nước phát triển như Vương quốc Anh (Đại học Bedfordshire), Cộng hòa Pháp (Trường Quản trị Normandie...),

Đại diện Tập đoàn Đèo Cả ký kết Thỏa thuận hợp tác với Trường Đại học GTVT TP. Hồ Chí Minh và Trường Đại học Quy Nhơn

CHLB Đức (Trường TU Darmstadt, TU Dresden...), các trường đại học của Nhật Bản...

Ngoài các chương trình đào tạo liên kết quốc tế, Trường Đại học GTVT đã ký kết hợp tác với nhiều đơn vị trong và ngoài nước, tiêu biểu như các trường đại học, các tổ chức quốc tế ở các nước như Mỹ, Anh, Đức, Nga, Pháp, Nhật Bản, Canada, Australia, Trung Quốc, Singapore, Thái Lan, Lào, Campuchia... Đây là tiền đề giúp Nhà trường có cơ sở để tổ chức công tác du học và triển khai các khóa học đào tạo ngắn hạn, thiết lập quan hệ hợp tác trong đào tạo và nghiên cứu.

"TIỀN CÓ THỂ ĐI VAY, NHƯNG NHÂN LỰC PHẢI TỰ TẠO LẬP"

Trong bối cảnh hiện nay, nếu không liên kết, không xích lại gần nhau thì khó có thể tồn tại và phát triển. Trong giáo dục đào tạo cũng vậy, không còn hình thức người học thụ động ngồi nghe giáo viên giảng bài trên bục mà thiếu hẳn một mảng rất quan trọng, đó là thực tiễn. Đối với ngành GTVT, việc các trường nhận thức và đẩy mạnh mô hình liên kết với các cơ quan, đơn vị, doanh nghiệp là hướng đi tuy không mới nhưng đã và đang được thực hiện theo chiều sâu, mang lại hiệu quả rõ nét.

Lấy một vài ví dụ điển hình, với sự hợp tác giữa Trường Đại học GTVT và Công ty Cổ phần Đầu tư và Xây dựng số 18 (Licogi 18), hai bên phối hợp mở các lớp đào tạo tài năng theo nhu cầu tuyển dụng của Công ty. Bên cạnh cam kết tuyển dụng sinh viên vào làm việc, Công ty Licogi 18 còn cam kết hỗ trợ học bổng cũng như tham gia giảng dạy các lớp chuyên đề cho sinh viên nhà trường. Ngoài ra, hai bên còn triển khai các hoạt động hợp tác tư vấn, nghiên cứu khoa học và lao động sản xuất mang lại lợi ích cho cả hai bên.

Tiếp đó, để đảm bảo nguồn nhân lực ngành Logistics, Phân hiệu Trường Đại học GTVT tại TP. Hồ Chí Minh đã ký kết thỏa thuận hợp tác đào tạo và cung ứng nguồn nhân lực với Viện Nghiên cứu và Phát triển Logistics Việt Nam. Việc ký kết hợp tác giữa hai đơn vị thể hiện đúng định hướng của Chính phủ, phù hợp với địa bàn TP. Hồ Chí Minh trong giai đoạn phát triển mới, có ý nghĩa quan trọng, mở ra cơ hội để hai bên trở thành đối tác chiến lược và hướng tới cung cấp những khóa đào tạo logistics theo chuẩn quốc tế, nhằm nâng cao nhân lực logistics cho doanh nghiệp.

Tại buổi lễ ký kết Bản ghi nhớ thỏa thuận hợp tác diễn ra mới đây giữa Trường Đại học GTVT TP. Hồ Chí Minh (UTH) và Công ty Cổ phần Tập đoàn Trường Hải (THACO), lãnh đạo THACO cho biết, hiện nay nhu cầu tuyển dụng nhân sự các ngành cơ khí, ô tô và logistics của THACO rất lớn. Việc ký kết hợp tác giữa UTH và THACO sẽ giúp THACO có thêm nguồn lực chất lượng cao, đồng thời mở thêm nhiều cánh cửa, cơ hội việc làm cho sinh viên sau khi tốt nghiệp ra trường.

Đào tạo, phát triển nguồn nhân lực giờ không chỉ nằm trong khuôn khổ của mỗi nhà trường mà còn nhận được sự quan tâm đặc biệt của các đơn vị, doanh nghiệp. Tại buổi Tọa đàm liên kết phát triển nguồn nhân lực, Chủ tịch HĐQT Tập đoàn Đèo Cả Hồ Minh Hoàng đã khẳng định quan điểm về tầm quan trọng của nguồn nhân lực: "Tiền có thể đi vay được, nhưng văn hóa và nhân lực là hai thứ phải tự tạo lập và xây dựng nên chứ không thể đi mượn ai được".

Thời gian tới đây, khối lượng công việc xây lắp, phát triển hạ tầng giao thông của Đèo Cả nói riêng và cả nước nói chung là rất lớn, do đó Tập đoàn đã chuẩn bị các phương án để thu hút nguồn nhân lực. Với quy mô nhân sự dự kiến lên đến hơn 10.000 lao động vào năm 2025, Tập đoàn Đèo Cả đã có nhiều hình thức liên kết và hợp tác với các trường đại học, cao đẳng, trường nghề nhằm đáp ứng nguồn nhân lực theo các nhóm ngành.

Tập đoàn Đèo Cả đã ký kết thỏa thuận hợp tác với 6 trường, trong đó có 3 trường thuộc ngành GTVT là: Cao đẳng GTVT Trung ương V, Đại học Công nghệ GTVT và Đại học GTVT TP. Hồ Chí Minh. Theo đó, Đèo Cả khuyến khích, hỗ trợ và tạo điều kiện học tập, cơ hội việc làm cho sinh viên, gắn đào tạo với nhu cầu xã hội, đồng thời tăng cường mối quan hệ hợp tác giữa đơn vị với các trường. Đặc biệt, đối với các sinh viên khối ngành Công trình sẽ được Tập đoàn tạo điều kiện, hỗ trợ thực tập hưởng lương, được xem xét cấp học bổng, được tiếp nhận làm việc ngay sau khi ra trường để phục vụ cho các công trình của Tập đoàn, trước mắt tại các công trình xây dựng đường cao tốc Bắc - Nam. Với trang thiết bị sẵn có, các trường sẽ cùng với Đèo Cả nghiên cứu ứng dụng công nghệ mới, vật liệu mới và thực hiện các dịch vụ thí nghiệm, kiểm định chất lượng công trình giao thông ❑

CÁC TRƯỜNG GIAO THÔNG LÀM GÌ ĐỂ "NHẤT TINH ĐA NGHỆ"?

GTVT là ngành kinh tế kỹ thuật, có tính chất nền tảng "đi trước mở đường". Do đó, công tác đào tạo nguồn nhân lực, đặc biệt là nhân lực chất lượng cao, đáp ứng yêu cầu thực tế luôn được các trường "họ" giao thông đặt lên nhiệm vụ hàng đầu. Tuy nhiên, với xu thế xã hội hóa cao và cạnh tranh gay gắt trong lĩnh vực đào tạo đòi hỏi các trường phải thay đổi để thích ứng, tồn tại và phát triển. Nhưng, làm gì để bảo vệ uy tín, thương hiệu vốn có, đảm bảo "nhất tinh đa nghệ" thành công đang là câu hỏi đặt ra không dễ có câu trả lời đối với các trường "họ" giao thông hiện nay.

Hàng không tăng trưởng trở lại, nguồn nhân lực có kịp đáp ứng?

SƠN KHÊ

Sau đại dịch Covid-19, ngành Hàng không Việt Nam (HKVN) phải đối mặt với thực trạng thiếu hụt nguồn nhân lực trầm trọng. Đào tào nguồn nhân lực, nhất là nhân lực chất lượng cao ở Việt Nam luôn ở trong tình trạng cung không đủ cầu. Với sự phát triển và tăng trưởng mạnh mẽ như hiện nay, HKVN đang đặt ra cho lĩnh vực đào tạo những thách thức lớn.

Sinh viên Trường Đại học Khoa học và Công nghệ Hà Nội (USTH) trong buổi thực tế với tàu bay

TỐC ĐỘ PHÁT TRIỂN CÀNG NHANH, SỰ THIẾU HỤT LAO ĐỘNG CÀNG RÕ

Hiện nay, ngành Hàng không thế giới cũng như Việt Nam đang cần lượng nhân lực lớn. Trong thời gian tới, để đáp ứng tốc độ phục hồi, tăng trưởng của thị trường du lịch hàng không thương mại, việc chuẩn bị nhân lực cho ngành là hết sức cần thiết.

Theo báo cáo của Hiệp hội Vận tải Hàng không quốc tế (IATA), Việt Nam đứng vị trí số 1 trong danh sách 25 nước có thị trường hàng không nội địa phục hồi nhanh nhất thế giới. Điều đó đòi hỏi lực lượng lao động chất lượng cao phải luôn trong tư thế sẵn sàng như một ưu thế cạnh tranh chủ lực của các hãng bay.

Đánh giá chung tình hình về nhân lực hàng không hiện nay, Cục trưởng Cục Hàng không Việt Nam Đinh Việt Thắng nhận định, cơ cấu lao động chuyển dịch theo chiều thuận, phù hợp với quy hoạch GTVT hàng không. Trong đó, cơ cấu lao động chuyên ngành có xu hướng tăng trong cơ cấu chung, tỷ lệ phi công là người Việt Nam trong cơ cấu lực lượng tăng nhưng ở mức độ thấp.

Theo đó, đội ngũ lao động chuyên ngành như: người lái tàu bay, kiểm soát viên không lưu, nhân viên kỹ thuật hàng không... được đào tạo, bồi dưỡng một cách cơ bản, toàn diện theo quy trình, quy chuẩn quốc tế. Lực lượng này đang làm việc chuyên nghiệp, tay nghề cao, tích lũy được kinh nghiệm, có khả năng tiếp nhận chuyển giao công nghệ đối với các loại tàu bay hiện đại như Boeing, Airbus. Bên cạnh đó, 100% thành viên tổ lái người Việt Nam và hầu hết kiểm

soát viên không lưu, nhân viên CNS có trình độ tiếng Anh mức 4 (Level 4) trở lên theo tiêu chuẩn của Tổ chức Hàng không dân dụng quốc tế (ICAO). Các nhân viên kỹ thuật tàu bay được đào tạo chuyên sâu, chuyên môn hóa, đã tự bảo dưỡng (Check A, B, C) hầu hết các loại tàu bay đang khai thác.

Ưu điểm của nhân lực hàng không là độ tuổi lao động trẻ chiếm tỷ lệ cao. Đây là lực lượng lao động rất năng động, có sức khỏe và trí lực tốt, được đào tạo khá bài bản, toàn diện, là nguồn kế cận lâu dài của ngành. Về tổng thể thì lực lượng lao động cơ bản đáp ứng được yêu cầu phát triển của ngành trong từng thời kỳ.

Trước sự phát triển mạnh mẽ của ngành Hàng không hiện nay, công tác đào tạo không thể theo kịp nên tình trạng thiếu nhân lực không chỉ ở lực lượng phi công mà còn ở lực lượng khác như giám sát bay, quản lý không lưu, kỹ sư máy bay... Hiện cả nước chỉ có duy nhất Trường Phi công Bay Việt (Viet Flight Training) đào tạo phi công nhưng với số lượng đào tạo trên dưới 100 phi công/năm thì chỉ như muối bỏ bể.

Ông Trịnh Ngọc Thành - Phó Tổng Giám đốc Vietnam Airlines cho biết, theo đánh giá của các doanh nghiệp, sức ép đối với thị trường nhân sự hàng không hiện tại là nguồn cung thiếu trầm trọng. Trước tốc độ phục hồi của thị trường hàng không, nếu không nhanh chóng gia tăng tuyển dụng nguồn nhân sự, đặc biệt các nguồn nhân sự đặc thù như phi công, tiếp viên, thợ máy thì nguy cơ thiếu hụt là hiện hữu.

NHỮNG VẤN ĐỀ ĐẶT RA TRONG CÔNG TÁC ĐÀO TẠO

Theo bà Nguyễn Thị Hải Hằng - Giám đốc Học viện Hàng không Việt Nam, thực tế hiện nay, ngành HKVN chưa tạo được chính sách phù hợp, hấp dẫn để thu hút nhân lực chuyên môn cao. Đội ngũ nhân sự vẫn còn hạn chế về kiến thức ngoại ngữ, kỹ năng giao tiếp, ứng xử nghề nghiệp, đặc biệt là kỹ năng mềm còn hạn chế tập trung ở lĩnh vực khai thác mặt đất phục vụ chuyến bay. Thêm vào đó, ngành HKVN chưa thực hiện được việc thành lập một trung tâm đào tạo phi công cơ bản đầy đủ tại Việt Nam nên chưa chủ động được nguồn nhân lực này.

Bà Hằng cho biết thêm, hiện nay việc chuyển giao công nghệ chưa tương xứng với tầm vóc của Học viện, chưa mang lại hiệu quả thiết thực cho ngành HKVN. Do đó, số ngành đào tạo và số lượng sinh viên tuyển sinh của Nhà trường thời gian qua còn hạn chế, từ đó hiệu quả sử dụng bộ máy điều hành thấp, chưa có nguồn tích lũy tài chính dồi dào để đầu tư phục vụ những mục tiêu phát triển phía trước của đơn vị. Năm học 2022 - 2023, Học viện tuyển sinh 2.635 sinh viên các hệ. Trong đó, ngành Quản lý hoạt động bay là 119 sinh viên, Kỹ thuật hàng không là 106 sinh viên - một con số ít ỏi trong tổng nhu cầu của thị trường.

Giai đoạn 2020 - 2030, HKVN cần nguồn nhân lực dồi dào cung cấp cho các sân bay Long Thành, Tân Sơn Nhất, Nội Bài và các sân bay khác, cũng như nhân lực phục vụ các doanh nghiệp vận tải hàng không. Thêm vào đó, thực trạng quá tải cơ sở hạ tầng tại các cảng hàng không, sân bay, sự thiếu hụt nguồn nhân lực, nhất là nguồn nhân lực kỹ thuật cao như phi công, thợ kỹ thuật máy bay... làm xuất hiện sự khủng hoảng thiếu và xảy ra tình trạng cạnh tranh gay gắt nguồn nhân lực trong nội bộ ngành HKVN. Do đó, đào tạo nguồn nhân lực, đặc biệt là nguồn nhân lực chất lượng cao cho ngành HKVN luôn là nhu cầu cấp thiết, đòi hỏi sự vào cuộc, phối hợp đồng bộ của cơ quan quản lý và các đơn vị đào tạo nhân lực hàng không.

CHỦ ĐỘNG TẠO RA NGUỒN NHÂN LỰC CHẤT LƯỢNG CAO

Thời gian qua, ngoài các đơn vị truyền thống thì nhiều doanh nghiệp cũng tham gia công tác đào tạo nguồn nhân lực hàng không, đặc biệt là nguồn nhân lực chất lượng cao như: Tập đoàn Vingroup, FLC Group, Học viện Hàng không Vietjet, Trường Đại học Khoa học và Công nghệ Hà Nội (USTH)...

Trước sự cạnh tranh ngày càng gay gắt của các cơ sở đào tạo trong lĩnh vực hàng không đòi hỏi các đơn vị phải không ngừng đổi mới, nâng cao năng lực đào tạo và nghiên cứu khoa học để giữ vững vai trò, vị trí của mình trong hệ thống cơ sở đào tạo hàng không quốc gia và khu vực.

"Ngoài các lĩnh vực đào tạo truyền thống mang thương hiệu, sắp tới Học viện HKVN sẽ tập trung nghiên cứu về ứng dụng trong lĩnh vực đào tạo bảo dưỡng tàu bay và đào tạo về an toàn sân đỗ cho các trang thiết bị đặc chủng. Hiện Học viện còn rất nhiều đề tài nghiên cứu khác từ khía cạnh về kinh tế, logistics trong lĩnh vực hàng không và sẽ được triển khai trong tương lai để phục vụ sự nghiệp phát tiển ngành Hàng không nước nhà", bà Hằng thông tin.

Sự chuẩn bị của Học viện HKVN là cần thiết khi chủ trương xã hội hóa trong đào tạo nhân lực hàng không đang được đẩy mạnh và thu được kết quả khả quan, góp phần giải quyết bài toán thiếu hút lao động vốn là căn bệnh trầm kha của ngành. Tuy nhiên, theo bà Hằng, chủ trương này chưa được triển khai mạnh nên chưa khai thác hết tiềm năng xã hội. Mặt khác, theo ông Trịnh Ngọc Thành, đa số các hãng bay có quy trình đào tạo riêng, tạo ra chất lượng khác biệt với các hãng khác. Do đó, cần có sự đồng bộ trong chương trình và kiểm định chất lượng trong đào tạo nhân lực hàng không, đặc biệt là nhân lực chất lượng cao phục vụ mục tiêu phát triển bền vững cho HKVN.

Trước thực tiễn của xã hội, các cơ sở giáo dục cần gắn công tác đào tạo với giải quyết việc làm, xây dựng mối quan hệ bền chặt, tương hỗ giữa đào tạo và thực tiễn. Ở đây, các cơ sở đào tạo nhân lực hàng không và doanh nghiệp hàng không cần có sợi dây liên kết chặt chẽ để phát huy cao nhất hiệu quả trong hoạt động liên kết, hợp tác. Ngoài ra, tăng cường hợp tác với nước ngoài trong công tác đào tạo và huấn luyện nhân lực hàng không nhằm đào tạo nhân lực hàng không theo chương trình chất lượng cao là hướng đi cần tiếp tục được chú trọng trong bối cảnh hội nhập sâu rộng phạm vi toàn cầu ❑

PGS. TS. TỐNG TRẦN TÙNG:

Người thầy "nhặt nghề - góp nghiệp"...

BẢO CHÂU

Những năm qua, trên nhiều công trình, dự án giao thông trọng điểm, những vấn đề kỹ thuật phức tạp về vật liệu, công nghệ, kết cấu công trình giao thông, hình ảnh PGS. TS. Tống Trần Tùng đã trở nên thân thuộc khi ông luôn có mặt để tham góp ý kiến, đưa ra những phân tích, nhận định, phản biện hữu ích giúp các đơn vị kịp thời xử lý, gỡ khó trong nhiều tình huống, hoàn cảnh.

PGS. TS. Tống Trần Tùng góp ý chủ trương đầu tư đường Vành đai 4 Hà Nội và đường Vành đai 3 TP. Hồ Chí Minh tại phiên họp toàn thể lần thứ 6 của Ủy ban Kinh tế Quốc hội ngày 28/4/2022

PGS. TS. Tống Trần Tùng nguyên là Trưởng Bộ môn Kết cấu, Trưởng khoa Công trình (Trường Đại học GTVT); nguyên là người đứng đầu Vụ Khoa học và Công nghệ (Bộ GTVT), Phó Chủ tịch kiêm Tổng Thư ký Hội đồng KHCN, Cố vấn Bộ trưởng Bộ GTVT qua nhiều thời kỳ Bộ trưởng. Cả cuộc đời, PGS. TS. Tống Trần Tùng gắn bó và đóng góp thầm lặng cho sự nghiệp trồng người và nghiên cứu KHCN của ngành GTVT.

TỰ HÀO KHI ĐƯỢC GỌI CHỮ "THẦY"

"Với hơn một phần tư thế kỷ làm công tác giảng dạy ở Trường Đại học GTVT, dù chỉ giảng dạy các môn kỹ thuật cơ sở nhưng điều làm tôi tâm đắc nhất là mình đã góp phần đào tạo được hàng trăm, hàng nghìn kỹ sư xây dựng giao thông. Cảm động nhất là rất nhiều người trong số đó dù ở cương vị công tác nào vẫn thường xuyên gắn bó với tôi trong chuyên môn, trao đổi, thảo luận về những vấn đề kỹ thuật, công nghệ mà họ gặp trong thực tiễn rồi mời tôi cùng đến tận hiện trường để cùng nhau giải quyết", PGS. TS. Tống Trần Tùng chia sẻ và cho biết đó là những tình cảm thật sự cao quý, đáng trân trọng mà chỉ có những người làm nghề giáo như ông mới cảm nhận hết được. Nhiều sinh viên dù không được ông trực tiếp hướng dẫn làm đồ án tốt nghiệp nhưng hơn 30 năm từ khi ra trường đến nay, cứ vào dịp 20/11 và Tết Nguyên đán họ lại mang hoa đến tận nhà riêng để chúc mừng, chúc Tết ông.

Trong những tháng năm giảng dạy ở trường, ông cùng các đồng nghiệp trong Bộ môn, trong Khoa đã gắn kết được với các đề tài, các chương trình nghiên cứu khoa học cấp Nhà nước... để đưa được các kết cấu mới, công nghệ mới, vật liệu mới... ứng dụng vào các công trình xây dựng giao thông nói riêng và các công trình xây dựng khác nói chung. Nhờ vậy, nhiều vấn đề kỹ thuật đã được xử lý, được đồng nghiệp, giới khoa học ghi nhận và đánh giá cao như: xử lý kỹ thuật vào năm 1984 đối với các chuỗi liên tục nhiệt của cầu dẫn cầu Thăng Long; sự cố gãy cần cẩu được tổ hợp từ các thanh vạn năng trong khi cẩu lắp dầm thép cầu Phú Lương năm 1973; sự cố nứt bê tông ở nhà máy tàu biển Phà Rừng năm 1983; sự cố sập đổ cầu Rào năm 1987; nứt móng rạp xiếc Hà Nội; sửa chữa đường cất, hạ cánh sân bay Tân Sơn Nhất đầu những năm 80 của thế kỷ trước; nâng tầng nhà ăn ở ký túc xá Láng với mái vỏ gập nhịp lớn bằng kết cấu xi măng lưới thép, mái vòm vỏ mỏng của nhà ga Đồng Đăng...

Bên cạnh những niềm vui, niềm tự hào gắn liền với hình ảnh, sự kiện

PGS. TS. Tống Trần Tùng (người thứ hai từ trái sang) trên công trường xây dựng cầu Mỹ Thuận 2 ngày 14/11/2021 cùng đoàn công tác đánh giá thử nghiệm để hoàn thiện quy trình công nghệ thi công cọc khoan nhồi đường kính 2,5 m, hạ sâu đến 100 m

ghi dấu thì cũng không ít những điều chưa trọn vẹn mà cuộc đời làm khoa học của ông phải nhiều lần chứng kiến. Đó là sự dang dở trong việc xây dựng hội trường lớn mái vỏ cong hai chiều vượt khẩu độ 24 m vì thiếu kinh phí dù đã thiết kế xong và thậm chí đã xây dựng xong hệ móng, hệ cột. Hội trường này về sau đã được Bộ Đại học cấp kinh phí nhưng kết cấu mái đã bị thay đổi bằng một hệ dàn mái bằng thép thông thường như đang tồn tại hiện nay.

LUÔN HUN ĐÚC NGỌN LỬA ĐAM MÊ, CỐNG HIẾN

Giảng dạy trong lĩnh vực kỹ thuật cơ sở khô cứng, chưa trực tiếp với các lĩnh vực xây dựng chuyên ngành, bản thân PGS. TS. Tống Trần Tùng nhiều lần vấp phải trở ngại trong vấn đề tiếp nhận và truyền đạt kiến thức. Trong công tác đào tạo, nghiên cứu thường xuất hiện tính thụ động, sức ỳ và bảo thủ trong quá trình nhận thức. Điều này xuất phát từ căn bệnh sao chép tùy tiện và suy diễn chủ quan, cũng chính là căn bệnh "tầm chương trích cú" và võ đoán. Căn bệnh này thường có mặt trước hết từ đội ngũ giảng viên và rất dễ lây truyền sang sinh viên. Đối với lĩnh vực kỹ thuật, công nghệ, một khi các khái niệm được nhận thức sai bản chất thì hệ lụy, hậu quả của chúng là khôn lường. Để thay đổi được phương pháp luận và quá trình nhận thức này đòi hỏi tính kiên trì, lập luận logic, tri thức và nhất là sự đam mê của người làm công tác giảng dạy, đào tạo. Để nuôi dưỡng ngọn lửa đam mê trong công tác nghiên cứu khoa học, theo PGS. TS. Tống Trần Tùng thì hãy nhìn vào những thành quả đã đạt được và những giá trị đang chờ ông và đồng nghiệp chinh phục ở phía trước. Đó là động lực, là nguồn sức mạnh vô hình ngày đêm tiếp dẫn vào huyết quản đối với những con người như ông.

Không chỉ trên cương vị là giảng viên mà ở góc độ quản lý khoa học, PGS. TS. Tống Trần Tùng luôn trăn trở, nặng lòng với sự nghiệp khoa học công nghệ ngành GTVT. Dù tuổi tác đã bước qua thời sung sức nhưng với ông ngọn lửa nhiệt huyết vẫn luôn bùng cháy, sẵn sàng ra Bắc vào Nam, lên rừng xuống biển, sang Âu về Mỹ. Theo PGS. TS. Tống Trần Tùng, được làm công việc mình yêu thích, được cống hiến một phần sức lực nhỏ bé cho Ngành, cho đất nước là điều vô cùng hạnh phúc. PGS. TS. Tống Trần Tùng tâm sự: "Điều làm tôi trăn trở, đau đáu chính là sự lãng phí xã hội do một số chủ trương, giải pháp kỹ thuật, công nghệ... được áp đặt từ căn bệnh sao chép tùy tiện và suy diễn chủ quan gây ra. Tôi cho rằng sự lãng phí này còn đáng sợ hơn so với hậu quả của sự hối lộ, tham nhũng bởi sự cố, hậu quả để lại từ những dự án, công trình như vậy là vô cùng lớn. Tôi coi những đóng góp nhỏ nhoi của mình là nghĩa vụ suốt đời, là việc mình phải làm, phải thực hiện".

Khi được hỏi có lời nhắn nhủ gì đến những kỹ sư giao thông tương lai đang ngày đêm tu rèn, kiến tạo cho đất nước những cây cầu, con đường bề thế, hiện đại, rộng dài cùng đất nước, PGS. TS. Tống Trần Tùng cười: "Xin mời mọi người đón đọc những dòng "Tạp bút" của tôi trong bộ sách nhiều tập: "Nhặt nghề - Góp nghiệp, chuyện giờ mới kể về các công trình xây dựng", trong đó tập 1 của bộ sách đang được Nhà xuất bản GTVT biên tập và in ấn.

PGS. TS. Tống Trần Tùng hồ hởi: "Xin trích lời giới thiệu của GS. TSKH. Lã Ngọc Khuê - nguyên Thứ trưởng, nguyên Chủ tịch Hội đồng KHCN GTVT viết cho bộ sách này để mọi người có thể tìm thấy những tâm nguyện của tôi: "Tất cả đã được anh giãi bày qua những dòng "Tạp bút" trong bộ sách nhiều tập "Nhặt nghề - Góp nghiệp", để rồi độc giả nhận ra một Tống Trần Tùng say mê hết mực với nghề nghiệp, một chuyên gia cầu đường mẫn tiệp, luôn nỗ lực hết mình và đầy tâm huyết... "Nhặt nghề - Góp nghiệp" là những trải nghiệm, thông điệp về chuyên môn của một người đam mê, tâm huyết với nghề xây dựng nói chung, đặc biệt trong lĩnh vực xây dựng công trình giao thông nói riêng. Qua những trang viết của cuốn sách này, có thể nhận ra mong muốn của người viết là để bạn đọc là những đồng nghiệp, kể cả những sinh viên ngành Xây dựng... từng quan tâm, trăn trở trước các vấn đề áp dụng kết cấu mới, công nghệ mới, vật liệu mới... cảm nhận được sự chia sẻ, những đồng cảm, những trải nghiệm, những thông điệp cần thiết. Để rồi với tình yêu nghề nghiệp, người đọc sẽ cảm thấy những thông điệp đó như là những gì mà tác giả muốn gửi riêng cho chính mình. Không chỉ có vậy, các bài viết dưới hình thức tản văn, tạp văn, tạp bút... của bộ sách sẽ còn đem đến cho bạn đọc những câu chuyện đời, chuyện nghề thú vị và đáng suy ngẫm" ❑

HƯỞNG ỨNG "NGÀY THẾ GIỚI TƯỞNG NIỆM CÁC NẠN NHÂN TỬ VONG DO TNGT" NĂM 2022:

Nhiều hoạt động nhân văn, thức tỉnh cộng đồng

Ông Khuất Việt Hùng - Phó Chủ tịch chuyên trách Ủy ban ATGT Quốc gia thăm hỏi nạn nhân TNGT điều trị tại Bệnh viện Hữu nghị Việt Đức. *Ảnh: Vũ Thành*

VĂN HUẾ

Thông qua các hoạt động tưởng niệm, chia sẻ với nạn nhân TNGT, cộng đồng xã hội gửi thông điệp văn hóa giao thông, cũng như kêu gọi sự trợ giúp cho những tổn thất, mất mát, khó khăn của các nạn nhân và gia đình đang phải gánh chịu.

Ngày 28/10/2022, Ủy ban ATGT Quốc gia đã ban hành Kế hoạch số 354 về tổ chức các hoạt động hưởng ứng "Ngày Thế giới tưởng niệm các nạn nhân tử vong do TNGT" tại Việt Nam năm 2022. Thông qua các hoạt động tưởng niệm nhằm cảnh báo cho toàn xã hội về thảm họa TNGT, từ đó nâng cao nhận thức, ý thức của toàn dân trong việc chấp hành pháp luật trật tự ATGT; nâng cao tinh thần trách nhiệm của các lực lượng bảo đảm trật tự ATGT, đồng thời kêu gọi sự giúp đỡ, chia sẻ từ cộng đồng về những tổn thất, mất mát, khó khăn của các nạn nhân TNGT và gia đình.

Bà Trịnh Thu Hà - Phó Chánh Văn phòng Ủy ban ATGT Quốc gia cho biết, trong tháng 11/2022, Ủy ban ATGT Quốc gia sẽ thành lập hai đoàn công tác, Trưởng đoàn là lãnh đạo, ủy viên Ủy ban ATGT Quốc gia; thành viên là đại diện các cơ quan thành viên của Ủy ban.

Đoàn thứ nhất tổ chức thăm hỏi, động viên các gia đình nạn nhân tử vong do TNGT, các trường hợp có hoàn cảnh đặc biệt khó khăn tại các tỉnh miền núi phía Bắc như Phú Thọ, Tuyên Quang, Hà Giang; đoàn thứ hai tổ chức thăm hỏi các gia đình nạn nhân TNGT ở các tỉnh Long An, Tây Ninh và Tiền Giang.

"Trên cơ sở danh sách gia đình nạn nhân TNGT do Ban ATGT các tỉnh thống kê, mỗi đoàn công tác của Ủy ban ATGT sẽ tiến hành thăm hỏi, động viên 10 trường hợp, hỗ trợ mỗi gia đình nạn nhân TNGT 2 triệu đồng", Phó Chánh Văn phòng Ủy ban ATGT Quốc gia thông tin thêm.

Cũng theo bà Hà, ngoài ra, các hoạt động khác cũng tập trung triển khai từ Trung ương đến địa phương như: tuyên truyền, phổ biến pháp luật trật tự ATGT, văn hóa giao thông; những cử chỉ, hành động cần biểu dương của người tham gia giao thông; truyền tải các thông điệp, khẩu hiệu tuyên truyền như: "Tính mạng con người là trên hết"; "Đã uống rượu, bia không lái xe"; "Tuân thủ quy định về tốc độ"; "Không phóng nhanh, vượt ẩu"; "Đội mũ bảo hiểm đạt chuẩn khi đi trên xe mô tô, xe máy, xe đạp điện, xe máy điện"; "Thắt dây an toàn khi đi trên xe ô tô"; "Không sử dụng điện thoại khi lái xe"; "Đi đúng phần đường, làn đường"...

Bà Hà cho biết thêm, để xây dựng văn hóa giao thông, trước tiên phải tuân thủ các quy định của pháp luật ATGT. Trong lễ tưởng niệm sẽ nhấn mạnh thông điệp, văn hóa giao thông trong mắt trẻ nhỏ.

"Xây dựng nhận thức, ý thức, hành vi ứng xử của trẻ nhỏ để khi lớn lên các em thành những công dân tuân thủ quy định pháp luật, có văn hóa giao thông với những hành động vì cộng đồng", bà Hà nói và thông tin, triển khai kế hoạch của Ủy ban ATGT Quốc gia, Bộ Giáo dục và Đào tạo đã chỉ đạo các sở Giáo dục và Đào tạo yêu cầu tất cả các trường phổ thông dành 1 phút tưởng niệm và đọc thông điệp tưởng niệm nạn nhân tử vong do TNGT vào lễ chào cờ sáng thứ hai ngày 14/11/2020.

Cùng với đó, các trường đại học, cao đẳng, trung học chuyên nghiệp, các trường PTTH, THCS trên cả nước phát thông điệp ATGT trên hệ thống phát thanh của trường vào đầu giờ và giờ tan học trong một tuần từ ngày 14 - 20/11/2022.

Được biết, đây là năm thứ 11 Ủy ban ATGT Quốc gia tổ chức các hoạt động hưởng ứng "Ngày Thế giới tưởng niệm các nạn nhân tử vong do TNGT" ❑

Giáo dục pháp luật giao thông qua "PHIÊN TÒA GIẢ ĐỊNH"

Hưởng ứng ngày Pháp luật Việt Nam, Đoàn trường THPT Hải Đảo (huyện Vân Đồn) phối hợp với Tỉnh Đoàn và Ban ATGT tỉnh Quảng Ninh tổ chức hoạt động ngoại khóa với Chủ đề: "Ngày hội Thanh niên với văn hóa giao thông và Phiên tòa giả định năm 2022".

Các thành phần của "Phiên tòa giả định"

Đây là hoạt động rất ý nghĩa nhằm góp phần nâng cao chất lượng, hiệu quả công tác tuyên truyền, giáo dục pháp luật, nhất là trước thực trạng vi phạm pháp luật về giao thông đường bộ của nhiều thanh, thiếu niên trên địa bàn huyện Vân Đồn nói riêng và tỉnh Quảng Ninh nói chung có chiều hướng gia tăng.

Điểm nhấn của Ngày hội Thanh niên với văn hóa giao thông năm 2022 tại Quảng Ninh là "Phiên tòa giả định" đã thu hút được sự quan tâm của đông đảo thanh niên, học sinh và người dân trên địa bàn huyện Vân Đồn.

Phiên tòa giả định với tình huống tiến hành xét xử sơ thẩm công khai vụ án hình sự Phạm Hoàng Anh bị truy tố về tội "Vi phạm quy định về tham gia giao thông đường bộ", tội phạm và hình phạt được quy định tại điểm a, Khoản 1; điểm a, Khoản 2, Điều 260 Bộ luật Hình sự. "Bị cáo" Phạm Hoàng Anh sinh năm 2005, chưa đủ tuổi quy định nhưng vẫn điều khiển xe mô tô phân khối lớn dẫn đến hậu quả gây TNGT làm chết người.

Tham gia "Phiên tòa giả định" có đủ các thành phần theo quy định gồm: Chủ tọa, Hội thẩm nhân dân, Kiểm sát viên, Thư ký phiên tòa, luật sư, bị cáo, người có quyền và nghĩa vụ liên quan, người làm chứng.

Tại "Phiên tòa giả định", các vai diễn, lời thoại của "bị cáo" và những người tham gia phiên tòa được lựa chọn, sử dụng phù hợp. Bên cạnh đó, "bản luận tội" của đại diện Viện Kiểm sát nhân dân, các ý kiến tranh luận của Hội đồng xét xử đã làm rõ thêm bản chất vụ án, giúp các em học sinh nhận thức rõ thêm về hành vi vi phạm pháp luật về giao thông của "bị cáo" Phạm Hoàng Anh gây nguy hiểm cho người tham gia giao thông, làm mất an ninh trật tự, an toàn xã hội trên địa bàn.

Phần giao lưu diễn ra sôi nổi, nhận được sự hưởng ứng nhiệt tình của các em học sinh Trường THPT Hải Đảo. Tại buổi giao lưu, Ban Tổ chức đã đưa ra các câu hỏi về những tình huống trong vụ án để các em học sinh tham gia trả lời, góp phần tăng tính tương tác và hiệu quả của buổi tuyên truyền.

Theo ông Nguyễn Thiên Vương - Chánh Văn phòng Ban ATGT tỉnh Quảng Ninh, Ngày hội Thanh niên với văn hóa giao thông năm 2022 được tổ chức nhằm đẩy mạnh các hoạt động tuyên truyền, giáo dục về ý thức chấp hành Luật Giao thông đường bộ trong đoàn viên, thanh thiếu niên và các tầng lớp nhân dân, qua đó giúp nâng cao nhận thức cho đội ngũ cán bộ đoàn các cấp trong công tác bảo đảm trật tự ATGT, tạo sự chuyển biến rõ nét về hành vi trong quá trình tham gia giao thông của đông đảo quần chúng nhân dân. Đồng thời, thông qua các hoạt động sẽ hình thành ý thức văn hóa giao thông cho thanh thiếu nhi, xây dựng nếp sống văn minh đô thị, vận động toàn dân tích cực tham gia các phong trào đảm bảo trật tự ATGT.

"Ở "Phiên tòa giả định", chúng tôi đã sân khấu hóa vụ án, tình huống pháp lý vi phạm luật giao thông; tái diễn tình tiết của vụ án mà nội dung được xây dựng dựa theo những tư liệu trong thực tiễn xét xử. Các vai diễn được lựa chọn đảm bảo phù hợp với tâm lý, sự hiểu biết pháp luật của đoàn viên, thanh niên, học sinh, người dân tham dự tại phiên tòa", ông Vương làm rõ thêm.

Ngày hội Thanh niên với văn hóa giao thông năm 2022 còn là dịp khuyến khích, tạo cơ hội cho đoàn viên, thanh thiếu niên, học sinh trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh học tập, nghiên cứu và vận dụng kiến thức pháp luật vào thực tế, góp phần giảm thiểu số vụ TNGT trên cả 3 tiêu chí. Bên cạnh việc chấp hành tốt Luật Giao thông đường bộ, mỗi người cần có thái độ và hành vi đúng mực khi tham gia giao thông; phải đấu tranh với những hành vi vi phạm giao thông.

"Xây dựng văn hóa giao thông là trách nhiệm của mỗi cá nhân. Vấn đề này đặc biệt quan trọng đối với giới trẻ vì nó không chỉ góp phần giảm thiểu TNGT một cách bền vững mà còn hình thành nên lối ứng xử có văn hóa, an toàn khi tham gia giao thông của những chủ tương lai của đất nước", ông Nguyễn Thiên Vương kỳ vọng ❑

PV

Về Bắc Giang gặp thầy giáo vượt lên nghịch cảnh sau TNGT

XUÂN LỘC

Vượt qua sự đau đớn về tinh thần và thể xác sau vụ TNGT xảy ra năm 2017, bằng nghị lực và ý chí vượt lên số phận, thầy giáo Hoàng Văn Sơn đã trở lại mái trường để tiếp tục tham gia công tác giảng dạy. Giờ đây, anh là cán bộ của Phòng Giáo dục và Đào tạo (GD&ĐT) huyện Sơn Động, tỉnh Bắc Giang.

Thầy giáo Hoàng Văn Sơn vượt lên nghịch cảnh tiếp tục làm việc và công hiến

CÂU CHUYỆN VẪN NHƯ NGÀY HÔM QUA...

Gặp chúng tôi vào một ngày cuối thu, ông Nguyễn Đức Dụng - Phó Trưởng phòng GD&ĐT huyện Sơn Động, tỉnh Bắc Giang chia sẻ, kinh tế - xã hội của địa phương mấy năm qua đã có sự thay đổi rõ nét, đường sá, trường lớp khang trang hơn. Có điều, câu chuyện về tham gia giao thông của các thầy cô và học sinh vùng cao còn nhiều trăn trở. Hàng năm, vẫn có thầy cô và học sinh trên địa bàn huyện bị TNGT, thậm chí có trường hợp tử vong...

"Chuyện về thầy giáo Hoàng Văn Sơn suốt một thời gian từng là nỗi buồn chung cho ngành GD&ĐT huyện Sơn Động", ông Dụng xúc động.

Ông Dụng kể, năm 2010, sau khi tốt nghiệp Trường Cao đẳng Sư phạm Bắc Ninh chuyên ngành Sư phạm tiểu học, Hoàng Văn Sơn xin về công tác tại Trường Tiểu học Long Sơn (huyện Sơn Động). Với sự năng động, nhiệt tình của tuổi trẻ, Sơn được giao nhiệm vụ làm giáo viên, Tổng phụ trách Đội của trường và có nhiều sáng tạo để đưa nhiều hoạt động nhà trường đi vào nền nếp, đạt hiệu quả thiết thực.

Tuy nhiên, biến cố bất ngờ đã ập đến với thầy Sơn năm 2017 khi vụ TNGT đã vĩnh viễn lấy đi của anh 1/3 chân phải, khiến thời gian đầu Sơn sống trong sợ hãi và ám ảnh.

Tâm sự với PV Tạp chí GTVT, thầy Hoàng Văn Sơn (sinh năm 1990, xã Long Sơn, huyện Sơn Động) nhớ lại, đầu năm 2017, Phòng GD&ĐT huyện Sơn Động chuẩn bị tổ chức Cuộc thi "Giai điệu tuổi hồng cấp huyện", nhà trường giao cho anh (khi đó là Tổng phụ trách Đội) lên Phòng GD&ĐT huyện bốc thăm chia cụm.

Trên đường về trường, anh Sơn ra cửa hàng thuê trang phục biểu diễn cho các em tập luyện. Từ thị trấn An Châu về Trường Tiểu học Long Sơn (khoảng 20 km), do trời mưa phùn, sương mù bao phủ, khuất tầm nhìn, đường trơn và có những đoạn cua, xe máy của anh lại chở trang phục cồng kềnh, đến đoạn qua thôn Mục (xã Dương Hưu), xe máy của anh không may va chạm với xe container. Anh chỉ kịp thấy nhói đau ở chân rồi ngất lịm...

"Khi TNGT xảy ra, em được lái xe và người dân xung quanh sơ cứu và đưa đến Bệnh viện Đa khoa huyện Sơn Động cấp cứu trong tình trạng nát toàn bộ chân phải, mất nhiều máu. Sau đó, bệnh viện tiếp tục cho xe cứu thương chở em đến Bệnh viện Đa khoa tỉnh Bắc Giang để cấp cứu và điều trị. Dòng dã 3 tháng, em không thể giữ lại được chân phải, buộc phải cắt bỏ 1/3 lên đến đùi phải", Sơn kể và cho biết, sau đó anh ra Bệnh viện Hữu nghị Việt Đức (Hà Nội) làm chân giả rồi về nhà tiếp tục điều trị 3 tháng và tập hồi phục chức năng.

Hạnh phúc lớn nhất của thầy Sơn là luôn có vợ con ở bên, được bạn bè, xã hội yêu mến

Thầy giáo Hoàng Văn Sơn là người năng động, trách nhiệm trong công việc và nhiệt tình trong các phong trào của trường và ngành GD&ĐT huyện Sơn Động. Thầy Sơn được công nhận là giáo viên Tổng phụ trách đội giỏi cấp Huyện; đạt danh hiệu Lao động tiên tiến và Chiến sĩ thi đua cấp Cơ sở nhiều năm liền. Với sự nỗ lực vươn lên trong học tập, công tác, thầy Sơn đã vinh dự được kết nạp vào Đảng năm 2014.

TẤM GƯƠNG SỐNG CỦA NGHỊ LỰC VÀ NIỀM TIN

Những ngày đầu bị TNGT, tinh thần Sơn bị suy sụp nghiêm trọng, bi quan, chán nản tưởng chừng không thể vượt qua. Tuy nhiên, sự yêu thương, tận tình chăm sóc của người vợ trẻ đã thôi thúc anh phải đứng vững, vượt qua mặc cảm, tự ti, phải mạnh mẽ để tiếp tục sống.

"Khi nằm trên giường bệnh, nhìn đứa con thơ đang bi bô tập nói và người vợ trẻ ngày đêm tảo tần chăm sóc, em không cầm nổi nước mắt. Chính gia đình nhỏ là điểm tựa, là sức mạnh để em đứng vững, tự tin bước qua mặc cảm", Sơn nói trong niềm xúc động.

Sau hơn 6 tháng điều trị, Sơn trở lại trường tiếp tục tham gia công tác giảng dạy. Đến năm 2019, xét thấy hoàn cảnh gia đình, hai vợ chồng ở cách xa nhau, bản thân bị TNGT, đi lại rất vất vả, Phòng GD&ĐT huyện Sơn Động đã tạo điều kiện chuyển Sơn về công tác tại Trường Tiểu học Lệ Viễn cho gần nhà, thuận tiện đi lại và sinh hoạt. Đến đầu năm 2020, Phòng GD&ĐT huyện đã quyết định trưng tập thầy Hoàng Văn Sơn về Phòng làm công tác tổng hợp, thống kê.

Về đơn vị mới, Sơn luôn ý thức rõ nhiệm vụ của mình và không ngừng nỗ lực để hoàn thành mọi công việc được giao, đảm bảo đúng thời gian, kế hoạch, chất lượng theo yêu cầu.

"Càng trong những lúc khó khăn, mình càng phải trân trọng giá trị cuộc sống, phải luôn lạc quan để hướng về phía trước. Không vì biến cố mà buồn tủi, ngược lại bản thân càng phải có nghị lực để sống có ích, tiếp tục đóng góp sức lực cho gia đình, nhà trường và xã hội. Trong khi đó, tương lai của bản thân vẫn còn ở phía trước, có vợ con luôn ở bên săn sóc, cộng đồng vẫn luôn yêu thương, chào đón. Nhiều lúc nghĩ lại, em thấy mình vẫn còn may mắn hơn nhiều người khi TNGT cướp đi sinh mạng hoặc phải chịu tàn phế suốt đời...", Sơn tâm niệm.

Qua câu chuyện của mình, Sơn mong muốn mỗi người khi tham gia giao thông cần nâng cao ý thức, chấp hành pháp luật giao thông, luôn làm chủ tay lái và tốc độ để đảm bảo sức khỏe, tính mạng cho bản thân, mang lại hạnh phúc cho gia đình và xã hội. Đặc biệt, các bậc phụ huynh trong mỗi gia đình cần vào vai "tuyên truyền viên", để giáo dục, hướng dẫn con em mình tham gia giao thông an toàn.

Với Phó Chủ tịch UBND huyện, Phó Trưởng ban ATGT huyện Sơn Động Lê Đức Thắng thì "thầy Hoàng Văn Sơn là một ví dụ điển hình vươn lên sau biến cố TNGT, quyết tâm vượt qua nỗi đau về thể xác và tinh thần để làm lại cuộc đời, là "tấm gương sống" của nghị lực và niềm tin" ❑

Điều chuyển vốn "thúc" tiến độ dự án giao thông

VŨ THÀNH VŨ

Bộ trưởng Bộ GTVT Nguyễn Văn Thắng khẳng định, Bộ sẽ kiên quyết điều chuyển vốn của các dự án có kết quả giải ngân chậm, không hiệu quả sang những dự án có tốc độ giải ngân nhanh, đồng thời xử lý các tồn đọng trong công tác quyết toán các dự án.

Thi công cao tốc Cam Lộ - La Sơn

QUYẾT LIỆT GIẢI NGÂN HƠN 20 NGHÌN TỶ ĐỒNG

Thống kê của Bộ GTVT, đến hết tháng 10/2022, Bộ GTVT đã giải ngân khoảng 30.134 tỷ đồng, đạt 59,9% kế hoạch được Thủ tướng Chính phủ giao, gồm: 2.991/4.877 tỷ đồng vốn ODA, đạt 61,3% và 27.143/45.451 tỷ đồng vốn trong nước, đạt 59,7% kế hoạch.

Ông Lưu Quang Thìn - Phó Vụ trưởng Phụ trách Vụ Kế hoạch - Đầu tư (Bộ GTVT) đánh giá: "Kết quả giải ngân đến hết tháng 10/2022 vẫn duy trì ở mức cao hơn bình quân chung của các bộ, cơ quan Trung ương và bình quân chung cả nước nhưng chậm so với kế hoạch đã đề ra khoảng 655 tỷ đồng và thấp hơn so với cùng kỳ năm 2021 (66,1%)".

Chỉ còn 3 tháng nữa là kết thúc thời hạn giải ngân kế hoạch đầu tư công năm 2022 theo quy định (tháng 11, 12/2022 và tháng 01/2023). Theo ông Thìn, với kết quả giải ngân đến hết tháng 10/2022, Bộ GTVT tiếp tục phải giải ngân 20.194 tỷ đồng, chiếm 40,1%. Như vậy, bình quân mỗi tháng phải giải ngân khoảng 6.731 tỷ đồng. Để hoàn thành khối lượng công việc khổng lồ này, Bộ GTVT cần tiếp tục đẩy mạnh giải ngân số vốn còn lại tập trung vào 5 nhóm dự án. Tại một số dự án, chủ đầu tư cần tập trung chỉ đạo để đẩy nhanh tiến độ thực hiện và giải ngân.

Trước hết là cao tốc Bắc - Nam giai đoạn 2017 - 2020, lũy kế giải ngân 11.574,9/15.484,7 tỷ đồng, đạt 75% kế hoạch năm; còn phải giải ngân 3.909,8 tỷ đồng. Đến thời điểm này, công tác giải ngân các dự án đáp ứng tiến độ yêu cầu (đạt 11.574,9/10.752,9 tỷ đồng, vượt 7,6% so với kế hoạch). Tiếp đó, cao tốc Bắc - Nam giai đoạn 2021 - 2025 lũy kế giải ngân 2.087,4/8.591,8 tỷ đồng, đạt 24% kế hoạch năm, còn phải giải ngân 6.504,4 tỷ đồng. Giá trị giải ngân các dự án chủ yếu phục vụ công tác giải phóng mặt bằng do các địa phương thực hiện, dự kiến tập trung giải ngân trong 2 tháng cuối năm 2022 và 1 tháng đầu năm 2023. Hiện, công tác giải ngân các dự án đáp ứng tiến độ yêu cầu (giải ngân đạt 2.087,4/1.792,3 tỷ đồng, vượt 56% so với yêu cầu).

Cụ thể, nhóm các dự án ODA lũy kế giải ngân 3.237/5.731 tỷ đồng, đạt 56,5% (gồm 2.991/4.877 tỷ đồng vốn nước ngoài, đạt 61,3% và 246/854 tỷ đồng vốn đối ứng, đạt 28,8%), còn phải giải ngân 2.494 tỷ đồng; nhóm các dự án động lực, quan trọng cấp bách lũy kế giải ngân 2.432,3/3.946,2 tỷ đồng, đạt 62% kế hoạch năm, còn phải giải ngân 1.513,9 tỷ đồng. Hiện tại, tiến độ giải ngân các dự án chậm so với kế hoạch (giải ngân 2.432,3/2.812,4 tỷ đồng, chậm 15% so với yêu cầu); nhóm các dự án giao thông trong nước còn lại lũy kế giải ngân 10.088/15.558 tỷ đồng, đạt 64,8%, còn phải giải ngân 5.470 tỷ đồng (chủ yếu các dự án mới được giao, bổ sung kế hoạch, đang trong giai đoạn đấu thầu), trong đó số vốn chưa giải ngân tập trung ở một số dự án.

Theo thống kê mới nhất của Cục Quản lý đầu tư xây dựng, 28 dự án hiện có kết quả giải ngân chưa đáp ứng yêu cầu, được chia làm 3 nhóm, gồm cả dự án do Bộ GTVT làm chủ đầu tư và địa phương làm chủ đầu tư.

Nhóm thứ nhất chậm giải ngân do công tác giải phóng mặt bằng và lựa chọn nhà thầu có 8 dự án, gồm: cao tốc Quảng Ngãi - Hoài Nhơn; gia

Trên cương vị lãnh đạo, chỉ đạo, tôi cam kết sẽ công tâm, khách quan trong nhìn nhận, đánh giá. Tất cả các đồng chí có năng lực, trình độ, đạo đức và nhiệt huyết sẽ được đào tạo, bồi dưỡng, hỗ trợ, tạo điều kiện để phát huy và có được nhiều cơ hội tốt hơn

Bộ trưởng Bộ GTVT Nguyễn Văn Thắng

Thủ tướng Chính phủ Phạm Minh Chính vừa ký Quyết định số 1316 ngày 02/11/2022 bổ sung danh mục dự án và kiện toàn Ban Chỉ đạo Nhà nước các công trình, dự án quan trọng quốc gia, trọng điểm ngành GTVT.

Trong đó, Quyết định bổ sung một số dự án vào danh mục dự án quan trọng quốc gia, trọng điểm ngành GTVT gồm:

- Các dự án đường bộ cao tốc: Tuyên Quang - Phú Thọ, Hòa Bình - Mộc Châu - Sơn La, Hữu Nghị - Chi Lăng, Đồng Đăng - Trà Lĩnh;

- Dự án nhà ga hành khách T3 - Cảng HKQT Tân Sơn Nhất và dự án xây dựng đường Trần Quốc Hoàn - đường Cộng Hòa, quận Tân Bình, TP. Hồ Chí Minh (kết nối vào nhà ga T3).

Thủ tướng Chính phủ cũng quyết định kiện toàn Ban Chỉ đạo Nhà nước các công trình, dự án quan trọng quốc gia, trọng điểm ngành GTVT. Theo đó, đồng chí Nguyễn Văn Thắng - Ủy viên Trung ương Đảng, Bộ trưởng Bộ GTVT là Phó Trưởng ban Chỉ đạo.

cố các hầm yếu và cải tạo tuyến đường sắt Vinh - Nha Trang; dự án nâng cấp các công trình thiết yếu đường sắt Hà Nội - Vinh; Nha Trang - Sài Gòn; cầu Rạch Miễu 2; Tân Vạn - Nhơn Trạch; tuyến Kênh Chợ Gạo; tuyến tránh phía Đông TP. Buôn Ma Thuột.

Nhóm thứ hai giải ngân chậm do tiến độ thi công có 9 dự án, gồm: cao tốc Diễn Châu - Bãi Vọt; tuyến tránh QL1A đoạn qua TP. Cà Mau; nâng cấp QL1A, tỉnh Sóc Trăng; cao tốc Mỹ Thuận - Cần Thơ; QL279B; QL279; QL37; QL21B; QL15.

Nhóm thứ ba giải ngân chậm do hoàn chỉnh hồ sơ nội nghiệp có 11 dự án, gồm: QL53, tỉnh Trà Vinh; cao tốc Cam Lộ - La Sơn; cao tốc Nha Trang - Cam Lâm; dự án đường cất, hạ cánh sân bay Nội Bài; dự án kết nối khu vực trung tâm đồng bằng Mê Kông; đường cất, hạ cánh sân bay Tân Sơn Nhất; nâng cấp các cầu yếu và trụ chống va xô; đường sắt trên cao Cát Linh - Hà Đông; đường nối cao tốc Hà Nội - Hải Phòng với cao tốc Cầu Giẽ - Ninh Bình; QL24; QL57.

"Lãnh đạo Bộ GTVT sẽ tiếp tục đẩy mạnh kiểm tra hiện trường, làm việc với các địa phương, các bộ, ngành liên quan để tháo gỡ khó khăn, thúc đẩy tiến độ giải ngân và đẩy nhanh tiến độ các dự án trọng điểm; phê bình nghiêm khắc một số nhà thầu chậm trễ trong quá trình thực hiện dự án", ông Bùi Quang Thái - Cục trưởng Cục Quản lý đầu tư xây dựng cho hay.

CHỐT HẠN KHỞI CÔNG NHIỀU DỰ ÁN CAO TỐC LỚN

Theo Bộ trưởng Bộ GTVT Nguyễn Văn Thắng, trong 10 tháng đầu năm 2022, kết quả giải ngân của Bộ GTVT cao hơn mặt bằng chung các bộ, ngành, địa phương. Tuy nhiên, trong 3 tháng cuối thời hạn giải ngân kế hoạch đầu tư công năm 2022, việc hoàn thành giải ngân 20 nghìn tỷ đồng là áp lực rất lớn, đòi hỏi phải rất quyết liệt mới có thể hoàn thành.

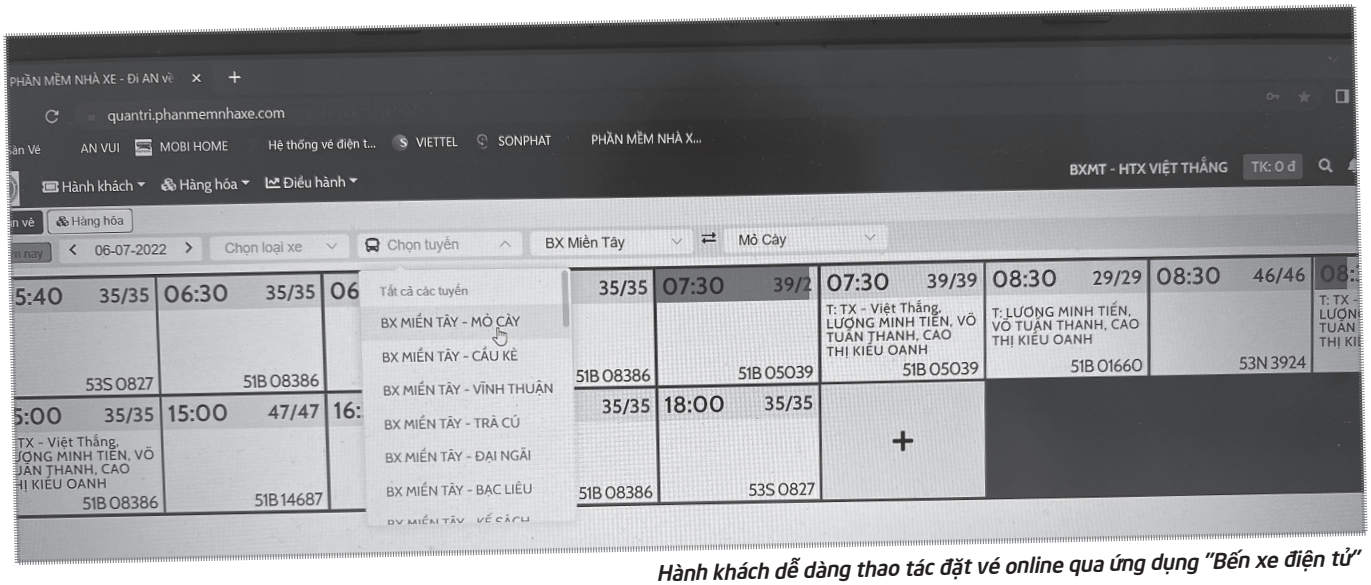
"Bộ GTVT kiên quyết điều chuyển vốn của các dự án có kết quả giải ngân chậm, không hiệu quả sang những dự án có tốc độ giải ngân nhanh, đồng thời xử lý các tồn đọng trong công tác quyết toán các dự án", Bộ trưởng Nguyễn Văn Thắng nhấn mạnh.

Đề cập tới các nhiệm vụ trọng tâm dịp cuối năm, người đứng đầu ngành GTVT yêu cầu thủ trưởng các cơ quan, đơn vị, doanh nghiệp trong ngành GTVT tập trung giải quyết đúng hạn các nhiệm vụ được Chính phủ, lãnh đạo Bộ GTVT giao. Bộ trưởng đặc biệt lưu ý việc phải khánh thành 1 dự án thành phần và thông xe 3 dự án thành phần khác của cao tốc Bắc - Nam giai đoạn 1. "Dù là thông xe kỹ thuật nhưng phải thực hiện hết sức nghiêm túc, không lơ là", Bộ trưởng Nguyễn Văn Thắng nói và nhấn mạnh, thông xe kỹ thuật phải đảm bảo đúng chất lượng, tránh tình trạng làm cho kịp tiến độ nhưng chất lượng không đảm bảo, có thể gây ra hậu quả khó lường.

Tư lệnh ngành GTVT đánh giá, khối lượng công việc của Bộ GTVT hiện rất lớn với gần 80 công trình giao thông. Trong giai đoạn cuối năm, Bộ trưởng yêu cầu thủ trưởng các cơ quan, đơn vị dốc sức hoàn thành một số nhiệm vụ, gồm: hồ sơ, thủ tục để đủ điều kiện khởi công dự án cao tốc Bắc - Nam giai đoạn 2021 - 2025 trước ngày 31/12/2022; hoàn thành hồ sơ báo cáo nghiên cứu khả thi để phê duyệt dự án thành phần 2 cao tốc Biên Hòa - Vũng Tàu trước ngày 30/11/2022, dự án thành phần 2 cao tốc Khánh Hòa - Buôn Ma Thuột trước ngày 20/01/2023.

Trong lĩnh vực hạ tầng hàng không, Bộ trưởng yêu cầu thúc đẩy triển khai hoàn thành các điều kiện và thủ tục cần thiết để khởi công nhà ga hành khách, đường cất, hạ cánh, đường lăn, sân đỗ máy bay của Cảng HKQT Long Thành và nhà ga hành khách T3 Cảng HKQT Tân Sơn Nhất vào cuối năm 2022 ❑

"Bến xe điện tử" - Giải pháp chuyển đổi số bến xe truyền thống



Hành khách dễ dàng thao tác đặt vé online qua ứng dụng "Bến xe điện tử"

HOÀNG LONG

Nhiều bến xe, nhà xe kinh doanh vận tải hành khách cố định đang lâm vào tình cảnh hành khách giảm sút, khách không vào bến trong khi nhu cầu đi lại của người dân luôn ở mức cao. Vậy đâu là câu trả lời cho việc bến thì vắng, vận tải hành khách cố định thì thường xuyên "chở gió", mỗi chuyến lèo tèo chỉ vài khách, trong khi đó dịch vụ đưa đón hành khách tận nhà thì hoạt động hết công suất.

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SỐ TRONG QUẢN LÝ ĐIỀU HÀNH

Đại dịch Covid-19 đã "quật ngã" nhiều doanh nghiệp, nhiều đơn vị phải dừng hoạt động, nặng hơn là phá sản hoặc đứng bên bờ vực phá sản. Tại Việt Nam, các doanh nghiệp cũng không ngoại lệ, đặc biệt là những doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực vận tải và du lịch khi xã hội bị giãn cách, mọi hoạt động vận tải khách hầu như bị đình trệ...

Khái niệm "Bến xe điện tử" thời gian qua không còn xa lạ với giới quản lý và vận tải. An Vui - Công ty công nghệ có thời gian hơn 7 năm gắn bó với ngành vận tải, tự hào là đơn vị cung cấp dịch vụ này. Giải pháp "Bến xe điện tử" nhằm hỗ trợ các bến xe truyền thống quản lý triệt để các hoạt động hỗ trợ nhà xe bán vé ủy thác, cải thiện trải nghiệm của hành khách khi ra bến xe mua vé, đồng thời giúp các doanh nghiệp vận tải đang hoạt động tại bến xe nâng cao doanh thu bán vé nhờ mở rộng kênh bán.

Trao đổi với Tạp chí GTVT, ông Phan Bá Mạnh - CEO An Vui cho biết, với việc ứng dụng công nghệ 4.0 vào quản lý điều hành vận tải không phải là mới mẻ, nhưng chúng ta cần thay đổi suy nghĩ từ người làm chính sách, quản lý cho đến vận tải. Thực hiện tốt giải pháp này giúp chúng ta giải quyết được cả việc bến xe vắng khách, xe bỏ bến.

Theo ông Mạnh, bến xe phải là nơi giúp nhà xe có thêm khách hàng thay vì chỉ tập trung vào việc thu tiền phí vào bến. Do đó, các bến xe cần có giải pháp để hình thành một phiên bản "Bến xe điện tử" trên không gian mạng. Điều này giúp cho hành khách không phải ra bến xếp hàng mua vé mà có thể tải App của bến xe hoặc vào website "Bến xe điện tử" để mua vé của tất cả nhà xe đang hoạt động tại bến. Việc này giúp giảm tải áp lực giao thông của bến vào những ngày cao điểm, đồng thời giúp tiết kiệm thời gian cho hành khách khi xếp hàng mua vé. Quan trọng hơn, bến xe sẽ trở thành nơi thu hút hành khách, tăng tính trải nghiệm của hành khách, từ đó giúp cho các doanh nghiệp vận tải đang hoạt động tại bến nâng cao hiệu quả kinh doanh và có thêm khách hàng. Khi bến xe tạo thuận lợi cho nhà xe tăng doanh thu, xây dựng thương hiệu và hỗ trợ trong

Hành khách nhận vé điện tử, ra xe chờ giờ xuất bến

hoạt động ủy thác bán vé thì doanh nghiệp vận tải sẽ tự xin vào bến.

HIỆU QUẢ TỪ CHUYỂN ĐỔI SỐ

Chuyển đổi số cho bến xe đang trở thành xu thế cấp bách cho các nhà xe, bến xe để cải thiện hình ảnh và tính hiệu quả. Ông Nguyễn Thanh Tùng - Tổng Giám đốc Công ty TNHH Thiên Thảo Nguyên (đơn vị vận tải hành khách lữ hành) thông tin: "Chúng tôi ứng dụng công nghệ quản lý từ hệ thống bán vé điện tử, hóa đơn, quản lý điều hành toàn bộ hệ thống từ năm 2017 với sự giúp đỡ từ An Vui. Hệ thống điều hành, quản lý của chúng tôi cho đến nay đã hoàn thiện và đi vào vận hành tốt. Trong thời gian dịch Covid vừa qua, chúng tôi phải "ngủ đông" như bao doanh nghiệp khác, nhưng khi tình hình bình thường trở lại chúng tôi đã hoạt động trên 200% công suất. Vào cuối tháng 6 vừa rồi, vé bán online của chúng tôi đã phủ kín cho đến tháng 6/2023. Có được điều này là nhờ chúng tôi đã vận hành hệ thống bán vé điện tử từ mấy năm nay. Thành quả là khách hàng đặt vé theo ngày giờ và tiến hành thanh toán online. Sau đó, hệ thống xuất vé sẽ báo về điện thoại, email... cho hành khách, đồng thời báo ngược về tài khoản của công ty. Đây chính là điểm khác biệt của Thiên Thảo Nguyên với các doanh nghiệp vận tải lữ hành khác".

Trao đổi với Tạp chí GTVT, ông Nguyễn Minh Tiến - Phó Tổng Giám đốc Công ty Cổ phần Bến xe Miền Tây cho biết, chúng tôi đã sử dụng phần mềm "Bến xe điện tử" do Công ty Cổ phần Công nghệ An Vui cung cấp. Đến nay, đã có gần 100 đơn vị trên 131 nhà xe thực hiện bán vé điện tử. Hành khách chỉ cần điền thông tin đầy đủ điểm đi, điểm đến và lựa chọn nhà xe, thời gian xuất bến. Sau 1 phút 30 giây, với tấm vé điện tử cùng mã QR Code, hành khách có thể ra xe đợi giờ xuất bến. Đây là bước cải tiến rất lớn trong điều hành quản lý của bến xe.

Cũng theo ông Phan Bá Mạnh, thị trường vận tải hành khách tại Việt Nam, đặc biệt là vận tải hành khách đường dài đang vận hành khá thủ công. Các chủ doanh nghiệp vận tải hành khách thường trưởng thành từ thực tế công việc, do đó hầu hết đều vận hành theo kinh nghiệm. Chính vì vậy, từ việc đầu tư phương tiện cho đến điều hành khai thác không đạt được kết quả cao, từ đó dẫn đến hành khách khi đi xe đường dài phải chịu chi phí cao mà chất lượng dịch vụ lại không đồng đều... Với lợi thế là một Startup công nghệ trong nước, nắm bắt được văn hóa tiêu dùng và hiểu rõ bản chất của thị trường vận tải nên An Vui đã nhanh chóng có được sự tin tưởng của những doanh nghiệp vận tải có quy mô lớn mong muốn chuyển đổi, ứng dụng công nghệ vào điều hành chuyên nghiệp như: Interbuslines, Kumho Samco, Sơn Tùng, Hà Hải, Kbus... ❑

Ảnh hưởng các tham số cánh xoắn đến sự làm việc của cọc ống thép có cánh xoắn trong nền san hô chịu tải trọng dọc trục

■ **PGS. TS. NGUYỄN TƯƠNG LAI; ThS. NGUYỄN THANH SANG**
TS. PHẠM ĐỨC TIỆP; PGS. TS. HOÀNG QUỐC LONG(*)
Học viện Kỹ thuật Quân sự
Email: (*)hoanglongcse@gmail.com

TÓM TẮT: Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu bằng phương pháp phần tử hữu hạn về sự làm việc của cọc ống thép có cánh xoắn trong nền san hô dưới tác dụng của tải trọng dọc trục kéo và nén. Nền san hô và ma sát của vật liệu cọc với nền được xét theo mô hình Mohr-Coulomb với các tham số xác định bằng thí nghiệm mẫu vật liệu chế bị trong phòng thí nghiệm. Khảo sát các ảnh hưởng của số lượng, vị trí và khoảng cách cánh được so sánh với trường hợp cọc ống tròn trơn truyền thống tương ứng để làm rõ ảnh hưởng của cánh xoắn đến sự làm việc của cọc: cánh xoắn làm tăng đáng kể sức chịu tải của cọc từ 140% cho trường hợp 1 cánh đến 170% cho trường hợp có 2 cánh, tương ứng là chuyển vị của cọc có cánh xoắn nhỏ hơn đáng kể so với cọc ống truyền thống; số lượng cánh hiệu quả tối thiểu cần 2 cánh với khoảng cách các cánh bằng 3 - 4 lần đường kính cọc; vị trí bố trí cánh hiệu quả trong khoảng 1/2 - 4/5 chiều sâu cọc trong nền. Cọc có 2 cánh xoắn có khả năng kháng nhổ lớn hơn đến 170% và đến 150% khi chịu nén so với cọc ống thép trơn truyền thống không có cánh theo điều kiện giới hạn về chuyển vị của cọc.

TỪ KHÓA: Cọc ống thép có cánh xoắn, biến dạng dẻo, Mohr-Coulomb, phần tử hữu hạn, nền san hô.

ABSTRACT: This article presents results from a numerical study on the performance of helical pipe pile in calcareous soils subjected to axial loading. Calcareous (coral) soil and its friction with pile's material were modeled by Mohr-Coulomb elasto-plastic model with their parameters determined experimentally on reconstructed samples. Numerical analysis has been carried out for pile with and without helical blades of different configuration for number, dimension, spacing and location of blades along the pile shaft. The analysis results shown the effects of helical blades on performance of piles: helical blades make bearing capacity of piles significantly increase, from 140% for case of 1 blade to 480% for case of 2 blades, meanwhile the displacement of helical pile reduces substantiontly in comparesion with pile of no blades. The obserbed effective configuration of helical blades were: minimum 2 helical blades with spacing of 3 - 4 times of pile's diameter; better location of blades at the distance of 1/2 to 4/5 of the pile's embedment. At the state of limit displacement of pile, the pull-out capacity of helical pile with 2 blades could be up to 480% while the compresion capacity could be up to 200% larger for thoses of pile without helical blades.

KEYWORDS: Helical steel pipe pile, plastic strain, Mohr-Coulomb, FEM, calcareous soil.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cọc ống thép có cánh xoắn (helical pile) bao gồm một hoặc nhiều tấm hình tròn xoắn theo các bước khác nhau được hàn vào mặt ngoài cọc ống thép tròn trơn ở độ sâu nhất định và có khoảng cách phù hợp. Cọc được hạ vào nền bằng thiết bị khoan xoay hạ cọc chuyên dùng.

Mittal và cộng sự [1] thực hiện thử nghiệm trên cọc xoắn đã chỉ ra rằng, sức chịu tải ngang tăng lên theo số lượng cánh và vị trí của cánh trong cọc. Prasad và Narasimha [2] nghiên cứu thử nghiệm trên mô hình cọc có 2 và 4 cánh xoắn cho thấy sức chịu tải bên của cọc có cánh xoắn tăng lên đến 1,2 - 1,5 lần so với cọc trục trơn. Narasimha và cộng sự [4, 5], F.M. Abdrabbo [6] chỉ ra rằng, tỉ lệ chiều sâu cánh so với chiều sâu của cọc hợp lý từ 1/3 đến 1/2, số lượng cánh hiệu quả là 2 và khoảng cách cánh phù hợp bằng 3 lần đường kính cọc.

Ở Việt Nam đã ứng dụng cọc vít có cánh đơn ở mũi cọc theo tiêu chuẩn về thiết kế [8] và đã triển khai áp dụng tại một số dự án: cầu vượt đường Hoàng Minh Giám, cầu Rạch Tôm. Hiện nay, việc phát triển các công trình, công trình năng lượng gió tại các vùng ven biển và hải đảo ở Việt Nam đang được chú trọng, một trong những điều kiện địa chất khá phổ biến ở các vùng này là nền trầm tích san hô với các đặc trưng khác biệt lớn so với nền trầm tích thông thường, sức kháng ma sát bên của cọc với nền san hô rất nhỏ [9]

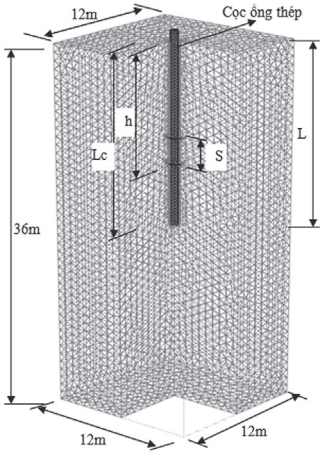
nên việc ứng dụng cọc ống thép có cánh xoắn để làm nền móng công trình có tiềm năng và cần những nghiên cứu hoàn thiện. Trong phạm vi bài báo trình bày kết quả nghiên cứu sự làm việc của cọc ống thép có cánh xoắn hạ trong nền san hô và chịu tác dụng của lực dọc trục.

2. MÔ HÌNH BÀI TOÁN VÀ SƠ ĐỒ TÍNH BẰNG PHẦN TỬ HỮU HẠN

2.1. Mô hình tổng quát và tải trọng tác dụng

Xét một cọc ống thép có cánh xoắn hạ vào nền san hô bằng phương pháp khoan xoay hạ cọc, cọc thẳng đứng trong nền và chịu lực dọc trục kéo hoặc nén tác dụng lên đầu cọc, lòng cọc rỗng và mũi cọc bịt kín. Cơ chế truyền tải từ cọc ra nền gồm lực ma sát giữa thân cọc với nền và áp lực nén của cánh lên nền, áp lực từ mũi cọc xuống nền khi cọc chịu lực nén; do đặc trưng kháng cắt của nền san hô gồm có góc ma sát trong và lực dính biểu kiến [7], các tham số này khá cao so với nền trầm tích thông thường nên khi một phần nền bị dịch chuyển theo cánh sẽ bị ngăn cản bởi sức kháng ma sát của bản thân vật liệu nền, giá trị này lớn hơn so với sức kháng ma sát giữa vật liệu cọc với nền.

Mô hình tổng thể và tham số cọc, nền cơ bản của bài toán mà nhóm tác giả nghiên cứu trong bài báo này có dạng như *Hình 2.1* sau:



Tham số nền:
- *Loại nền: Hỗn hợp san hô có D_h<2 cm*
- *Mô hình: Mohr-Coulomb;*
- *Mô-đun biến dạng: E;*
- *Góc ma sát trong: φ;*
- *Lực dính biểu kiến: c;*
- *Hệ số Poát xông: ν;*
- *Trọng lượng riêng: γ_{bh};*

Tham số cọc:
- *Mô hình cọc: Đàn hồi tuyến tính*
- *Mô-đun đàn hồi cọc: E;*
- *Hệ số Poát xông thép cọc: ν;*
- *Chiều dài cọc: Lc;*
- *Chiều dài cọc trong nền: L;*
- *Đường kính cọc: d;*
- *Chiều dày thành cọc: δ1;*
- *Đường kính cánh: D;*
- *Chiều dày cánh: δ2;*
- *Bước cánh xoắn: Δ;*
- *Khoảng cách cánh: S.*

Tải trọng: Nén, kéo tại đỉnh cọc

Hình 2.1: Mô hình tổng thể bài toán khảo sát

2.2. Mô hình cọc

Cọc ống thép được giả thiết làm việc trong giai đoạn đàn hồi, phân tích tuyến tính, biến dạng nhỏ. Để đánh giá ảnh hưởng của cấu hình cánh xoắn (vị trí, khoảng cách, kích thước) đến sự làm việc của cọc, trong phạm vi bài báo xét các dạng cọc ống gồm trơn truyền thống, cọc vít có 1 cánh ở mũi cọc và cọc ống cải tiến có 2 cánh đơn rời rạc bố trí tại các vị trí khác nhau trên thân cọc.

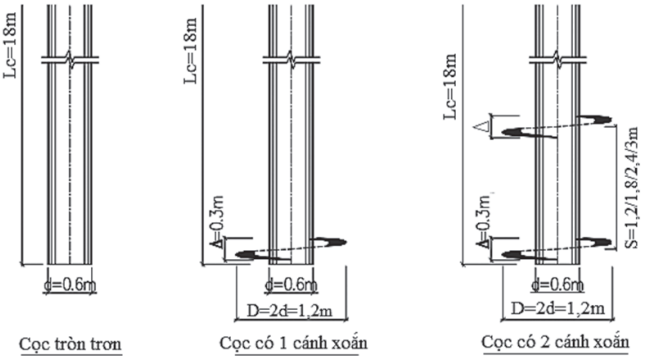
Đường kính cọc: Theo tiêu chuẩn TCVN 11520:2016, cọc ống thép dạng vít có cánh ở mũi, đường kính cọc thường từ 600 - 1.200 mm. Trong nghiên cứu này, với đường kính cọc d = 0,6 m.

Tham số cánh xoắn: Theo TCVN 11520:2016, đường kính cánh xoắn thường chọn là D = (1,5÷2,0)*d và chiều dày thép tấm cánh xoắn từ 20 mm đến 45 mm; bước cánh Δ = (0,3÷1,0)*d; khoảng cách cánh S = (2,0÷5,0)*d. Tham số cọc khảo sát trong nghiên cứu này tổng hợp trong *Bảng 2.1:*

Bảng 2.1. Tổng hợp tham số mô hình cọc nghiên cứu

Tham số của cọc	Loại cọc ống thép		
	Cọc tròn trơn	Cọc 1 cánh xoắn	Cọc 2 cánh xoắn
Mô-đun đàn hồi: E (kN/m^2)	2,00x10^8		
Mô-đun trượt: G (kN/m^2)	7,69x10^7		
Hệ số Poisson: ν	0,30	0,30	0,30
Trọng lượng riêng: γ (kN/m^3)	78,0	78,0	78,0
Chiều dài cọc: L_c (m)	18,00	18,00	18,00
Chiều dài cọc trong nền: L (m)	17,00	17,00	17,00
Chiều dài cọc ngoài nền: L_t (m)	1,00	1,00	1,00
Đường kính ngoài cọc: d (m)	0,60	0,60	0,60
Chiều dày thành cọc: δ1 (m)	0,016	0,016	0,016
Số cánh xoắn (n)	-	1	2
Đường kính cánh: D = 2*d (m)	-	1,20	1,20
Chiều dày cánh: δ2 (m)	-	0,028	0,028
Bước cánh: Δ = 0,5*d (m)	-	0,30	0,30
Khoảng cách cánh: S (m)	-	-	1,2;1,8;2,4;3,0

Dạng hình học các cọc được thể hiện như *Hình 2.2*:



Hình 2.2: Mô hình các dạng cọc ống thép bài toán nghiên cứu

2.3. Mô hình nền và tương tác cọc - nền

Theo tổng hợp trong tài liệu [10], nền san hô ở các đảo và bãi ngầm trên biển Đông có cấu trúc phân nhịp gồm nhiều lớp, lớp bề mặt thường dày 12 - 25 m là trầm tích san hô dạng cành nhánh lẫn cát sạn, đôi chỗ có các cục tảng san hô mồ côi, bên dưới là lớp đá san hô dạng cát kết có độ đặc chắc cao. Trong nghiên cứu này xét cọc làm việc trong lớp nền san hô dạng cát sạn lẫn cành nhánh.

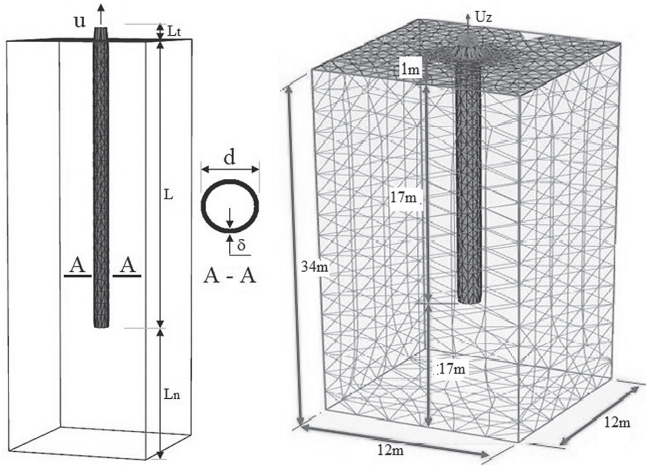
Đặc trưng cơ lý của loại nền san hô dạng cát sạn lẫn cành nhánh đã được các tác giả và cộng sự nghiên cứu thực nghiệm trên mẫu chế bị tại Phòng Thí nghiệm Địa kỹ thuật của Viện Kỹ thuật công trình đặc biệt và trình bày trong các tài liệu [7, 10]. Ma sát giữa vật liệu cọc với vật liệu nền có ảnh hưởng quyết định đến sự làm việc của cọc trong nền khi cọc chịu lực dọc trục, đặc biệt là khi cọc chịu lực nhổ. Tác giả tiến hành thực nghiệm trên máy cắt phẳng tự động và nhận thấy ứng xử ma sát giữa vật liệu cọc và nền xấp xỉ dạng đàn dẻo lý tưởng theo mô hình Mohr-Coulomb với chuyển vị trượt giới hạn đàn dẻo là 2,5 mm. Trong nghiên cứu này sử dụng phần tử tiếp xúc trong phần mềm Plaxis 3D V20 để mô tả tương tác cọc-nền với hệ số R_{inter} = 0,648 xác định từ kết quả thí nghiệm cắt phẳng. Bảng tham số của mô hình nền bài toán nghiên cứu được thể hiện trong *Bảng 2.2* sau:

Bảng 2.2. Tham số mô hình nền nghiên cứu [10]

Ψ (độ)	φ' (độ)	c' (kN/m²)	γ_{sat} (kN/m³)	γ_{unsat} (kN/m³)	ν	E (kN/m²)	R_{inter}	e_{init}
9,52	46,49	29,83	20,38	16,80	0,34	30,86E+3	0,648	0,56

2.4. Sơ đồ tính bằng phần tử hữu hạn cho hệ cọc - nền

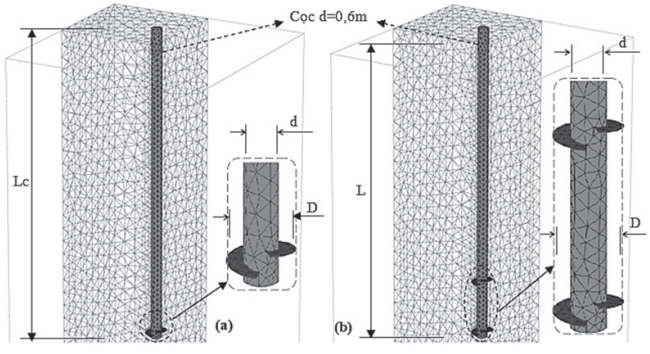
Sơ đồ tính của hệ cọc-nền được lập bằng phương pháp phần tử hữu hạn trên phần mềm Plaxis 3D V20 như trên các *Hình 2.1*, *Hình 2.3* và *Hình 2.4*.



Mô hình cọc: - Đàn hồi tuyến tính;
- Tham số: Bảng 2.1; - Cọc đơn tròn trơn và có cánh xoắn.
Mô hình nền: - Mohr-Coulomb; - Tham số: Bảng 2.2;
- Kích thước biên mô: 12x12x34 m.
Tải trọng: - Dạng chuyển vị cưỡng bức đỉnh cọc
- Bước tải: 2,5; 12,7; 25,4; 30; 40; 50; 60 mm.

Hình 2.3: Mô hình cọc tròn và nền điển hình xây dựng trên Plaxis 3D V2020

Chiều rộng khối nền B = 12 m, chiều cao H = 34 m. Điều kiện biên: biên dưới cố định, biên mặt bên chỉ khống chế chuyển vị theo phương ngang, còn phương đứng là tự do. Các phần tử sử dụng gồm: phần tử khối 3 chiều đối với nền; phần tử tiếp xúc cọc và nền có hệ số chiều dày 0,1; phần tử vỏ đối với kết cấu cọc. Tham số vật liệu nền theo *Bảng 2.2* và vật liệu cọc theo *Bảng 2.1*.



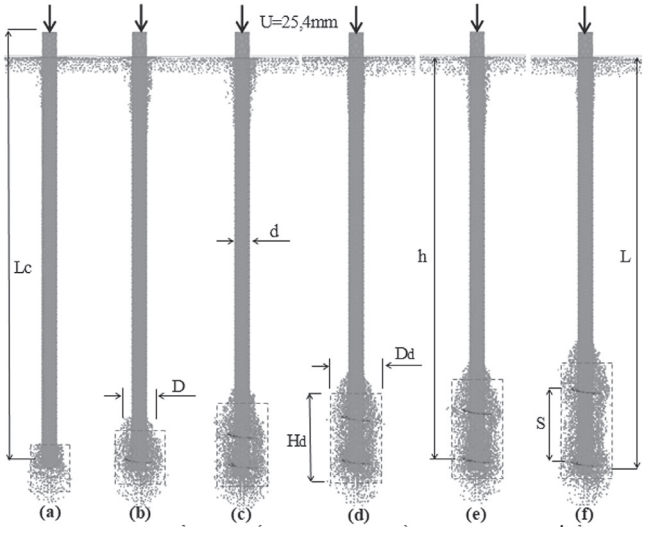
Hình 2.4: Mô hình cọc có cánh xoắn trong nền, a) - Cọc có 1 cánh ở mũi; b) - Cọc có 2 cánh

3. KHẢO SÁT SỐ VÀ KẾT QUẢ

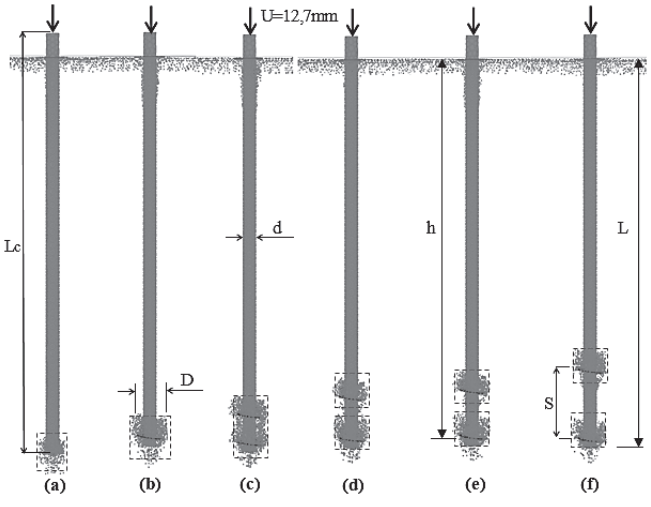
Trong bài báo xây dựng và khảo sát trên mô hình số cho các bài toán cọc chịu tải trọng nén và nhổ tác dụng đầu cọc trong các trường hợp: a) - khi cọc tròn trơn; b) - cọc 1 cánh ở mũi; c) - cọc 2 cánh có S = 2*d; d) - cọc 2 cánh có S = 3*d; e) - cọc 2 cánh có S = 4*d; f) - cọc 2 cánh có S = 5*d.

3.1. Ảnh hưởng của số lượng và khoảng cách cánh xoắn

Kết quả tính toán từ mô hình đã chỉ ra rằng, số lượng và khoảng cách cánh xoắn ảnh hưởng đến sự phát triển vùng biến dạng dẻo trong nền, đồng nghĩa với việc làm thay đổi cơ chế truyền tải bên của cọc ra nền cụ thể với các trường hợp khảo sát thể hiện trên *Hình 3.1* và *Hình 3.2*.



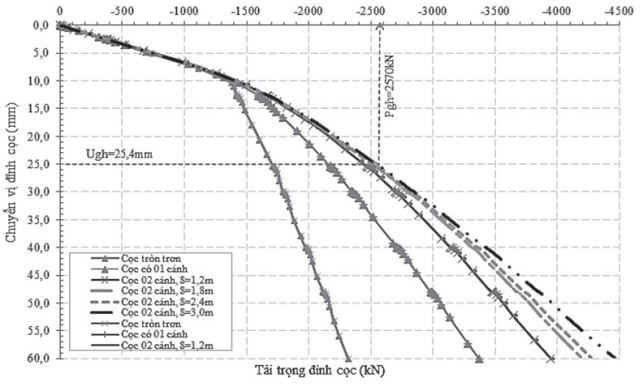
Hình 3.1: Phạm vi phát triển vùng biến dạng dẻo trong nền khi cọc chịu nén tại trạng thái chuyển vị giới hạn cho phép đỉnh cọc u = U_{gh} = 25,4 mm



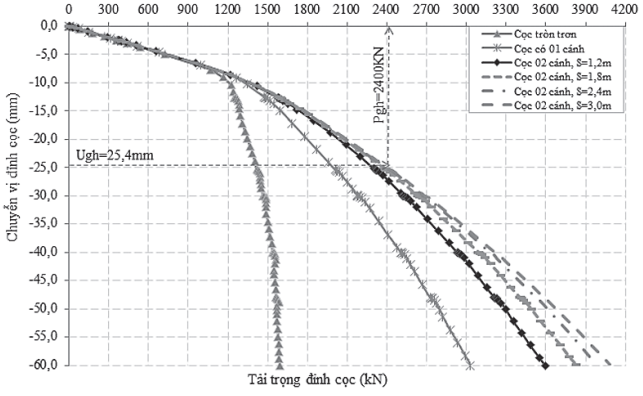
Hình 3.2: Phạm vi phát triển vùng biến dạng dẻo trong nền khi cọc chịu nén tại trạng thái chuyển vị đỉnh cọc: u = 0,5*U_{gh} = 12,7 mm

Ở mức chuyển vị nhỏ, các cánh truyền tải trọng bên ra nền như vai trò của các đĩa độc lập, khi chuyển vị của cọc tăng lên thì khối đất giữa các cánh bị nén đến giới hạn dẻo của vật liệu và khối đất này dịch chuyển cùng với cọc và truyền tải trọng bên ra nền như một đoạn trụ đất, ảnh hưởng của sự giảm bền ma sát giữa cọc với nền tại phạm vi này bị triệt tiêu, sức kháng bên của đoạn cọc giữa các cánh khôi phục về giá trị sức kháng cắt của nền. Vai trò của các cánh xoắn không chỉ mở rộng cục bộ thân cọc để tăng sức

kháng pháp tuyến xuống nền mà rất hiệu quả trong việc tăng sức kháng bên của cọc. Ảnh hưởng của khoảng cách và số cánh được thể hiện trên *Hình 3.3*, *Hình 3.4*.



Hình 3.3: Ảnh hưởng của khoảng cách và số cánh xoắn đến quan hệ tải trọng và chuyển vị đỉnh cọc khi chịu nén



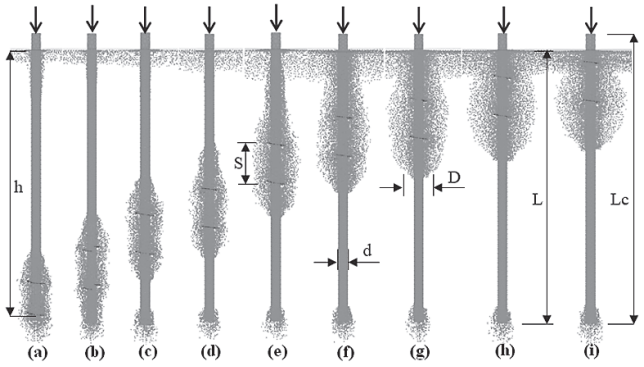
Hình 3.4: Ảnh hưởng của khoảng cách và số cánh xoắn đến quan hệ tải trọng và chuyển vị đỉnh cọc khi chịu kéo

Kết quả phân tích quan hệ tải trọng và chuyển vị đầu cọc trên các *Hình 3.3* và *Hình 3.4* có thể nhận thấy ảnh hưởng của cánh xoắn làm thay đổi đáng kể ứng xử của cọc. Trong trường hợp cọc trơn không có cánh, độ cứng chống chuyển vị đầu cọc bắt đầu suy giảm khi chuyển vị đầu cọc vượt khoảng 2 lần chuyển vị giới hạn của sức kháng ma sát giữa vật liệu cọc và nền; trong khi đó với cọc có cánh xoắn thì độ cứng chống chuyển vị đầu cọc giảm ít hơn đáng kể, đặc biệt là khi cọc có nhiều hơn một cánh xoắn.

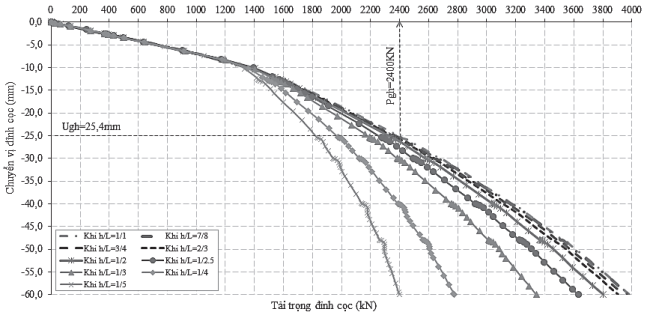
Cọc ống trơn bị mất ổn định khi chịu lực nhổ khi chuyển vị đầu cọc vượt quá hai lần chuyển vị giới hạn của sức kháng ma sát, cọc có cánh xoắn không xảy ra mất ổn định. Sức chịu tải nén của cọc tương ứng với chuyển vị giới hạn của cọc có cánh xoắn tăng từ 125% cho cọc có một cánh đến 150% cho cọc có hai cánh so với cọc ống trơn. Sự gia tăng sức chịu tải nhổ của cọc có cánh xoắn so với cọc ống trơn còn lớn hơn, từ 140% cho cọc có một cánh xoắn đến 170% cho cọc có hai cánh xoắn. Khoảng cách hiệu quả giữa các cánh xoắn là 3 - 4 lần đường kính ống cọc.

3.2. Ảnh hưởng của vị trí cánh xoắn dọc theo chiều sâu cọc

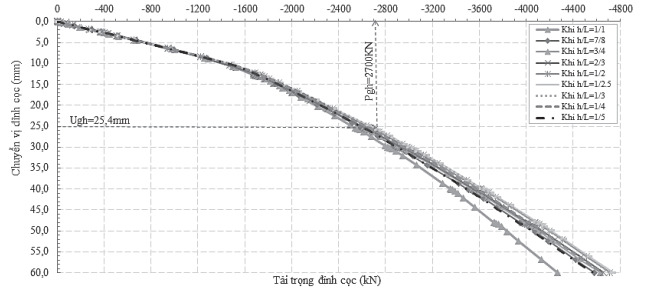
Để đánh giá ảnh hưởng vị trí cánh xoắn đến sức chịu tải cũng như sự làm việc của cọc và lựa chọn vị trí cánh xoắn hợp lý, nhóm tác giả khảo sát cọc ống thép d = 600 có 2 cánh xoắn đường kính D = 2d và bước cánh s/d = 3, vị trí cánh trên thân cọc đặc trưng bởi tỉ số h/L = 0,2 - 1,0; kết quả thể hiện như trong các *Hình 3.5* đến *Hình 3.7*.



Hình 3.5: Ảnh hưởng của vị trí cánh xoắn đến phạm vi phát triển vùng biến dạng dẻo trong nền khi cọc chịu nén tại chuyển vị giới hạn cho phép U_{gh} = 25,4 mm



Hình 3.6: Ảnh hưởng của vị trí cánh xoắn đến quan hệ tải trọng và chuyển vị đỉnh cọc khi chịu kéo (2 cánh)



Hình 3.7: Ảnh hưởng của vị trí cánh xoắn đến quan hệ tải trọng và chuyển vị đỉnh cọc khi chịu nén (2 cánh)

Khi cọc chịu tải trọng nén, vị trí cánh xoắn ảnh hưởng không nhiều đến độ cứng chống chuyển vị đầu cọc và sức chịu tải của cọc, sự khác biệt chỉ khoảng 6% khi cọc đạt đến chuyển vị giới hạn đầu cọc. Tuy nhiên, sự khác biệt thể hiện rõ rệt khi cọc chịu tải trọng nhổ, vị trí cánh xoắn càng sâu thì sức kháng nhổ của cọc càng lớn với sự khác biệt có thể đến 33% nhưng sự gia tăng hiệu quả không đều, khi độ sâu cánh xoắn trên thân cọc lớn hơn 1/2 chiều sâu hạ cọc trong nền thì hiệu quả gia tăng sức kháng nhổ bắt đầu tăng ít.

4. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

Từ kết quả phân tích của bài toán có thể rút ra một số kết luận chính về ảnh hưởng của cánh xoắn đến sự làm việc của cọc:

- Cọc ống thép có cánh xoắn không xảy ra hiện tượng

mất ổn định khi chịu lực dọc trục nhưng cọc ống thép đơn có thể bị mất ổn định khi chịu lực nhổ;

- Cấu hình hợp lý cho cọc ống thép có cánh xoắn là từ hai cánh trở lên, đường kính cánh bằng 2 lần đường kính cọc, khoảng cách cánh tối đa chỉ nên 3 - 4 lần đường kính cọc, vị trí cánh trên thân cọc hiệu quả cả về khía cạnh làm việc của cọc cũng như yếu tố thi công nên trong khoảng 1/2 - 4/5 chiều sâu cọc trong nền;

- So với cọc ống thép trơn, cọc ống thép có hai cánh xoắn hạ trong nền san hô chặt vừa có sức chịu tải nén lớn hơn 125 - 150% và sức chịu tải nhổ lớn hơn 140 - 170%. Độ cứng chống chuyển vị đầu cọc của cọc ống thép có hai cánh xoắn là đại lượng phi tuyến và lớn hơn rất nhiều so với cọc ống trơn hay cọc ống trơn có một cánh xoắn ở mũi cọc.

Tài liệu tham khảo

[1]. S. Mittal, B. Ganjoo, S. Shekhar (2010), *Static equilibrium of screw anchor pile under lateral load in sand*, Geotech. Geol. Eng., 28, 717-725.

[2]. Y. Prasad, R. Narasimha (1996), *Lateral capacity of helical piles in clays*, J. Geotech. Eng. 122 (11), 938-941.

[3]. M. Ghaly, S. Clemence (1998), *Pullout performance of inclined helical screw anchors in sand*, J. Geotech. Geoenviron. Eng.

[4]. S. Narasimha, Y. Prasad (1993), *Estimation of uplift capacity of helical pile anchors in clay*, J. Geotech. Eng., ASCE 119 (2) 352-357.

[5]. S. Narasimha, Y. Prasad, M. Shetty (1991), *The behavior of model screw piles in cohesive soils*, Soils Found. 31 (2), 35-50.

[6]. F.M. Abdrabbo, A.Z. El Wakil (2016), *Laterally loaded helical piles in sand*, Alexandria Engineering Journal - Alexandria University.

[7]. Cao Van Hoa, Vu Anh Tuan, Nguyen Thanh Sang, Nguyen Tuong Lai, Pham Duc Tiep (2020), *Effect of Grain Size on Shear Strength of Coral Gravel Sand*, The 3nd International Conference on Sustainability in Civil Engineering.

[8]. TCVN 11520:2016, *Móng cọc vít có cánh đơn ở mũi - Yêu cầu thiết kế (bottom single blade steel rotation pile foundation - design requirements)*.

[9]. Nguyễn Tương Lai (2019), *Nghiên cứu ma sát giữa móng cọc với nền san hô và dự báo sự ổn định của công trình dưới tác động của sóng biển*, Báo cáo tổng hợp kết quả đề tài khoa học công nghệ độc lập cấp Quốc gia, mã số ĐTĐL-CN.17/15, Hà Nội.

Ngày nhận bài: 01/10/2022
Ngày chấp nhận đăng: 02/11/2022
Người phản biện: TS. Nguyễn Trọng Chức
TS. Trần Nam Hưng

Áp dụng mô hình hệ đàn hồi nhiều lớp của Viện Asphalt trong thiết kế kết cấu mặt đường mềm ở Việt Nam

■ **TS. BÙI NGỌC HƯNG(*); TS. NGUYỄN VĂN THÀNH; ThS. PHAN VĂN CHƯƠNG**
Viện Khoa học và Công nghệ Giao thông vận tải
■ **PGS. TS. NGUYỄN QUANG PHÚC**
Trường Đại học Giao thông vận tải
■ **ThS. LÊ ĐÌNH VIỆT**
BKSIMOTEC Đà Nẵng, NCS tại Hàn Quốc
Email: (*)bnhungitst@itst.gov.vn

TÓM TẮT: Trên thế giới hiện nay, theo cơ sở lý thuyết nền tảng, có thể tạm chia phương pháp thiết kế kết cấu áo đường thành 4 nhóm: (1) Phương pháp thiết kế catalog kết cấu áo đường cho các khu vực cụ thể; (2) Phương pháp thiết kế dựa trên lý thuyết cơ học; (3) Phương pháp thiết kế dựa trên các mô hình dữ liệu thực nghiệm; (4) Phương pháp thiết kế dựa trên nguyên lý cơ học - thực nghiệm. Trong đó, tại Việt Nam hiện nay đang áp dụng hai tiêu chuẩn 22TCN 274-01 (TCCS 37:2022/TCĐBVN) theo mô hình dữ liệu thực nghiệm và 22TCN 211-06 (TCCS 38:2022/TCĐBVN) dựa trên lý thuyết cơ học. Tuy nhiên, sau hơn 15 năm áp dụng, các tiêu chuẩn thiết kế kết cấu áo đường mềm của Việt Nam cũng phải xem xét, cập nhật và phát triển thêm phương pháp khác phù hợp xu thế trên thế giới cũng như tạo ra nhiều sự lựa chọn cho các nhà đầu tư trong và ngoài nước tại các dự án xây dựng công trình giao thông. Bài báo trình bày phương pháp thiết kế kết cấu áo đường mềm theo mô hình hệ đàn hồi nhiều lớp của Viện Asphalt và đề xuất áp dụng ở Việt Nam.

TỪ KHÓA: Kết cấu mặt đường mềm, bê tông nhựa, Viện Asphalt (AI), mỏi kết cấu, lún vệt bánh kết cấu.

ABSTRACT: In the world today, according to the theoretical basis, it is possible to temporarily divide the pavement structure design method into four groups: (1) The method of designing the pavement structure catalog for specific areas; (2) Design method based on mechanical theory; (3) Design method based on empirical data models; (4) Design method based on mechanistic-empirical pavement design principles. In which, in Vietnam, two standards are currently being applied 22TCN 274-01 (TCCS 37:2022/TCĐBVN) based on empirical data model and 22TCN 211-06 (TCCS 38:2022/TCĐBVN) based on mechanical theory. However, after more than 15 years of application, Vietnam's design standards for flexible pavement structures must also consider, update and develop other methods in line with world trends as well as create more choices. selected for domestic and foreign investors in transport civil engineering projects. This paper presents the method of designing flexible pavement structure according to the multi-layer elastic system model of the Asphalt Institute and proposes its application in Vietnam.

KEYWORDS: Flexible pavement structure, asphalt mixture, hot mix asphalt (HMA), Asphalt Institute (AI), fatigue, rutting.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phương pháp thiết kế mặt đường mềm theo Tiêu chuẩn 22TCN-211-06 của Việt Nam là phương pháp lý thuyết - thực nghiệm dựa trên kết quả bài toán với mô hình bán không gian vô hạn đàn hồi nhiều lớp theo mô hình Burmister. Phương pháp này sau hơn 15 năm áp dụng vào thực tiễn đã được nghiên cứu, xem xét để cập nhật, bổ sung và ban hành thành Tiêu chuẩn TCCS 38:2022/TCĐBVN [1]. Tương tự, phương pháp thiết kế kết cấu mặt đường theo 22 TCN 274-01 được biên soạn dựa trên phương pháp thiết kế mặt đường mềm theo mô hình dữ liệu thực nghiệm của AASHTO. Sau hơn 20 năm ban hành và thực tế áp dụng cũng đã được nghiên cứu, xem xét để cập nhật, bổ sung và ban hành thành Tiêu chuẩn TCCS 37:2022/TCĐBVN [2] phù hợp hơn.

Phương pháp cơ học thực nghiệm của Viện Asphalt/AI (Mỹ) đã được một số nước tham khảo biên soạn tiêu chuẩn thiết kế kết cấu áo đường, điển hình là Ấn Độ, Trung Quốc, Úc, Malaysia; các bang Texas, Alaska của Mỹ... Trong đó, Trung Quốc đã dựa vào phương pháp AI và những tiến bộ của PMED để biên soạn Tiêu chuẩn JTG D50-2017, Ấn Độ biên soạn Guidelines for the design of flexible pavements - IRC:37-2018 và Úc biên soạn Guide to Pavement Technology Part 2:Pavement Structural

Design, 2017... Các phương pháp này cũng dựa trên giải bài toán bán không gian vô hạn đàn hồi nhiều lớp với tiêu chuẩn giới hạn là nứt mỏi của lớp BTN và lún vệt bánh của toàn kết cấu [3]. Phương pháp này cùng với các thiết bị thí nghiệm cơ bản đều sử dụng hệ thống tiêu chuẩn của Mỹ (ASTM hoặc AASHTO), điều này cũng khá thuận lợi và phù hợp cho việc tiếp tục hoàn thiện theo hướng áp dụng phương pháp Cơ học thực nghiệm (M-EPDG) của Mỹ tại Việt Nam hiện nay.

2. NGUYÊN LÝ TÍNH TOÁN KẾT CẤU MẶT ĐƯỜNG MỀM THEO AI

Phương pháp này dựa trên mô hình bán không gian vô hạn đàn hồi nhiều lớp. Có 2 trạng thái giới hạn tính toán đó là lún vệt bánh tổng cộng của toàn kết cấu và mỏi trong các lớp BTN [4]:

1) Tiêu chuẩn mỏi: Tác dụng động và trùng phục của tải trọng bánh xe lên mặt đường còn làm phát sinh hiện tượng mỏi và hiện tượng tích lũy biến dạng dư. Hiện tượng mỏi thể hiện ở việc các chỉ tiêu cường độ của vật liệu như cường độ chống cắt, cường độ chịu kéo uốn của chúng giảm đi khi qua một số lần chịu tác dụng nhất định của tải trọng. Tuổi thọ mỏi của lớp BTN được tính bằng số lần tác dụng của tải trọng N_f (lần) với biến dạng kéo theo phương ngang lớn nhất ở đáy lớp BTN và mô-đun đàn hồi của BTN E_1 (MPa) theo phương trình:

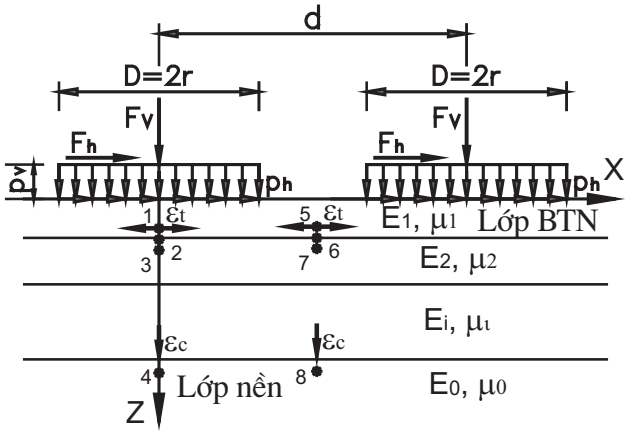
$$N_f = f_1(\varepsilon_t)^{-f_2}(E_1)^{-f_3} \quad (1)$$

Tiêu chuẩn giới hạn diện tích phần bị nứt mỏi từ 10% - 20% diện tích mặt đường.

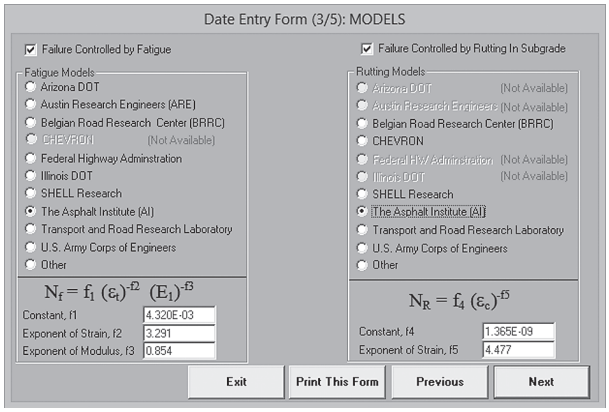
2) Tiêu chuẩn lún vệt bánh: Lún vệt bánh chính là tổng tích lũy các biến dạng không hồi phục được của các lớp kết cấu. Độ sâu của vệt lún phụ thuộc vào trị số ứng suất lặp lại, số lần tác dụng của tải trọng và độ cứng của các lớp kết cấu. Biến dạng tích lũy dần có thể dẫn đến các trạng thái khác nhau của vật liệu hoặc trạng thái phá hoại, hoặc trạng thái biến cứng phụ thuộc vào điều kiện chịu tải trọng của vật liệu. Quan hệ giữa tuổi thọ do lún vệt bánh kết cấu N_{f2} (lần) với biến dạng nén thẳng đứng trên đỉnh nền đường e_c theo phương trình:

$$N_{f2} = f_4(\varepsilon_c)^{-f_5} \quad (2)$$

Tiêu chuẩn giới hạn lún vệt bánh yêu cầu nhỏ hơn từ 0, 4 inch - 0,5 inch (1,27 cm).



Mô hình tính toán phá hoại kết cấu theo phương pháp AI



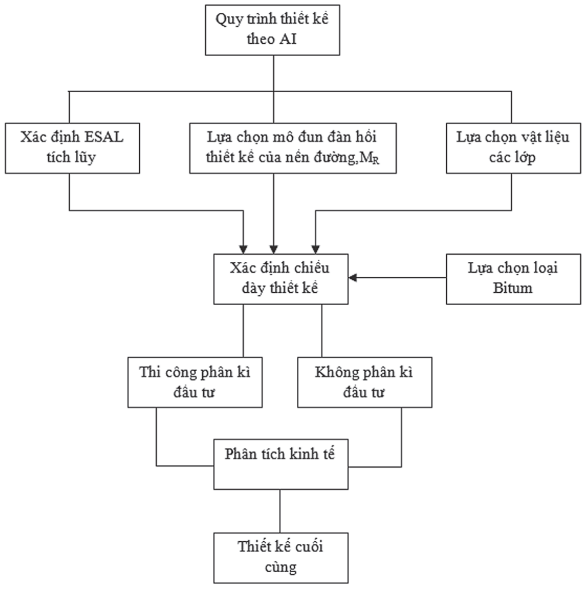
Các hệ số hồi quy theo AI (hệ SI)

Hình 2.1: Nguyên lý tính toán kết cấu áo đường mềm theo AI

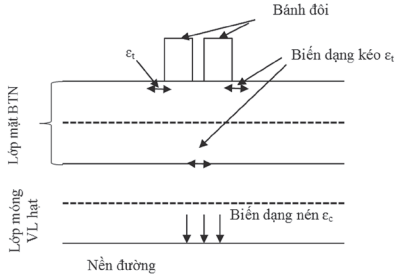
Có nhiều nghiên cứu thực nghiệm đã xác định được các hệ số hồi quy f_1, f_2, f_3, f_4, và f_5. Đây là cơ sở để lựa chọn tính toán kết cấu mặt đường mềm theo AI.

Dựa trên nguyên lý của phương pháp AI, Ấn Độ đã phát triển phương pháp tính toán kết cấu áo đường với những nội dung sau [5]:

- Có 3 trạng thái giới hạn tính toán, đó là: mỏi, lún vệt bánh kết cấu và lún vệt bánh của lớp BTN;
- Sử dụng lý thuyết bán không gian vô hạn đàn hồi nhiều lớp, sử dụng phần mềm IIT PAVE tính biến dạng, ứng suất trong các lớp kết cấu;



Trình tự thiết kế mặt đường mềm theo phương pháp của AI



Mô hình tính toán IIT PAVE do Ấn Độ phát triển

Hình 2.2: Tính toán kết cấu áo đường mềm theo AI và mô hình do Ấn Độ phát triển

- Các thông số vật liệu, nền đất thiết kế được xác định bằng mô hình tải trọng lặp. Thông số tải trọng được xác định bằng đếm và cân xe. Tải trọng tiêu chuẩn tính toán là trục đơn, bánh đôi 80 kN;

- Đối với các kết cấu mặt đường hỗn hợp còn bổ sung thêm các tiêu chuẩn nứt mỏi của lớp gia cố xi măng, nứt phản ánh...

3. LỰA CHỌN CÁC THÔNG SỐ TÍNH TOÁN

3.1. Mô hình hóa kết cấu và phần mềm sử dụng

Phân tích kết cấu theo mô hình bán không gian vô hạn đàn hồi nhiều lớp với mô-đun đàn hồi của lớp BTN phụ thuộc vào nhiệt độ tính toán. Qua nghiên cứu thử nghiệm nhiều phần mềm, so sánh kết quả tính toán, xét đến vấn đề bản quyền, tính tương thích với hệ điều hành mới kiến nghị sử dụng các phần mềm theo thứ tự ưu tiên: 3D Move, BISAR, FPS21, EverStressFE, KENPAVE.

Phương pháp tính toán kết cấu mặt đường theo AI có phát triển phần mềm SW-1 dựa trên lý thuyết bán không gian vô hạn đàn hồi nhiều lớp quen thuộc với Tiêu chuẩn 22TCN211-06 (TCCS 38:2022/TCĐBVN), đơn giản, dễ sử dụng [6].

3.2. Tải trọng

Lưu lượng xe được xác định thông qua số tải trọng trục tiêu chuẩn tương đương tích lũy (cumulative ESAL) trong thời hạn thiết kế, với tải trọng trục là trục đơn 80 kN. Để tính toán ESAL, các số liệu cần thiết là: thành phần lưu lượng xe trung bình năm ở năm đầu khai thác sử dụng bao gồm tải trọng trục hoặc loại xe; tỉ lệ phần trăm xe tải ở làn thiết kế (%) và tỉ lệ tăng trưởng hàng năm của các loại xe tải (%).

Thành phần giao thông có thể ước tính thông qua các khảo sát trước đây hoặc từ dữ liệu giao thông khu vực đại diện hay từ các lần đếm xe mới. Việc chuyển đổi sang tải trọng trục tiêu chuẩn tương đương (ESAL) được thực hiện bằng cách sử dụng các hệ số quy đổi tương đương hoặc hệ số quy đổi với xe tải sẵn có.

Tỉ lệ tăng trưởng hàng năm được ước tính và đại diện cho cả thời kì thiết kế. Tỉ lệ này càng chính xác khi có sự kết hợp giữa các nghiên cứu giao thông trong khu vực dự án trước đây và tốc độ tăng trưởng hàng năm của quốc gia ở các vùng đô thị hay nông thôn.

Số ESAL tích lũy trong giai đoạn thiết kế được xác định bằng phương trình sau [4, 5, 6]:

$$ESAL = \sum_{i=1}^{n} [ESALi] \quad (3)$$

Với $ESAL_i = AADT_i \times 365 \times f_d \times G_{jt} \times N_i \times F_{Ei}$

Trong đó:

- $ESAL_i$ - Tải trọng trục đơn tiêu chuẩn tương đương tích lũy của loại trục i;

- AADTi - Lưu lượng ngày đêm trung bình năm tính cho năm đầu tiên khai thác của loại trục i;

- f_d - Hệ số phân phối trục xe tính toán trên làn thiết kế (phụ thuộc số làn xe);

- G_{jt} - Hệ số tăng trưởng ứng với tỉ lệ tăng trưởng hàng năm và thời hạn thiết kế;

- N_i - Số lượng trục của mỗi loại xe I;

- F_{Ei} - Hệ số quy đổi tải trọng trục i về tải trọng trục tiêu chuẩn.

3.3. Thông số cường độ nền đường

Việc lựa chọn mô-đun đàn hồi M_R của lớp nền được tiến hành sau khi lấy mẫu đại diện và thử nghiệm trong phòng thí nghiệm. Giá trị M_R thiết kế không phải là giá trị trung bình của các giá trị thử nghiệm mà được xác định theo phương pháp thống kê phụ thuộc vào độ tin cậy thiết kế. Cấp đường càng cao, quy mô càng quan trọng thì độ tin cậy thiết kế càng cao.

Để thuận lợi cho việc sử dụng các biểu đồ thiết kế, mô-đun đàn hồi có thể được tính toán từ các giá trị thử nghiệm CBR, sử dụng các mối tương quan giữa mô-đun đàn hồi M_R và CBR [4, 5, 6]:

Các phương trình tương quan thực nghiệm giữa các thông số của đất nền đường hoặc vật liệu hạt:

$$\begin{aligned} E &= 17.6 \times \mathrm{CBR}^{0.64}\ (\mathrm{MPa}) \\ M_R &= 10.3 \times \mathrm{CBR}\ (\mathrm{MPa}) \\ M_R &= 8.0 + 3.8 \times R\ (\mathrm{MPa}) \\ M_R &= 206.84 \times (a_i/0.14)\ (\mathrm{MPa}) \end{aligned} \quad (4)$$

Trong đó: E - Mô-đun độ cứng (hoặc còn gọi là mô-đun độ cứng bề mặt) (MPa); M_R - Mô-đun đàn hồi (AASHTO T307) (MPa); CBR - Chỉ số sức chịu tải California (AASHTO T 193); Giá trị cường độ R được xác định bằng ASTM D 2844 hoặc AASHTO T 190; a_i - Hệ số lớp theo AASHTO 1993. Thông thường hay sử dụng tương quan đối với nền đất như sau:

Mr (psi) = 1500 CBR (5)

Mr (psi) = 1155 + 555 (R-value)

3.4. Lựa chọn vật liệu các lớp kết cấu mặt đường

3.4.1. Lớp móng bằng vật liệu rời

Vật liệu dùng cho các lớp móng rời rạc hay lớp móng được xử lý cần đáp ứng các yêu cầu như bảng sau [4, 5, 6]:

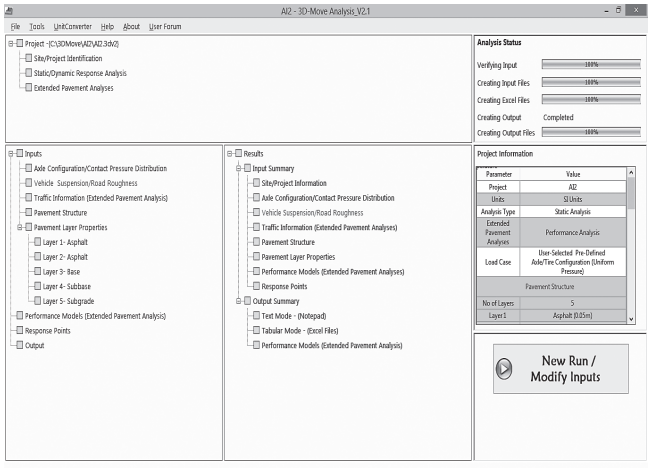
Bảng 3.1. Các yêu cầu về chất lượng vật liệu móng rời rạc

Chỉ tiêu	Móng dưới	Móng trên
CBR, min (%)	20	80
Giới hạn chảy, max (%)	25	25
Chỉ số dẻo, max (%)	6	-
Đương lượng cát, min	25	35
Lượng lọt qua sàng 200 mm, max (%)	12	7

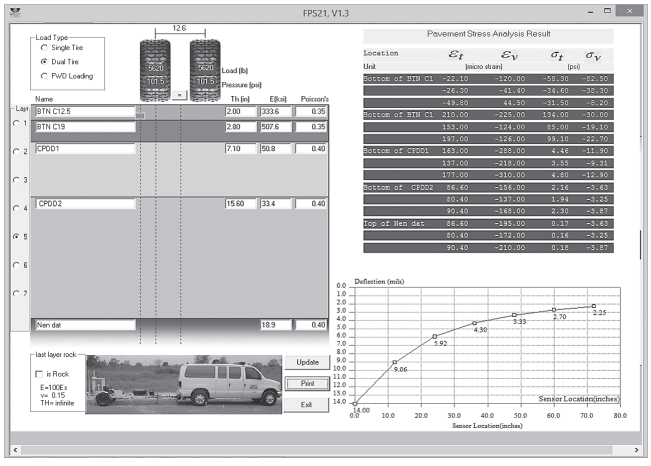
Lớp móng trên và móng dưới nên được đầm nén ở độ ẩm tối ưu với độ lệch cho phép ± 1,5%.

3.4.2. BTN lớp mặt và móng trên

BTN dùng cho lớp mặt và lớp móng trên là BTN nóng và BTN nguội. BTN nóng được thiết kế phù hợp với thiết kế Marshall hoặc Superpave. Hỗn hợp sử dụng nhựa nguội và các chất kết dính, trong mọi trường hợp đều là nhũ tương bitum, nên được thiết kế dựa trên các yêu cầu của hướng dẫn sử dụng nhũ tương nhựa đường [4, 5, 6]. Chiều dày các lớp BTN tối thiểu phụ thuộc vào cấp tải trọng. Với cấp tải trọng nhẹ ESAL $<10^4$ là 75 mm; với cấp tải trọng trung bình khi ESAL từ 10^4 đến 10^6 là 100 mm và với cấp tải trọng nặng khi ESAL > 10^6 là trên 125 mm.



Phân tích kết cấu bằng 3Dmove 2.1



Phân tích kết cấu bằng FPS 21

Hình 3.1: Phân tích kết cấu mặt đường bằng phần mềm chuyên dụng

3.4.3. Lựa chọn loại bitum

Loại bitum được chọn theo nhiệt độ không khí hàng năm trung bình (MAATs). Có 3 điều kiện về nhiệt độ là: lạnh (≤ 7^{0}C), ấm (7^{0}C đến 24^{0}C) và nóng (≥ 24^{0}C). Các loại bitum khuyến nghị có độ kim lún tương ứng với 3 điều kiện trên lần lượt là 120/150 hoặc 85/100, 85/100 hoặc 60/70 và 60/70 hoặc 40/50. Trong điều kiện nóng như Việt Nam - loại nhựa chọn là 60/70 hoặc 40/50 [5, 6, 7].

3.4.4. Thông số khí hậu

- Nhiệt độ trung bình các tháng được sử dụng là thông số khí hậu. Ngoài ra, phương pháp còn kiểm toán điều kiện đóng tan băng tùy thuộc vào nhiệt độ không khí.

- Nhiệt độ mặt đường trung bình tháng tính toán AMPT (Average Monthly Pavement Temperature) được tính theo nhiệt độ không khí trung bình tháng AMAT (Average Monthly Air Temperature) theo công thức sau [5, 6, 7]:

AMPT (^{0}C) = 1.05 AMAT (^{0}C) + 5.0 Theo Witczak (6)

MPT (^{0}C) = 1.15 AMAT (^{0}C) + 3.17 Theo Brunton et al (7)

- Theo kết quả tính số liệu thu thập được liên tục từng giờ trong 36 tháng của Hà Nội và theo số liệu Quy chuẩn quốc gia QCVN 02:2009/BXD thì nhiệt độ trung bình tháng của Hà Nội là 23,6^{0}C, thay vào ta có nhiệt độ AMAT quy trình tính toán vùng Hà Nội là 30^{0}C.

3.5. Phân tích tính toán kết cấu mặt đường theo AI khu vực Hà Nội

Đoạn đường làm mới khu vực Hà Nội có kết cấu mặt đường cấp cao điển hình được chọn cho ví dụ tính toán. Các chỉ tiêu kỹ thuật theo Tiêu chuẩn 22TCN211-06 (TCCS 38:2022/TCĐBVN) như sau: Eyc ≥180 MPa; tải trọng tiêu chuẩn Ptc = 100 kN; mặt đường gồm: lớp BTNC 12,5 dày 5 cm, tưới nhựa dính bám 0,5 kg/m^2; BTNC 19 dày 7 cm, tưới nhựa thấm bám 1,3 kg/m^2; cấp phối đá dăm loại I dày 18,cm; cấp phối đá dăm loại II dày 400 cm; lớp đáy áo đường dày 30 cm, cấp phối đồi đầm chặt K = 0,98 đặt trên nền cát đầm chặt K = 0,95. Đoạn đường được theo dõi, nghiên cứu và các thông số mô-đun đàn hồi lớp được xác định bằng kết quả đo độ võng FWD. Các thông số vật liệu được nghiên cứu xác định và tập hợp trong *Bảng 3.2*. Sử dụng 3Dmove và FPS21 tính được biến dạng kéo lớn nhất đáy lớp BTN dưới ε_t là 210 µstrain và biến dạng nén lớn nhất đỉnh nền ε_c là 210 µstrain.

Thay vào phương trình (1) và (2) xác định được tuổi thọ mỏi là 5,16 triệu và tuổi thọ lún vệt bánh toàn kết cấu là 39,86 triệu. Tuổi thọ chung của kết cấu tính toán được là 5,16 triệu lần trục tiêu chuẩn 100 kN.

Từ công thức tính trục xe tích lũy (3), với thời gian thiết kế 15 năm, hệ số q = 5%, tính được số trục xe thông qua năm đầu N_1 = 655 trục/làn.nđ.

$$N_e = \frac{\left[(1+q)^t - 1\right]}{q}.365.N_1 \quad (8)$$

Bảng 3.2. Kết cấu mặt đường và thông số vật liệu

Lớp vật liệu	h (m)	Mô đun (kPa)		µ	g (kN/m^3)	
		Đàn hồi động	Đàn hồi nhớt			
BTN lớp trên (BTNC 12,5)	0,05	2300000	Thay đổi	0,35	24,76	**BTNC12.5**: Va = 3,33%; Vbeff = 10,83%; r34 = 0,1%; r38 = 30,4%; r4 = 48,6%; r200 = 6,9%;
BTN lớp trên (BTNC 19)	0,07	3500000	Thay đổi	0,35	24,39	**BTNC19**: Va = 4,65%; Vbeff = 10,27%; r34 = 2,03%; r38 = 29,7%; r4 = 50,07%; r200 = 6,17%;
CPĐD loại I	0,18	350000	0,40	22,00		
CPĐD loại I	0,4	230000		0,40	21,50	
Nền đường (subgrade)		130000		0,40	19,50	

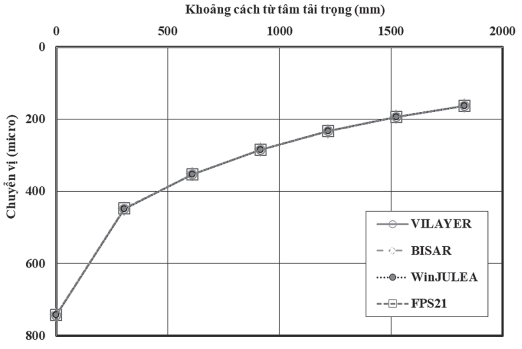
Hoặc nếu mặt đường phải thiết kế có N_1 = 1.000 trục/làn.nđ thì thời gian phục vụ dự tính được t ≈ 11 năm. Nếu tải trọng trục tính toán 200 kN gấp 2 lần tải trọng tiêu chuẩn, tải trọng 1 bánh F_v = 50 kN, p_v = 1.000 kPa tính toán được ε_t = 374 µstrain và ε_c = 412 µstrain. Tuổi thọ mỏi chỉ còn 0,77 triệu (giảm đi 6,7 lần), tuổi thọ lún vệt bánh là 1,95 triệu (giảm đi 20,5 lần). Nếu mặt đường phải thiết kế có N_1 = 1.000 trục/làn.nđ thì thời gian phục vụ dự tính được t ≈ 2 năm.

4. XÂY DỰNG PHẦN MỀM VILAYER PHÂN TÍCH ỨNG XỬ CỦA KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG MỀM THEO MÔ HÌNH HỆ ĐÀN HỒI NHIỀU LỚP

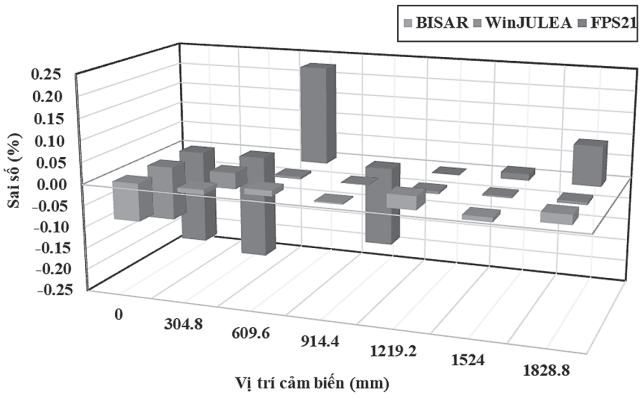
Trên thế giới hiện có rất nhiều chương trình tính toán ứng suất - biến dạng trong các lớp vật liệu kết cấu áo đường dựa trên lý thuyết này như: BISAR, Ken-Layer, WESLEA, JULEA, LEAF, GAMES, MEPG và Alizé-LCPC. Bên cạnh đó, bài toán phân tích ứng suất - biến dạng trong các lớp vật liệu kết cấu áo đường được phân tích bằng phương pháp phần tử hữu hạn như PT-GAVE, ILLI-PAVE và ABAQUS. Trong nghiên cứu này, xây dựng phần mềm VILAYER trên cơ sở lý thuyết tính toán hệ đàn hồi nhiều lớp dựa trên phương trình Burmister, thuật toán tích phân suy rộng có cận vô cực được áp dụng để tính toán ứng suất, biến dạng và chuyển vị trong các lớp vật liệu áo đường thông qua phương pháp biến đổi Hankel.

Chương trình tính toán ứng suất, biến dạng và chuyển vị trong các lớp vật liệu kết cấu áo đường được kiểm toán và so sánh với các chương trình phổ thông như BISAR, WinJULEA và FPS21. Mô hình kết cấu mặt đường bao gồm 5 lớp vật liệu với các thông số như với kết cấu thông thường. Tải trọng tính toán phân bố đều trên diện chịu tải hình tròn có bán kính 150 mm với ứng suất 0,6 MPa. Do các phần mềm khác thường được sử dụng trong việc kiểm toán thí nghiệm và đánh giá cường độ nền đường và kết cấu mặt đường mềm của đường ô tô bằng thiết bị đo động FWD (Falling Weight Deflectometer) nên các điểm tính toán được lựa chọn là các vị trí của cảm biến. Các điểm tính toán nằm trên bề mặt của kết cấu áo đường có khoảng cách từ tâm của tải trọng lần lượt là 0, 304,8, 609,6, 914,4, 1219,2, 1.524 và 1828,8 mm. Kết quả tính toán chuyển vị tại các điểm tính toán này sẽ được so sánh với các chương trình tính phổ thông trên thị trường như BISAR, WinJULEA và FPS 21.

Hình 4.1 và *Hình 4.2* thể hiện kết quả tính toán chuyển vị tại các điểm tính toán trên bề mặt của kết cấu áo đường mềm và sai số tương đối từ kết quả tính toán của các chương trình tính toán khác khi so sánh với chương trình VILAYER. Kết quả sai số tương đối (%) của chương trình tính toán khác rất nhỏ khi so sánh với kết quả tính của VILAYER, lớn nhất là 0,248%. Biểu đồ so sánh sai số tương đối của chuyển vị tính toán từ VILAYER và các chương trình tính khác cho thấy có sự sai lệnh ở các vị trí tâm của tải trọng. Điều này bắt nguồn từ phương pháp tích phân phương trình cận vô cực của các điểm tính toán nằm gần với bề mặt kết cấu và trong phạm vi của tải trọng.



Hình 4.1: Biểu đồ so sánh chuyển vị tính toán từ VILAYER và các chương trình khác



Hình 4.2: So sánh sai số tương đối chuyển vị tính toán từ VILAYER và các CT khác

Hiện nay, công tác thiết kế kết cấu áo đường mềm tại Việt Nam được thực hiện dựa theo hai tiêu chuẩn cơ sở: "TCCS 37:2022/TCĐBVN - Áo đường mềm - Yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế theo chỉ số kết cấu SN" và "TCCS 38:2022/TCĐBVN - Áo đường mềm - Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế". Trong hai bộ tiêu chuẩn này, TCCS 38:2022/TCĐBVN được phát triển từ 22TCN211-06 với giả thiết quy đổi kết cấu áo đường mềm nhiều lớp thành hệ kết cấu gồm hai lớp là tầng mặt và tầng móng. Trong TCCS 38:2022/TCĐBVN, các bước kiểm toán kết cấu áo đường đã được chuẩn hóa dưới dạng các bảng tra, toán đồ tra nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho kỹ sư thiết kế. Do quá trình số hóa dưới dạng toán đồ và bảng tra đã bao gồm hệ số an toàn nên việc so sánh kết quả kiểm toán theo tiêu chuẩn TCCS 38:2022/TCĐBVN và phần mềm VILAYER là không hợp lí khi phần mềm VILAYER chỉ tính toán ứng suất, chuyển vị và biến dạng của các điểm tính toán cụ thể trong kết cấu. Trên cơ sở kiểm chứng độ chính xác của phần mềm VILAYER và các phần mềm khác, nhóm tác giả đề xuất ứng dụng VILAYER trong thiết kế áo đường theo phương pháp của Viện Asphalt/AI (Mỹ) đã được chuẩn hóa trong tiêu chuẩn thiết kế tại một số nước phát triển. Theo phương pháp AI, thiết kế kết cấu áo đường mềm sẽ được thực hiện theo hai tiêu chuẩn đó là: Tiêu chuẩn mỏi và Tiêu chuẩn lún vệt bánh xe để tính toán tuổi thọ của kết cấu mặt đường.

5. ĐÁNH GIÁ, ĐỀ XUẤT ÁP DỤNG PHƯƠNG PHÁP AI TẠI VIỆT NAM

5.1. Phạm vi áp dụng

Phương pháp AI được dùng để thiết kế mặt đường mềm bao gồm các trường hợp sau:

- Thiết kế mặt đường có các lớp BTN trên các móng là lớp vật liệu không gia cố;
- Thiết kế mặt đường có tất cả các lớp xử lý nhựa (full-depth asphalt);
- Thiết kế mặt đường gồm các lớp BTN nóng và nguội;
- Thiết kế kết cấu mặt gồm lớp BTN nóng, nhựa nguội và lớp móng không gia cố;
- Chiều dày của từng lớp được xác định từ các biểu đồ thiết kế thích hợp từ phần mềm phân tích hệ đàn hồi nhiều lớp DAMA.

5.2. Trình tự tính toán

- Bước 1: Thiết kế cấu tạo kết cấu áo đường, xác định các thông số đầu vào vật liệu, kết cấu và tải trọng.

- Bước 2: Mô hình hóa kết cấu bằng phần mềm, xác định các điểm cần tính biến dạng; chạy phần mềm tính toán các biến dạng.

- Bước 3: Lựa chọn hệ số trong tiêu chuẩn phân tích, tính toán tuổi thọ mỏi và tuổi thọ lún vệt bánh.

- Bước 4: Xác định thời gian phục vụ.

- Bước 5: Điều chỉnh lại kết cấu, vật liệu và tính toán lại nếu kết cấu không đủ tuổi thọ phục vụ.

Để đảm bảo chính xác, có thể tính bằng 2 phần mềm sau đó đối chứng kết quả.

5.3. Đề xuất áp dụng tại Việt Nam

Với một số ưu điểm, phương pháp này đã được nhiều nước trên thế giới áp dụng. Đề xuất áp dụng phương pháp này tại Việt Nam với một số đặc điểm sau:

- Phương pháp AI dựa trên lời giải của bài toán bán không gian vô hạn đàn hồi nhiều lớp với 2 trạng thái giới hạn là lún vệt bánh của toàn kết cấu và điều kiện mỏi trong các lớp BTN. Phương pháp đủ đơn giản, rõ ràng và dễ áp dụng ở Việt Nam. Mô hình bài toán cũng được sử dụng trong Tiêu chuẩn TCCS 38:2022/TCĐBVN.

- Phương pháp AI dựa trên hệ thống thí nghiệm của ASTM và AASHTO phù hợp với xu hướng phát triển chung của ngành GTVT Việt Nam.

- Phương pháp AI đã xây dựng được bộ phần mềm thương mại hoàn chỉnh SW-1 để thiết kế cho nhiều dạng bài toán là cơ sở cho việc phân tích kết cấu mặt đường.

- Sử dụng phần mềm VILAYER do nhóm nghiên cứu xây dựng trong thiết kế kết cấu áo đường mềm theo phương pháp của Viện Asphalt/AI (Mỹ).

- Ấn Độ đã sử dụng phương pháp này từ năm 1970 và liên tục nghiên cứu cập nhật cho đến nay (2012) và biên soạn chính thức tiêu chuẩn áp dụng cho quốc gia. Đây cũng là định hướng quan tâm ở Việt Nam làm phong phú thêm các phương pháp thiết kế kết cấu mặt đường mềm.

- Tuy nhiên, phương pháp cũng chưa xét đến biến dạng không hồi phục của các lớp BTN mà chỉ chọn loại nhựa theo cấu tạo phụ thuộc vào điều kiện nhiệt độ không khí, nhiệt độ mặt đường khu vực xây dựng;

- Cần có thời gian và kinh phí để có những nghiên cứu nhằm hiệu chỉnh các thông số phù hợp với điều kiện Việt Nam.

6. KẾT LUẬN

- Phương pháp thiết kế kết cấu áo đường mềm theo AI có nhiều ưu điểm, Ấn Độ đã sử dụng phương pháp này và liên tục nghiên cứu cập nhật cho đến năm 2012 cũng như biên soạn tiêu chuẩn chính thức áp dụng cho quốc gia. Theo đó, Việt Nam cũng có thể nghiên cứu phương pháp AI và tiêu chuẩn của Ấn Độ để áp dụng trong thiết kế kết cấu mặt đường, từ đó làm phong phú thêm các phương pháp thiết kế mặt đường đang sử dụng ở nước ta.

- Có thể sử dụng các phương pháp AI, là một phương pháp cơ học - thực nghiệm nhưng đơn giản hơn so với phương pháp MEPDG để phân tích kết cấu áo đường mềm và dự báo tuổi thọ của kết cấu mặt đường tại Việt Nam.

- Phương pháp AI dựa trên hệ thống thí nghiệm của ASTM và AASHTO phù hợp với xu hướng phát triển chung của ngành GTVT Việt Nam, nên có tính khả thi cao.

- Để áp dụng được phương pháp AI ở Việt Nam cần có thêm thời gian và kinh phí để có những nghiên cứu nhằm địa phương hóa các thông số đầu vào và hiệu chỉnh các hệ số trong điều kiện Việt Nam.

Tài liệu tham khảo

[1]. TCCS 38:2022/TCĐBVN (2022), *Áo đường mềm - Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế*.

[2]. TCCS 37:2022/TCĐBVN (2022*), Áo đường mềm - Yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế theo chỉ số kết cấu (SN)*.

[3]. Đề tài nghiên cứu KHCN cấp Bộ GTVT 2016-2017, DT 164029, *Nghiên cứu các phương pháp tính toán thiết kế kết cấu mặt đường mềm của các nước trên thế giới và đề xuất hướng áp dụng phù hợp trong điều kiện Việt Nam.*

[4]. Yang H. Huang (2004), *Pavement Analysis and Design*, ISBN 0-13-142473-4, Second Edition, Pearson Prentice Hall, United States of America.

[5]. IRC: 37-2012 (July 2012), *GUIDELINES FOR THE DESIGN OF FLEXIBLE PAVEMENTS*, Third Revision, INDIAN ROADS CONGRESS.

[6]. User's Guide (2005), *SW-1 Asphalt Pavement Thickness Design Software*, version 1.0.4, Asphalt Institute.

Ngày nhận bài: 01/10/2022
Ngày chấp nhận đăng: 15/11/2022
Người phản biện: TS. Trần Ngọc Huy
ThS. NCS. Lưu Ngọc Lâm

Nghiên cứu thực nghiệm đánh giá hiệu quả chiết xuất điện hóa ion clorua trong bê tông

■ **TS. PHẠM ĐỨC THỌ**
Trường Đại học Mỏ - Địa chất
■ **TS. HOÀNG VIỆT HẢI**(*)
Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: (*)hoangviethai@utc.edu.vn

TÓM TẮT: Bài báo giới thiệu hiệu quả của phương pháp điện hóa chiết xuất ion clo (Electrochemical Chloride Extraction, ECE) trong bê tông. Bốn loại bê tông được sử dụng là bê tông thường, bê tông cốt sợi thép, bê tông cốt sợi kim loại vô định hình và bê tông sợi tổng hợp. Các mẫu được chế tạo và được gia tốc xâm nhập ion clorua trong thời gian 4 tuần. Sau thời gian thúc đẩy xâm nhập ion clorua, phương pháp chiết xuất điện hóa được áp dụng. Nồng độ ion clo được đo trước và sau khi áp dụng phương pháp ECE. Kết quả cho thấy, việc áp dụng ECE có hiệu quả khác nhau với từng loại bê tông.

TỪ KHÓA: Điện hóa chiết xuất ion clo, bê tông sợi, ăn mòn cốt thép.

ABSTRACT: This paper introduces the efficacity of electrochemical method of chlorine ion extraction (Electrochemical Chloride Extraction, ECE) in concrete. Four types of concrete are used: normal concrete, steel fiber reinforced concrete, amorphous metal fiber reinforced concrete and synthetic fiber reinforced concrete with corroded reinforcement. The samples were fabricated and accelerated chloride ion penetration for a period of 4 weeks. After a period of chloride ion penetration, an electrochemical extraction method is applied. Chloride ion concentrations were measured before and after applying the ECE method. The results show that the application of ECE has different effects with each type of concrete.

KEYWORDS: Continuous - discrete model, engineered cementitious composite, permeability, crack opening.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tuổi thọ của công trình bê tông cốt thép phụ thuộc vào khả năng chống lại những tác nhân xâm thực vật lý và hóa học của môi trường của các thành phần cốt liệu. Theo các tài liệu khảo sát ở nước ta [1, 2], sau 10 năm sử dụng, các công trình giao thông bằng bê tông cốt thép trong môi trường biển bị ăn mòn và phá hủy trầm trọng, đòi hỏi chi phí lớn cho việc sửa chữa và bảo vệ, chiếm khoảng 40 - 70% giá thành xây dựng.

Ăn mòn cốt thép bởi ion clorua là một trong những nguyên nhân chính gây ra sự phá hoại cấu kiện bê tông cốt thép làm việc trong môi trường biển [3, 4]. Lớp bê tông bảo vệ với nồng độ pH cao có khả năng bảo vệ cốt thép chống lại các tác nhân xâm thực của môi trường. Ngay sau khi đổ bê tông, nồng độ pH cao tạo ra trên bề mặt cốt thép một lớp bảo vệ (lớp thụ động) bao gồm oxit sắt và hydroxit sắt [5]. Tuy nhiên, bê tông là vật liệu rỗng nên không có khả năng cách ly hoàn toàn cốt thép với những tác nhân xâm thực của môi trường ngoài và quá trình phá hủy lớp thu động sẽ xảy ra ngay sau khi có sự xâm nhập của các tác nhân xâm thực. Quá trình xâm nhập của ion Cl- từ môi trường biển vào vật liệu bê tông thông qua hệ thống các lỗ rỗng và vi khe nứt do hiện tượng thấm nước (chênh lệch áp lực nước thủy tĩnh), hiện tượng khuếch tán (do chênh lệch về nồng độ) và hiện tượng mao dẫn [6]. Khi nồng độ ion Cl- đạt tới hạn, lớp màng thụ động bảo vệ cốt thép bị phá hoại và quá trình ăn mòn điện hóa cốt thép trong kết cấu bê tông diễn ra. Sản phẩm ăn mòn có tính trương nở gây ra nứt và bong tróc lớp bê tông bảo vệ khi đó thúc đẩy hơn nữa quá trình ăn mòn. Ăn mòn cốt thép làm suy giảm tiết diện của cốt thép, giảm tính dính bám giữa bê tông và cốt thép, dẫn đến giảm độ bền và thời hạn sử dụng của kết cấu.

Đối với những công trình bê tông cốt thép làm việc trong môi trường biển, ion clorua được xem là nguyên nhân chính gây ra gỉ cốt thép trong bê tông. Vì vậy, việc áp dụng phương pháp không phá hủy để sửa chữa và bảo dưỡng kết cấu bê tông cốt thép bị han gỉ do nhiễm ion clorua trở thành đối tượng của nhiều công trình nghiên cứu. Nhìn chung, có hai phương pháp nghiên cứu chính là: phương pháp điện hóa và không điện hóa. Trong các phương pháp sử dụng kỹ thuật không điện hóa, người ta thường phủ lên bề mặt cốt thép một lớp chống gỉ và bề mặt bê tông được phủ một lớp vữa nhằm tăng cường khả năng cách ly với các tác nhân ăn mòn. Trong trường hợp kết cấu đã sử dụng lâu dài, kỹ thuật sửa chữa thường được sử dụng là kỹ thuật chiết xuất điện hóa clorua (Electrochemical Chloride Extraction, ECE) [7 - 10]. Nguyên lý của phương pháp này là áp dụng nguyên lý di chuyển của điện tử trong chất điện phân dưới tác dụng của dòng điện. Ở đây, người ta cho dòng điện với mật độ

dòng khoảng 1 - 5 A/m^2 chạy qua cốt thép và anot ngoài trong khoảng thời gian vài tuần. Ion clorua trong chất điện phân sẽ di chuyển từ cốt thép ra ngoài mặt bê tông bảo vệ dưới ảnh hưởng của dịch chuyển điện tử (electromigration).

Thực tế, đã có nhiều nghiên cứu kỹ thuật ECE đối với bê tông thường, kết quả cũng như những hiệu ứng phụ đã được biết rõ. Tuy nhiên, chưa có công trình nghiên cứu nào thực hiện đối với bê tông cốt sợi. Nghiên cứu này sử dụng nhiều loại sợi khác nhau như: sợi có khả năng bị gỉ và có khả năng dẫn điện (sợi thép), sợi không gỉ, có khả năng dẫn điện (sợi bằng gang vô định hình) và sợi không dẫn điện, không gỉ (sợi tổng hợp), từ đó đánh giá hiệu quả và ảnh hưởng của sợi trong bê tông.

Để làm rõ được vấn đề này, trước hết những đặc điểm của vật liệu được sử dụng trong thí nghiệm được phân tích, sau đó là trình tự thực hiện đo nồng độ ion clorua trước khi tác dụng dòng điện. Sau cùng, kết quả được tích với giá trị khi sử dụng dòng điện 1A/m^2 chạy qua mẫu.

2. VẬT LIỆU SỬ DỤNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu sử dụng

Xi măng PC40 có các tính chất phù hợp với TCVN 2682-2009. Cốt liệu nhỏ dùng chế tạo bê tông sử dụng trong nghiên cứu này là cát vàng sông Lô có thành phần hạt thỏa mãn Tiêu chuẩn ASTM C33 có mô-đun độ lớn 2,63. Hàm lượng sét và các hạt dễ vỡ phải nhỏ hơn từ 3%, thành phần hạt nhỏ hơn 0,075 mm không vượt quá 2 - 5%, các tạp chất hữu cơ không vượt quá 0,25 - 1%, độ sạch của cát phải đảm bảo E_S ≥75%, hàm lượng muối sunfat không quá 1%. Cốt liệu lớn sử dụng trong nghiên cứu này là đá dăm D_{max} = 19 mm được lấy từ mỏ đá Hòa Thạch - Quốc Oai - Hà Nội. Loại đá dăm này có thành phần hạt thỏa mãn theo Tiêu chuẩn ASTM C33. Sợi được sử dụng thí nghiệm là 3 loại sợi sau: sợi thép dài 13 mm, đường kính 0,17 mm; sợi kim loại vô định hình dài 6 mm; sợi tổng hợp dài 6 mm. Hàm lượng sợi thép thông thường dùng từ 15 - 50 kg/m^3. Trong nghiên cứu này, hàm lượng được lựa chọn là 15 kg/m^3 đối với sợi thép và 0,6 kg/m^3 đối với sợi tổng hợp.

2.2. Thành phần bê tông

Thành phần cấp phối của hai loại bê tông được thiết kế theo tiêu chuẩn tính toán thiết kế thành phần bê tông theo Tiêu chuẩn ACI.211.1-97. Tiêu chuẩn này cho phép những thành phần hỗn hợp bê tông được chọn dựa trên kinh nghiệm thực tế hoặc mẻ trộn thử trong phòng thí nghiệm. Để đạt được cường độ chịu nén đặc trưng của dự án thì bê tông cần được tính toán tỷ lệ sao cho cường độ chịu nén trung bình ngoài thực tế lớn hơn cường độ chịu nén đặc trưng bằng 1 giá trị đủ lớn để xác suất các kết quả không đạt là thấp. Độ sụt yêu cầu của các hỗn hợp bê tông là 10±2 cm. Thành phần cấp phối bê tông được tổng hợp trong *Bảng 2.1*.

Bảng 2.1. Thành phần cấp phối của các loại bê tông

Ký hiệu	Xi măng (kg)	Cát (kg)	Đá (kg)	Nước (l)	Sợi (kg)
Bê tông thường (BO)	472	737	1.042	170	0
Bê tông sợi thép (BFM)	472	737	1.042	170	15
Bê tông sợi kim loại vô định hình (BFFA)	472	737	1.042	170	15
Bê tông sợi tổng hợp (BFS)	472	737	1.042	170	0,6

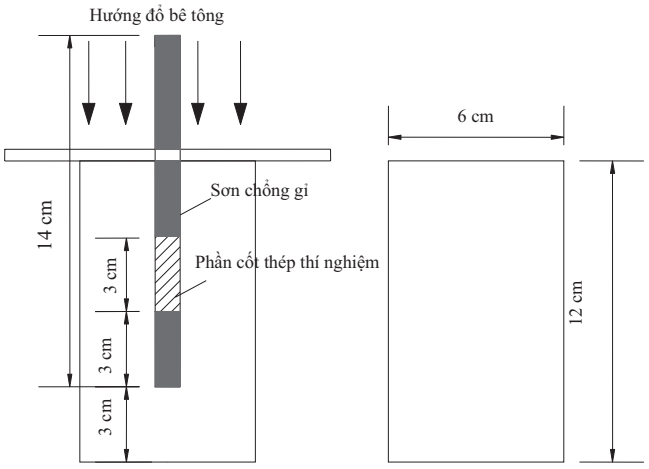
2.3. Chế tạo mẫu

- Chuẩn bị cốt thép:

Cốt thép được sử dụng là thép có gờ có đường kính 10 mm. Chiều dài 14 cm, trong được sơn chống gỉ và chỉ có đoạn dài 3 cm không được sơn trong bê tông để thí nghiệm *(Hình 2.1)*. Việc này cho phép xác định chính xác phần diện tích cốt thép tiếp xúc với bê tông và cường độ dòng điện áp dụng phương pháp ECE.

- Chuẩn bị mẫu:

Mẫu có kích thước hình trụ có kích thước 6x12 cm, như vậy chiều dày lớp bê tông bảo vệ là 2,5 cm. Chiều dày lớp bảo vệ như vậy cho phép tăng nhanh khả năng thâm nhập của các ion clorua. Sau khi đổ xong, mẫu được phủ 1 lớp nhựa bảo vệ, sau đó đem dưỡng hộ. Sau 24h tiến hành tháo khuôn, tiếp tục đặt trong phòng dưỡng hộ. Thời gian dưỡng hộ là 28 ngày đối với mẫu đem thí nghiệm nén và 15 ngày đối với mẫu dành cho thí nghiệm xâm nhập clorua.



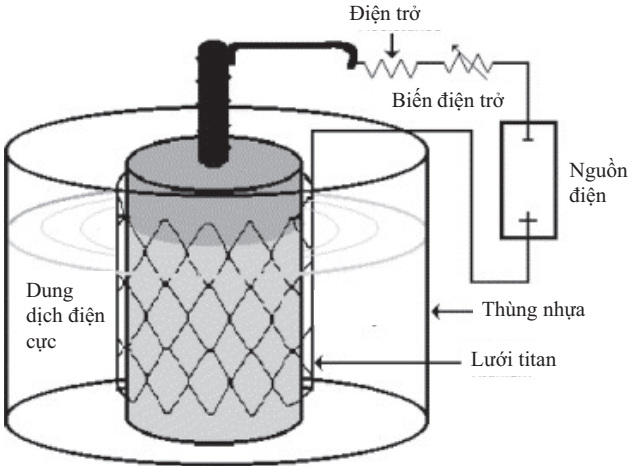
Hình 2.1: Kích thước và bố trí cốt thép trong mẫu

2.4. Phương pháp thúc đẩy quá trình xâm nhập ion clorua vào trong bê tông

Để thúc đẩy quá trình xâm nhập clorua, mẫu bê tông sau 28 ngày dưỡng hộ được ngâm trong dung dịch nước muối. Dung dịch nước muối nồng độ 35 g/l được chế tạo bằng cách hòa tan NaCl trong nước cất. Đây là nồng độ trung bình của muối trong nước biển. Để làm tăng quá trình xâm nhập của clorua và tăng tốc độ gỉ bằng cách tiến hành ngâm mẫu 3 ngày rồi đem sấy 4 ngày ở nhiệt độ 105^{0}C. Chu trình này được lặp đi lặp lại nhiều lần tạo thuận lợi cho sự xâm nhập của oxy cần thiết cho quá trình phá hủy lớp thụ động trên bề mặt cốt thép, đồng thời tăng nhanh lượng ion clorua trong bê tông và kết thúc quá trình này, hiệu điện thế của cốt thép so với điện cực SCE là -250V.

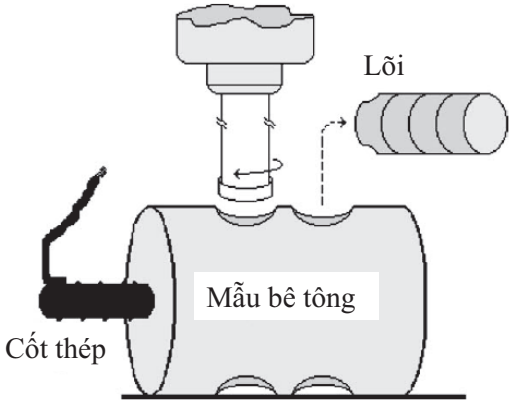
2.5. Phương pháp chiết xuất ion clorua vào trong bê tông

Để áp dụng phương pháp điện hóa ECE, mẫu được lắp đặt như trong *Hình 2.2*. Một cực dương bằng titan được đặt xung quanh mẫu được đặt trong nước sạch. Cực âm và cực dương được kết nối với một dòng điện bên ngoài. Nguồn điện được sử dụng có cường độ 1A/m^2 và thời gian thí nghiệm là 14 ngày.

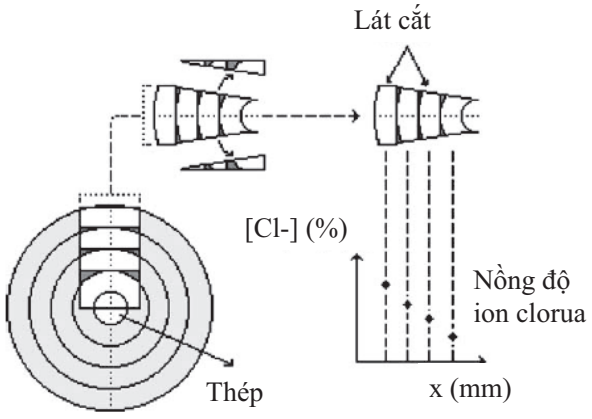


Hình 2.2: Sơ đồ thí nghiệm chiết xuất điện hóa ion clorua

Sau khi thí nghiệm dòng điện, mẫu được khoan vuông góc với trục cốt thép, sau đó cắt thành các lát mỏng rồi đem đi phân tích hóa học để đo nồng độ clorua trong bê tông *(Hình 2.3)*.



Khoan mẫu



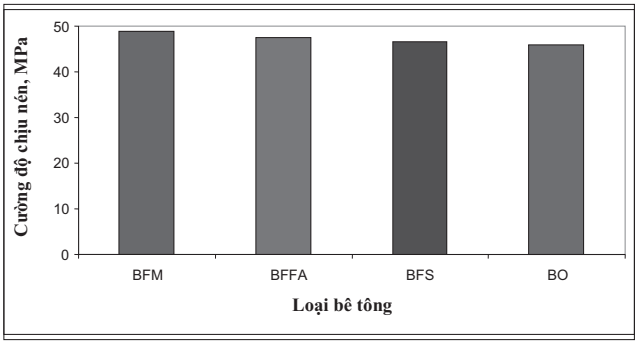
Cắt mẫu

Hình 2.3: Xác định nồng độ clorua trong bê tông

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Cường độ chịu nén

Việc xác định cường độ nén của bê tông thường theo mẫu hình trụ 150x300 mm theo Tiêu chuẩn TCVN 3118-1993. Cường độ chịu nén của các loại bê tông về cơ bản không thay đổi giá trị đo được thay đổi từ 46 - 49 MPa, lớn nhất là bê tông sợi thép và nhỏ nhất là bê tông thường. Như vậy, việc cho thêm sợi vào trong bê tông có mục đích cải thiện cường độ chịu kéo cho bê tông, nhưng việc cải thiện cường độ chịu nén không rõ rệt.



Hình 3.1: Cường độ chịu nén của các loại bê tông

3.2. Hệ số hấp thụ mao dẫn

Hệ số hấp thụ mao dẫn là hệ số quan trọng cho phép đánh giá khả năng hút nước của bê tông. Thí nghiệm được xác định trên mẫu bê tông có kích thước 4x4 cm. Sau khi tháo khuôn, các mẫu được đặt trong tủ sấy ở nhiệt độ 105 $\pm 5^0$C trong 10 ngày đến khi khối lượng nước chênh nhau giữa 2 lần đo (đo khối lượng sau mỗi 24h). Sau đó, các mẫu được sơn chống thấm 5 mặt và chỉ giữ lại 1 mặt để tiến hành thí nghiệm. Mặt không sơn chống thấm được tiếp xúc trực tiếp với nước. Mẫu bê tông được cân trước khi đo và sau khi đo ở mỗi đoạn thời gian 0.25, 0,5, 1, 2, 4, 8, 24h. Hệ số số hấp thụ mao dẫn được xác định như sau:

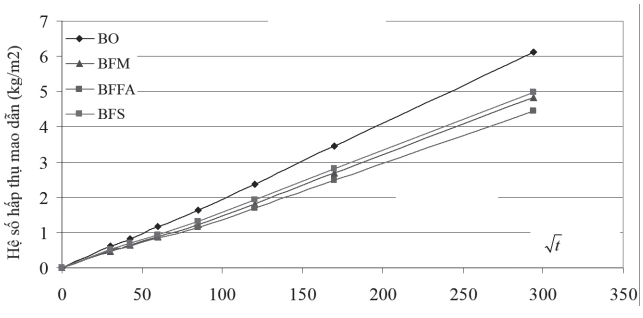
$$C_a = \frac{M_x - M_0}{A} \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Trong đó:

M_x - Khối lượng mẫu ở thời điểm xem xét (kg);

M_0 - Khối lượng ban đầu của mẫu (kg);

A - Diện tích mặt mẫu tiếp xúc với nước (m^2).



Hình 3.2: Hệ số hấp thụ mao dẫn của các loại bê tông

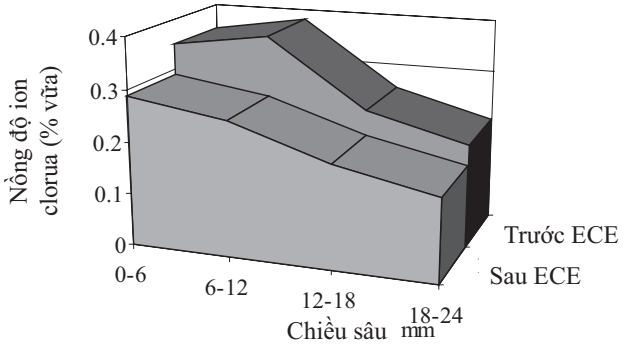
Kết quả thực nghiệm chỉ ra rằng, hệ số hấp thụ mao dẫn có mối quan hệ tuyến tính với căn bậc 2 của thời gian (t), $C_a = k.t^{0,5}$, trong đó k là hệ số tỷ lệ, giá trị của k phụ thuộc vào từng loại bê tông. Như vậy, khi biết giá trị của hệ số hấp thụ mao dẫn C_a sẽ xác định được hệ số k bởi công thức: $k = C / t^{0,5}$. Từ kết quả thí nghiệm thu được kết quả đối với 4 loại bê tông như sau: $k_{BFS} = 0,0169$, $k_{BFM} = 0,0165$, $k_{BFFA} = 0,0151$, $k_{BO} = 0,0208$. Như vậy, sự có mặt của các sợi trong

bê tông ít ảnh hưởng đến hệ số mao dẫn và không nhận thấy mối quan hệ rõ ràng nào giữa độ rỗng với sự tăng tính mao dẫn, mà chỉ kích thước của lỗ rỗng ảnh hưởng đến tính mao dẫn.

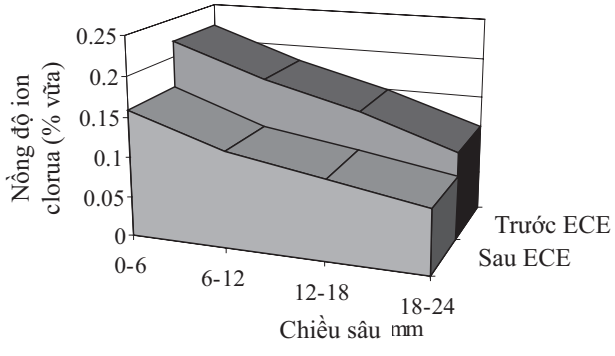
3.3. Hiệu quả chiết xuất ion clorua

Sự thay đổi nồng độ ion clorua theo chiều sâu đối với các mẫu bê tông trước và sau thí nghiệm điện hóa chiết xuất ion clorua được trình bày trong *Hình 3.3*.

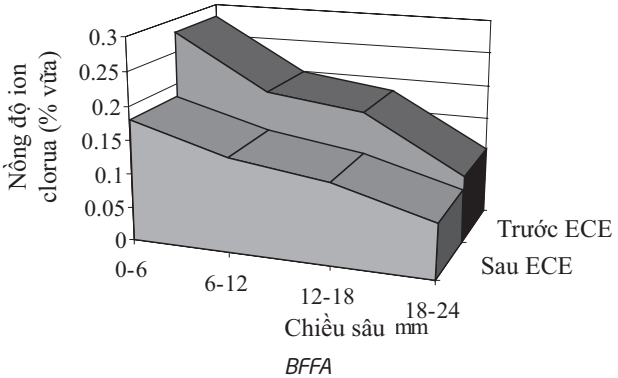
Sau 3 tháng thực hiện chu kỳ ngâm như đã trình bày ở mục 2.4, hàm lượng ion clorua đã vượt qua ngưỡng khởi đầu ăn mòn cốt thép, cao nhất là bê tông cốt sợi tổng hợp, có thể do độ rỗng của mẫu lớn. Kết quả thí nghiệm sau khi xử lý ECE được mô tả trên *Hình 3.3*. Nhìn chung, ở tất cả các mẫu bê tông đều thấy sự giảm nồng độ ion clorua. Tuy nhiên, khi so sánh kết quả thí nghiệm đối với các mẫu bê tông khác nhau, kết quả tỷ lệ giảm lớn nhất là của BFS và không quan sát được ảnh hưởng loại sợi của phương pháp xử lý ECE .



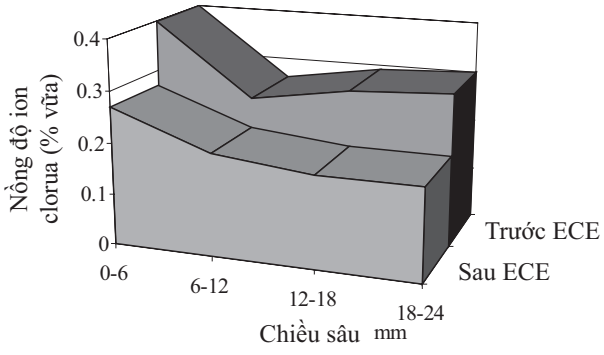
BO



BFM



BFFA



BFS

Hình 3.3: Nồng độ ion clorua theo chiều sâu trước và sau thí nghiệm ECE

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu thực nghiệm và áp dụng phương pháp điện hóa chiết xuất ion clo (ECE) vào trong 4 loại bê tông thu được một số kết luận sau:

- Sau 14 ngày áp dụng phương pháp ECE, nồng độ ion clorua trong bê tông và xung quanh cốt thép đều giảm đối với 4 loại. Điều đó chứng minh được tính hiệu quả của phương pháp trong việc làm chậm quá trình phá hủy lớp bảo vệ thụ động kéo dài tính bền vững của bê tông trong môi trường biển.

- Kết quả thí nghiệm cho thấy, tỷ lệ giảm lớn nhất của phương pháp ECE là bê tông sợi tổng hợp (BFS) và không quan sát được ảnh hưởng loại sợi sự di chuyển của các ion trong phương pháp xử lý ECE.

Kết quả nghiên cứu là nghiên cứu ban đầu làm cơ sở cho việc áp dụng ECE trong việc làm giảm ion clorua và do đó làm tăng tuổi thọ của kết cấu bê tông cốt thép công trình giao thông trong môi trường ven biển. Trong nghiên cứu tiếp theo sẽ tăng thời gian thí nghiệm nhằm tăng nồng độ ion clorua trong bê tông để tiếp tục đánh giá hiệu quả của phương pháp ECE.

Tài liệu tham khảo

[1]. Đào Văn Dinh (2015), *Dự báo tuổi thọ sử dụng của cầu bê tông cốt thép ven biển Việt Nam do xâm nhập clo*, Trường Đại học GTVT.

[2]. Đinh Quang Cường (2012), *Đánh giá các tác động ăn mòn của môi trường lên vật liệu và công trình trong khu vực Trường Sa và DKI*, DTB 11.4.

[3]. B. H. Oh, S. Y. Jang and Y. S. Shin (Apr. 2003), *Experimental investigation of the threshold chloride concentration for corrosion initiation in reinforced concrete structures*, Mag. Concr. Res., vol.55, no.2, Art. no.2, doi: 10.1680/macr.2003.55.2.117.

[4]. A. Costa and J. Appleton (Jun. 1999), *Chloride penetration into concrete in marine environment-Part II: Prediction of long term chloride penetration*, Mater. Struct., vol.32, no.5, Art. no.5, doi: 10.1007/BF02479627.

[5]. K. Tuutti (Aug. 1980), *Service Life of Structures with Regard to Corrosion of Embedded Steel*, Spec. Publ., vol.65, pp.223-236, doi: 10.14359/6355.

[6]. O. G. Rodriguez (2001), *Influence of cracks on*

chloride ingress into concrete, Thesis, Accessed: Dec. 11, 2020, [Online], Available: *https://tspace.library.utoronto.ca/handle/1807/15824*.

[7]. G. Fajardo, G. Escadeillas and G. Arliguie (Jan. 2006), *Electrochemical chloride extraction (ECE) from steel-reinforced concrete specimens contaminated by 'artificial' sea-water*, Corros. Sci., vol.48, no.1, pp.110-125, doi: 10.1016/j.corsci.2004.11.015.

[8]. Z. Jin, D. Hou and T. Zhao (Jun. 2018), *Electrochemical chloride extraction (ECE) based on the high performance conductive cement-based composite anode*, Constr. Build. Mater., vol.173, pp.149-159, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2018.03.241.

[9]. A. Cañón, P. Garcés, M. A. Climent, J. Carmona and E. Zornoza (Dec. 2013), *Feasibility of electrochemical chloride extraction from structural reinforced concrete using a sprayed conductive graphite powder-cement paste as anode*, Corros. Sci., vol.77, pp.128-134, doi: 10.1016/j.corsci.2013.07.035.

[10]. J. Shi, J. Ming and W. Sun (Apr. 2018), *Electrochemical performance of reinforcing steel in alkali-activated slag extract in the presence of chlorides*, Corros. Sci., vol.133, pp.288-299, doi: 10.1016/j.corsci.2018.01.043.

Ngày nhận bài: 23/9/2022
Ngày chấp nhận đăng: 01/11/2022
Người phản biện: TS. Nguyễn Đình Hải
TS. Vũ Bá Thành

Phân tích động lực học cầu đường sắt tốc độ cao theo phương pháp khai triển tác động cộng hưởng

■ **TS. LÊ NGUYÊN KHƯƠNG; TS. NGUYỄN VĂN ĐĂNG(*); ThS. NGUYỄN HỮU GIANG**
Trường Đại học Công nghệ Giao thông vận tải
Email: (*)dangnv@utt.edu.vn

TÓM TẮT: Bài báo trình bày phương pháp bán giải tích khai triển tác động cộng hưởng (Decomposition of Excitation at Resonance - DER) do Viện Nghiên cứu Đường sắt châu Âu phát triển. Nguyên lý tính toán và các phương trình cơ bản của phương pháp DER được thiết lập trên phần mềm Matlab trước khi áp dụng phân tích các đặc trưng động lực học của mô hình tải trọng thiết kế theo tiêu chuẩn châu Âu HSLM-A và các mô hình đoàn tàu thực tế IEC2, Thalys, Eurostar, ETR-Y-500, Talgo AV2, Virgin. Kết quả phân tích động lực học cho cầu đường sắt tốc độ cao Antoing tại Bỉ sử dụng phương pháp DER được so sánh với phương pháp phần tử hữu hạn và số liệu đo thí nghiệm. Kết quả nghiên cứu có thể làm tài liệu tham khảo để phát triển các công cụ tính toán số, ứng dụng cho dự án đường sắt tốc độ cao tại Việt Nam trong tương lai.

TỪ KHÓA: Khai triển tác động cộng hưởng, phần tử hữu hạn, cầu đường sắt tốc độ cao, Matlab.

ABSTRACT: This paper presents the Decomposition of Excitation at Resonance (DER) method developed by the European railway research institute. The research team established the calculation principle and fundamental equations of the DER method on Matlab software before applying the dynamic analysis for load model designed according to European standard HSLM- A and real train models IEC2, Thalys, Eurostar, ETR-Y-500, Talgo AV2, Virgin. The dynamic analysis for the Antoing high-speed railway bridge in Belgium using the DER method was then performed and compared with the finite element method. The research results can be used as a reference for the development of numerical calculation tools and applications for high-speed railway projects in Vietnam in the future.

KEYWORDS: Decomposition of Excitation at Resonance, Finite Element Method, High-speed railway bridge.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nghiên cứu về tương tác động giữa tàu và cầu được quan tâm từ giữa thế kỷ 19 và trở thành chủ đề động lực học đường sắt cổ điển trong một thời gian khá dài. Các công trình sớm nhất đề cập tới tương tác động giữa tàu và đường ray được thực hiện bởi Willis [1] và Stokes [2] tại Anh từ năm 1847. Mô hình đoàn tải trọng không đổi di chuyển (moving constant force model - MCFM) giả thiết các trục bánh xe của tàu là các lực không đổi và di chuyển trên cầu với tốc độ xác định, được giải quyết bởi Jeffcott từ năm 1929 [3]. Khi xét tới khối lượng toa xe và các tương tác giữa các thành phần liên kết giữa toa xe và trục bánh xe, mô hình khối lượng giảm xóc lò xo di chuyển (moving spring-damping-mass model MSDMM) được thiết lập bằng cách xem xét hiệu ứng hấp thụ rung động của hệ thống toa xe của tàu, trong đó toa xe được đơn giản hóa thành khối lượng chuyển động được hỗ trợ bởi một yếu tố giảm xóc lò xo [4]. Chi tiết hơn, toa xe được mô phỏng bởi hệ thống các miếng cứng có 4 bậc tự do, mô hình cầu xe hai trục (two-axle vehicle-bridge model TAVBM) đã được đề xuất, giống như mô hình tương tác xe-cầu đường bộ. Trong mô hình này, các chuyển động gây lực dọc và lực ma sát của bánh xe được xem xét [5, 6].

Sau những năm 1960, với sự phát triển nhanh chóng của phương pháp phần tử hữu hạn (PTHH) và công nghệ máy tính hiệu năng cao, mô hình tương tác động (Train Bridge Dynamic Interaction Model-TBDIM) thu hút sự chú ý của các học giả trên toàn thế giới. Trong mô hình hiện đại này, lý thuyết động lực học hệ nhiều vật (Multi-Body system Dynamics - MBD) được áp dụng để mô phỏng hệ thống phụ của tàu, trong khi hệ thống chịu lực như đường ray, nền đường hoặc cầu được mô hình hóa dựa trên PTHH hoặc lý thuyết dầm chịu uốn. Các nghiên cứu được thực hiện bởi Chu và cộng sự [7], Bhatti [8]... và đưa ra nhiều kết luận có ý nghĩa, thúc đẩy sự phát triển của mô hình tương tác tàu-nền đường-cầu.

Mặc dù nhiều phương pháp tính toán và mô phỏng tương tác giữa cầu và tàu đã được phát triển nhưng việc áp dụng rộng rãi các mô hình này gặp khó khăn do tính đa dạng của kết cấu và độ phức tạp của các mô hình tính. Đối với mô hình phần tử hữu hạn, ngoài thời gian xây dựng mô hình, độ tin cậy và tính chính xác của mô hình phụ thuộc vào nhiều tham số đầu vào khiến cho mô hình khó được kiểm soát nếu người xây dựng mô hình gây sai sót. Ngược lại, các phương pháp tính tĩnh tương đương sử dụng trong tiêu chuẩn thường cho kết quả quá thiên về an toàn, hoặc không đủ độ chính xác để dự báo hiện tượng cộng hưởng có thể xảy ra.

Nhằm khắc phục hạn chế còn tồn tại của các phương pháp nêu trên, các phương pháp bán giải tích kết hợp giữa các phương trình giải tích và thuật giải số được phát triển. Trong nghiên cứu này, nguyên lý tính toán của phương pháp khai triển tác động cộng hưởng (Decomposition of Excitation at Resonance - DER) [9], phát triển bởi Viện Nghiên cứu Đường sắt châu Âu được tổng hợp và xây dựng lại trên Matlab.

2. PHƯƠNG PHÁP KHAI TRIỂN TÁC ĐỘNG CỘNG HƯỞNG (DER)

Phương pháp DER được phát triển và áp dụng phân tích động lực học cầu dầm một nhịp giản đơn. Bản chất của phương pháp DER là việc phân tích ứng xử động của cầu thành chuỗi Fourier và tập trung vào các tần số gây cộng hưởng.

2.1. Mô hình một bậc tự do tương đương

Phương trình dao động tổng quát theo lý thuyết dầm Euler-Bernoulli cho cầu dầm giản đơn có khẩu độ *L* (m), khối lượng riêng theo đơn vị độ dài *m* (kg/m), đặc trưng vật liệu và hình học của tiết diện *EI*, chịu tác động của đoàn tải trọng di chuyển theo thời gian *p(x,t)*:

$$EI\frac{\partial^4 y(x,t)}{\partial x^4} + c\frac{\partial y(x,t)}{\partial t} + m\frac{\partial^2 y(x,t)}{\partial t^2} = p(x,t) \quad (1)$$

Khi chịu tải trọng di động, chuyển vị và gia tốc tại vị trí giữa dầm đạt giá trị cực đại tại mặt cắt giữa dầm, vì thế, để đơn giản hóa tính toán, hệ dao động tổng quát được đưa về hệ dao động tương đương một bậc tự do *(Hình 2.1)*. Phương trình dao động của hệ một bậc tự do tương đương được thể hiện dưới dạng:

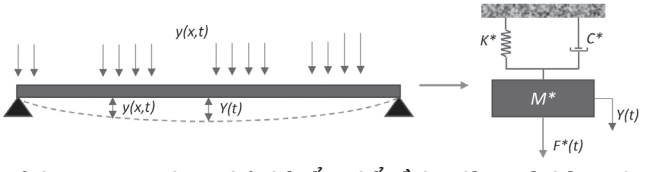
$$M^*\ddot{Y}(t) + C^*\dot{Y}(t) + K^*Y(t) = F^*(t) \quad (2)$$

Trong đó: M, C*, K*, F*(t)* - Khối lượng, độ cản nhớt, độ cứng và tải trọng đặc trưng tương đương được xác định từ các giá trị *L, m, EI, p(x,t)* theo các công thức sau:

$$M^* = \int_{-L/2}^{L/2} m\,\emptyset(x)^2 dx = \frac{mL}{2};\ C^* = \int_{-L/2}^{L/2} c\,\emptyset''(x)^2 dx;$$

$$K^* = \int_{-L/2}^{L/2} E\,I\,\emptyset''(x)^2 dx = \frac{\pi^4 EI}{2L^3};$$

$$F^*(t) = \int_{-L/2}^{L/2} \cos\left(\frac{\pi x}{L}\right) p(x,t)dx$$



Hình 2.1: Tương đương hóa hệ tổng thể về dao động một bậc tự do

2.2. Xác định nghiệm của phương trình dao động

Nghiệm của phương trình vi phân (2) là tổng của nghiệm tổng quát của phương trình thuần nhất và nghiệm riêng của phương trình không thuần nhất. Trong đó, nghiệm tổng quát $y_c(t)$ của phương trình thuần nhất được đề xuất bởi Xia và Zhang [10].

$$y_c(t) = (A\sin(\omega_D t) + B\cos(\omega_D t))e^{-\xi\omega_0 t} \quad (3)$$

Với: $\omega_0 = \sqrt{\frac{K^*}{M^*}};\ \xi = \frac{C^*}{2M^*\omega_0};\ \omega_D = \omega_0\sqrt{1-\zeta^2}$

Để tìm nghiệm riêng của phương trình không thuần nhất (2), hàm tải trọng đặc trưng tương đương *F*(t)* sẽ được biểu diễn dưới dạng chuỗi Fourier:

$$F^*(t) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty}[a_n\cos(n\omega t) + b_n\sin(n\omega t)] \quad (4)$$

Nghiệm riêng của phương trình không thuần nhất (2) được biểu diễn dưới dạng chuỗi:

$$y_p(t) = \frac{a_0}{K^*} + \frac{1}{K^*}\sum_{n=1}^{\infty}\left[\frac{a_n\cos(n\omega t-\theta_n)}{\sqrt{(1-r_n^2)^2+(2\xi r_n)^2}} + \frac{b_n\sin(n\omega t-\theta_n)}{\sqrt{(1-r_n^2)^2+(2\xi r_n)^2}}\right] \quad (5)$$

Trong đó, các tham số được xác định từ đặc trưng hình học, vật liệu của kết cấu:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi\frac{V}{x_n+L}$$

$$a_0 = \frac{1}{T}\int_{\tau}^{\tau+T} F^*(t)dt = \frac{2L}{\pi(L+x_{N-1})}\sum_{k=1}^{N} F_k$$

$$a_n = \frac{2}{T}\int_{\tau}^{\tau+\tau} F^*(t)\cos(n\omega t)dt = \frac{4L}{\pi(L+x_{N-1})}\frac{\cos\left(\frac{(L n\omega)}{2v}\right)}{1-\left(\frac{Ln\omega}{\pi v}\right)^2}\sum_{k=1}^{N} F_k\ \cos(n\omega t_k)$$

$$b_n = \frac{2}{T}\int_{\tau}^{\tau+T} F^*(t)\sin(n\omega t)dt = \frac{4L}{\pi(L+x_{N-1})}\frac{\cos\left(\frac{(L n\omega)}{2v}\right)}{1-\left(\frac{Ln\omega}{\pi v}\right)^2}\sum_{k=1}^{N} F_k\ \sin(n\omega t_k)$$

$$\theta_n = \arctan\left(\frac{2\xi r_n}{1-r_n^2}\right);\ r_n = \frac{n\omega}{\omega_0}$$

Giả thiết chuyển vị và gia tốc tại mặt cắt giữa dầm ở thời điểm ban đầu bằng 0. Chuyển vị và gia tốc theo thời gian tại mặt cắt giữa dầm được viết dưới dạng rút gọn sau:

$$y(t) = \left(A\sin(\omega_D t) + B\cos(\omega_D t)\right)e^{(-\xi\omega_0 t)} + \frac{a_0}{K} + \frac{1}{K}\sum_{n=1}^{\infty}[A_n\sin(n\omega t) + B_n\cos(n\omega t)] \quad (6)$$

$$\ddot{y}(t) = -\omega_D^2\left(A\sin(\omega_D t) + B\cos(\omega_D t)\right)e^{(-\xi\omega_0 t)} - \frac{1}{K^*}\sum_{n=1}^{\infty}(n\omega)^2[A_n\sin(n\omega t) + B_n\cos(n\omega t)] \quad (7)$$

Trong đó:

$$A_n = \frac{a_n 2r_n\xi + b_n(1-r_n^2)}{(1-r_n^2)^2+(2\xi r_n)^2};\ B_n = \frac{a_n(1-r_n^2) - b_n 2r_n\xi}{(1-r_n^2)^2+(2\xi r_n)^2}$$

$$A = -\frac{1}{K^*}\left(\sum_{n=1}^{\infty} r_n A_n\right);\ B = -\frac{1}{K^*}\left(a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} B_n\right)$$

2.3. Tổ hợp tác động của các tần số gây cộng hưởng

Phương trình (7) với giả thuyết hệ số cản nhớt bằng 0, tương ứng $\omega_D \approx \omega_0$, được rút gọn thành:

$$\ddot{y}(t) = [-\frac{\omega_0^2}{\xi K^*}\cdot\frac{2L}{\pi(L+x_N)}\cdot\frac{\cos\left(\frac{L\omega_0}{(2v)}\right)}{1-\frac{L\omega_0}{(\pi v))^2}}(\sin(\omega_0 t)\sum_{k=1}^{N} F_k\cos(\omega_0 t_k)) - \cos(\omega_0 t)\sum_{k=1}^{N} F_k\sin(\omega_0 t_k))]\cdot\left[1-e^{(-\xi\omega_0 t)}\right] \quad (8)$$

Kết hợp với 2 bất đẳng thức:

$$C_n\sin(\omega_0 t_\kappa) + S_n\cos(\omega_0 t_\kappa) \le \sqrt{C_n^2+S_n^2}$$

$$1-e^{(-\xi\omega_0 t)} \le 1-e^{(-\xi\omega_0(x_N+L)/v)}$$

Phương trình (8) có thể chuyển thành bất đẳng thức sau:

$$\ddot{y}(t) \le \left(\frac{8\pi f_0^2}{K^*}\right)\cdot\left|\frac{\cos(\pi L/\lambda)}{(2L/\lambda)^2-1}\right| \cdot \frac{L}{\xi(L+x_N)}\sqrt{\left(\sum_{k=1}^{N} F_k\cos\left(\frac{2\pi x_k}{\lambda}\right)\right)^2 + \left(\sum_{k=1}^{N} F_k\sin\left(\frac{2\pi x_k}{\lambda}\right)\right)^2}\left(1-exp\left(-\xi\omega_0\frac{(x_N+L)}{\lambda}\right)\right) \quad (9)$$

Giả thiết chiều dài nhịp dầm *L* là nhỏ hơn nhiều chiều dài tàu, bất đẳng thức (9) có thể rút gọn thành:

$$\ddot{y}(t) \le C_t\cdot A(L/\lambda)\cdot G(\lambda) \quad (10)$$

Các thành phần của bất đẳng thức (10) đặc trưng cho dao động của cầu chịu tác động của đoàn tải trọng di chuyển với vận tốc *v*, cụ thể:

$$C_t = \frac{4}{m\pi} \quad (11)$$

$$A(L/\lambda) = \left|\frac{\cos(\pi L/\lambda)}{(2L/\lambda)^2-1}\right| \quad (12)$$

$$G(\lambda) \cong \frac{1}{\xi x_N}\left(\sqrt{\left(\sum_{k=1}^{N} F_k\cos\left(\frac{2\pi x_k}{\lambda}\right)\right)^2 + \left(\sum_{k=1}^{N} F_k\sin\left(\frac{2\pi x_k}{\lambda}\right)\right)^2}\right)\left(1-\exp\left(-2\pi\xi\frac{x_N}{\lambda}\right)\right) \quad (13)$$

Phổ tải trọng G(λ) trong phương trình (13) được xét tới khi toàn bộ N trục tải trọng của đoàn tàu đều đã di chuyển qua cầu. Tuy nhiên, để tìm giá trị lớn nhất của G(λ), chúng ta cần lấy giá trị lớn nhất của G(λ) trong toàn bộ thời gian từ khi trục tải trọng đầu tiên của đoàn tàu di chuyển qua cầu. Cụ thể:

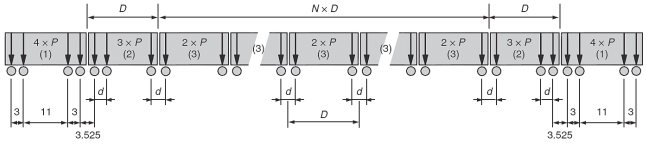
$$G(\lambda) = \max_{i=1}^{N} \frac{1}{\xi x_i}\left(\sqrt{\left(\sum_{k=1}^{i} F_k \cos\left(\frac{2\pi x_k}{\lambda}\right)\right)^2 + \left(\sum_{k=1}^{i} F_k \sin\left(\frac{2\pi x_k}{\lambda}\right)\right)^2}\right)(1 - e^{-2\pi\xi\frac{x_i}{\lambda}}) \quad (14)$$

Trong công thức (14), ta ký hiệu S_0 là tham số đặc trưng của đoàn tàu và được thể hiện như sau:

$$S_0(\lambda) = \sqrt{\left(\sum_{k=1}^{N} F_k \cos\left(\frac{2\pi x_k}{\lambda}\right)\right)^2 + \left(\sum_{k=1}^{N} F_k \sin\left(\frac{2\pi x_k}{\lambda}\right)\right)^2} \quad (15)$$

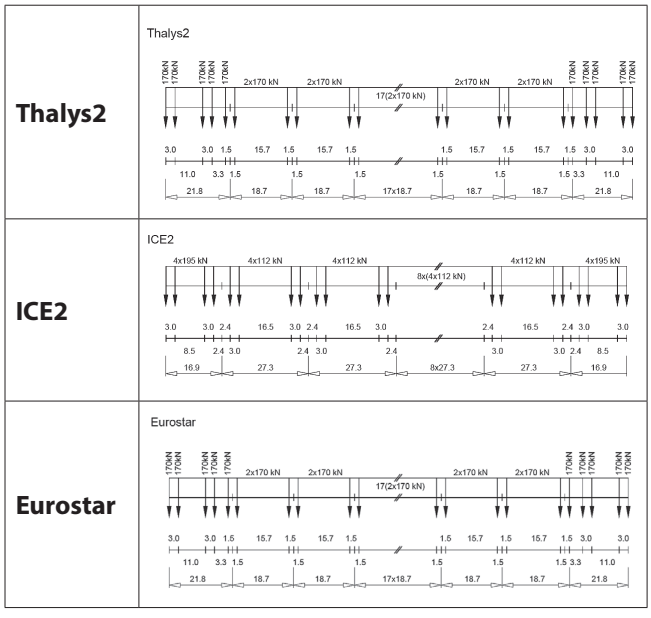
2.4. Mô hình tải trọng sử dụng trong nghiên cứu

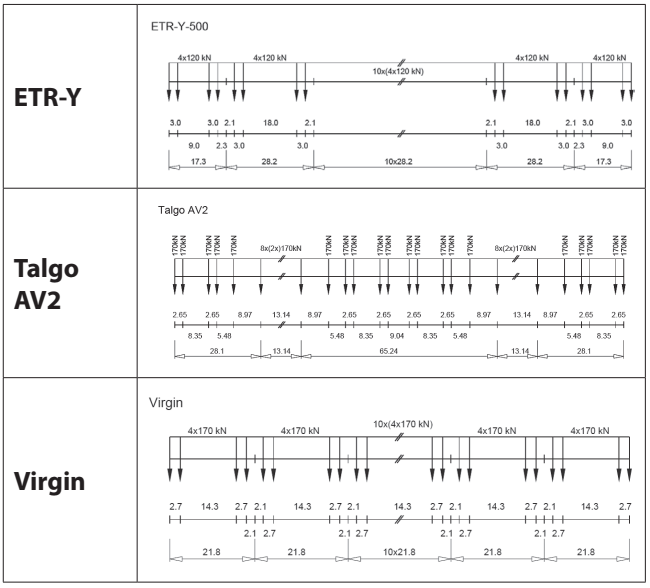
Trong nghiên cứu này sử dụng tải trọng thiết kế HSLM-A theo tiêu chuẩn Eurocode [11] *(Hình 2.2)* và 6 mô hình đoàn tàu thực tế đang được sử dụng tại các nước châu Âu, bao gồm ICE2, Thalys2, Eurostar, ETR-Y, Talgo AV2, Virgin *(Hình 2.3)*.



Loại tàu	Số lượng toa tàu N	Chiều dài toa xe *D* (m)	Khoảng cách trục bánh xe *d*(m)	Tải trọng trục P (KN)
A1	18	18	2.0	170
A2	17	19	3.5	200
A3	16	20	2.0	180
A4	15	21	30	190
A5	14	22	2.0	170
A6	13	23	2.0	180
A7	13	24	2.0	190
A8	12	25	2.5	190
A9	11	26	2.0	210
A10	11	27	2.0	210

Hình 2.2: Mô hình tải trọng HSLM-A





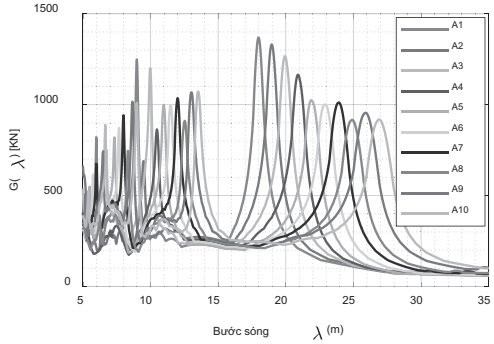
Hình 2.3: Sơ đồ tải trọng tàu thực tế thuộc mạng lưới đường sắt tốc độ cao của châu Âu [9]

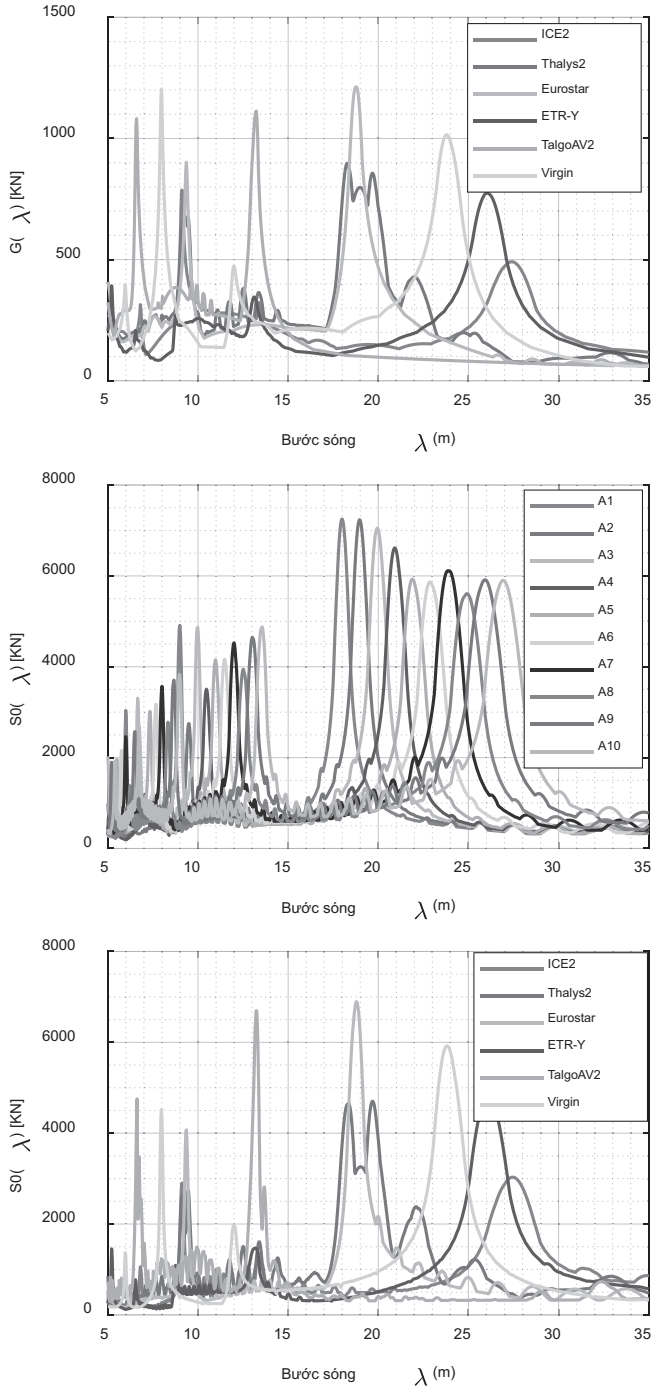
2.5. Phân tích động lực học của cầu đường sắt theo phương pháp DER

Trong phần này, các phương trình *G(λ)* và $S_0(\lambda)$ thể hiện mối quan hệ giữa đặc trưng động học của tải trọng theo bước sóng của tải tác dụng $\lambda = \frac{v}{f_0}$ được xác định và biểu diễn dưới dạng biểu đồ như *Hình 2.4* và *Hình 2.5*.

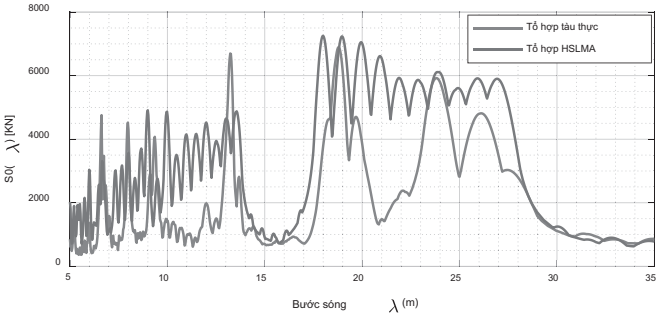
Hình 2.4 biểu diễn các đặc trưng động lực học *G(λ)* và $S_0(\lambda)$ của 10 mô hình đoàn tàu HSLMA và 6 mô hình tàu thực tế tính theo giá trị bước sóng λ nằm trong khoảng [5, 35 m]. Sự xuất hiện của các đỉnh tải tác dụng được ghi nhận tương ứng với khoảng cách đặc trưng giữa các trục của các đoàn tàu khác nhau. Cụ thể, trong trường hợp HSLM-A, có một chuỗi các đỉnh của tải tác dụng nằm trong khoảng từ 18 m đến 27 m, tương ứng với khoảng cách trục của các mô hình tàu từ A1 đến A10. Kết luận tương tự được rút ra đối với các mô hình tàu thực tế. Dễ nhận thấy, tác động của đoàn tàu giảm nhanh tại các bước sóng không gây ra cộng hưởng.

Hình 2.5 so sánh biểu đồ bao đặc trưng động lực học theo tổ hợp tải trọng HSLM-A và 6 mô hình tàu thực. Kết quả cho thấy, các mô hình HSLM-A cho kích thích lớn hơn các đoàn tàu thực với hầu hết các bước sóng của tải tác dụng, ngoại trừ một số giá trị của *λ* nằm trong khoảng [5 m, 15 m]. Đây cũng là lý do HSLM-A được lựa chọn làm mô hình tải trọng thiết kế trong phân tích động lực học cầu đường sắt tốc độ cao theo tiêu chuẩn châu Âu.





Hình 2.4: Đặc trưng động lực học của tải trọng thiết kế HSLMA và các mô hình đoàn tàu thực tế



Hình 2.5: Biểu đồ bao đặc trưng động lực học theo tải trọng HSLMA và mô hình tàu thực

3. SAI SỐ TÍNH TOÁN KHI ÁP DỤNG PHƯƠNG PHÁP DER

3.1. Sai số liên quan tới điều kiện gây cộng hưởng

Như đã trình bày trong phần giới thiệu, phương pháp DER dựa trên giả thuyết phân tách tải trọng tác dụng thành một chuỗi Fourier, giúp chúng ta xác định được các hạng tử có chu kỳ dao động bằng 1/n (n là số nguyên) tần số dao động riêng của cầu dẫn tới hiện tượng cộng hưởng. Gia tốc dao động lớn nhất tại mặt cắt giữa dầm được xác định từ phương trình (7) bằng cách chỉ xét các hạng tử gây cộng hưởng, tương ứng $r_n = \frac{n\omega}{\omega_0} = 1$.

Tách riêng hệ số chỉ bao gồm mối tương quan r_n giữa tần số dao động riêng của cầu ω_0 và tần số của tải trọng tác dụng ω:

$$H = \frac{1}{\sqrt{\left(1-r_n^2\right)^2+(2\xi r_n)^2}} \quad (16)$$

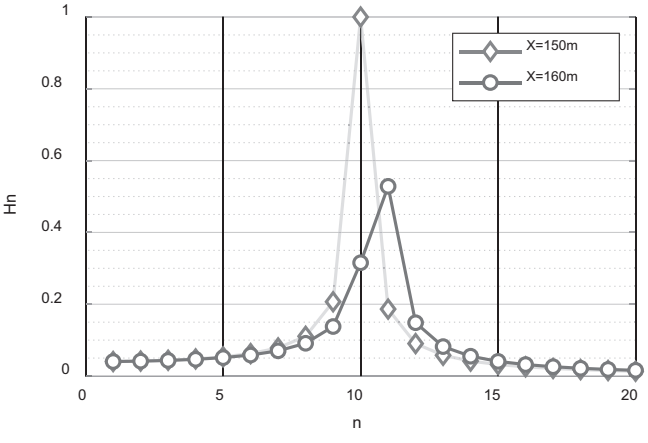
Chuẩn hóa phương trình H_n từ phương trình (16) theo hệ số cản nhớt ξ và thay thế $r_n = \frac{n\omega}{\omega_0} = \frac{n2\pi v}{X\omega_0} = \frac{n\lambda}{X}$ ta có:

$$H_n = \frac{2\xi}{\sqrt{\left(1-\left(\frac{n\lambda}{X}\right)^2\right)^2+\left(2\xi\frac{n\lambda}{X}\right)^2}} \quad (17)$$

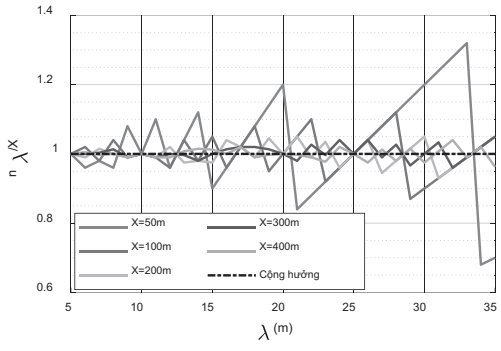
H_n thể hiện mức độ cộng hưởng được chuẩn hóa theo độ cản nhớt ξ giúp loại bỏ tham số liên quan tới kết cấu.

Hình 2.6a so sánh giá trị H_n trong hai trường hợp X = 150 m và X=160 m ứng với bước sóng λ = 15 m. Kết quả khẳng định ảnh hưởng của tải trọng chỉ đạt giá trị lớn nhất (H_n = 1) khi tồn tại một số nguyên dương n sao cho $n\lambda/X$ = *1* (tương ứng với giả thuyết r_n = 1). Như thế, với trường hợp chiều dài tàu không là bội số nguyên dương của bước sóng kích thích (không xảy ra cộng hưởng) thì phương pháp DER gây sai số, tạo ra giá trị gia tốc cao hơn (thiên về an toàn) so với giá trị thực do phương pháp DER sử dụng giả thuyết r_n = 1.

Hình 2.6b so sánh tỷ số $n\lambda/X$ theo sự thay đổi của bước sóng kích thích λ và chiều dài tàu. Kết quả cho thấy, các đoàn tàu có chiều dài trên 100 m, điều kiện cộng hưởng dễ thỏa mãn hơn với các tàu có chiều dài dưới 100 m. Như vậy, phương pháp DER sẽ gây ra sai số lớn hơn (kết quả thiên về an toàn hơn) khi tính toán ảnh hưởng của các đoàn tàu có chiều dài nhỏ. Mặc dù hầu hết chiều dài đoàn tàu trên thực tế đều có chiều dài trên 100 m nhưng nhận định này cho phép giới hạn miền áp dụng của phương pháp DER.



a)

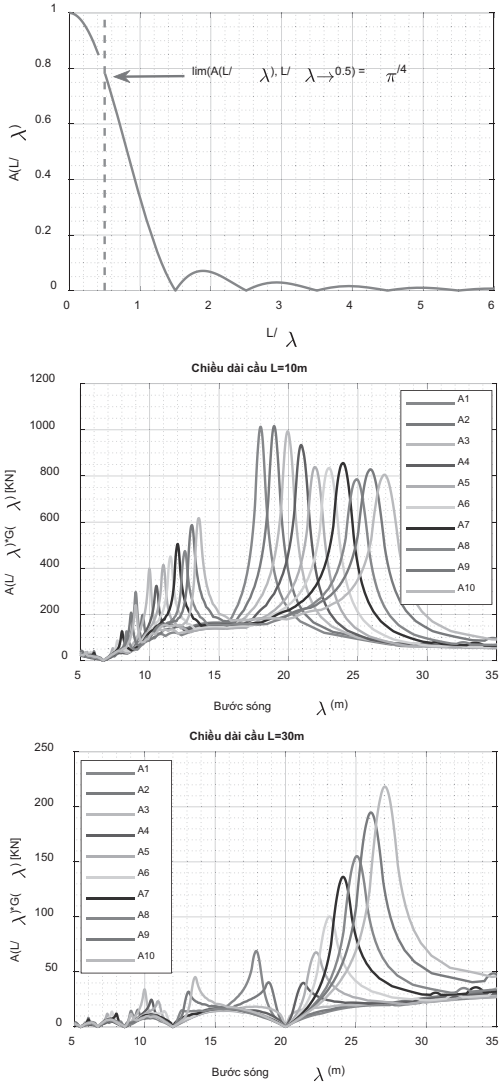


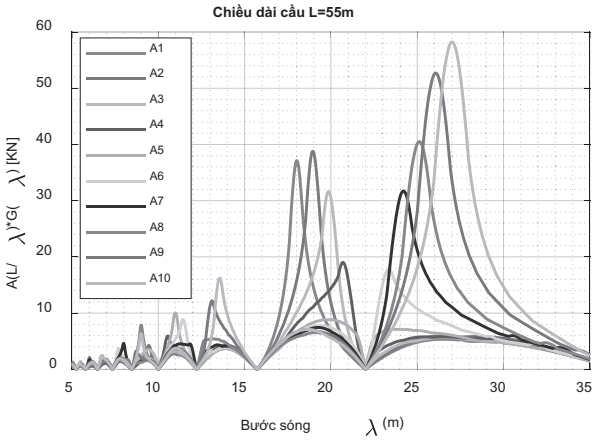
b)

Hình 2.6: Mức độ cộng hưởng H_p theo hệ số n và tỷ lệ n λ/X theo bước sóng của tải tác dụng

3.2. Sai số do lựa chọn hàm đường ảnh hưởng *A(L/λ)*

Gia tốc lớn nhất tại mặt cắt giữa cầu theo công thức (10) phụ thuộc vào hàm đường ảnh hưởng (12) của cầu. Kết quả trên *Hình 2.7* cho thấy *A(L/λ)* bị triệt tiêu tại các giá trị *L/λ = 1.5+k* với k = 0,1,2,3,... dẫn tới sự triệt tiêu của gia tốc tại các bước sóng cho tỷ lệ này. Kết quả *A(L/λ)* * G(λ) cho 3 trường hợp chiều dài câu L = 10 m, L = 30 m và L = 55 m chứng tỏ phương pháp DER không cho phép ước lượng giá trị gia tốc lớn nhất tại một số vận tốc di chuyển của đoàn tàu.



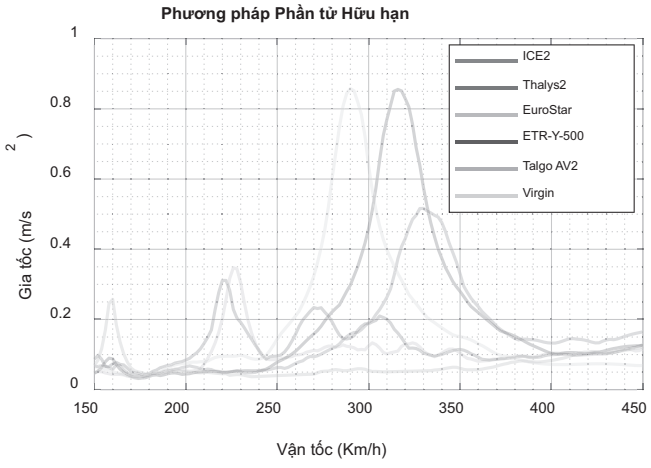


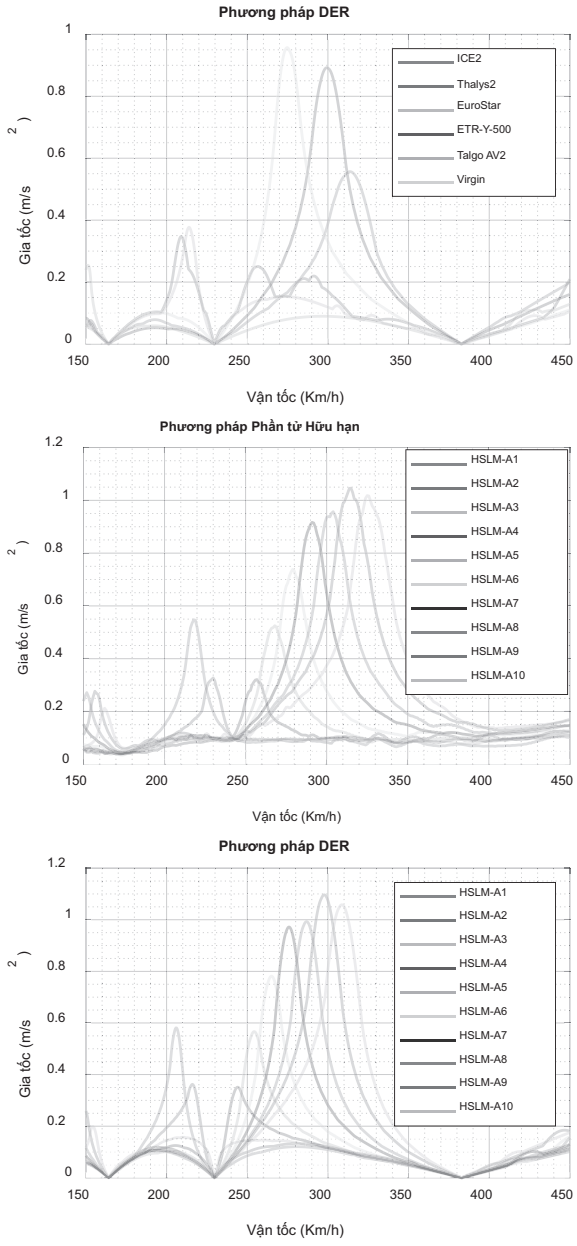
Hình 2.7: Hàm đường ảnh hưởng A(L/λ) và giá trị A(L/λ)*G(λ) theo bước sóng kích thích

3. ÁP DỤNG THỰC TẾ

Trong phần này, kết quả phân tích động lực học cho cầu đường sắt tốc độ cao Antoing Bridge sẽ được tính toán bằng phương pháp DER và phương pháp PTHH. Các tham số đầu vào liên quan tới đặc trưng hình học và vật liệu của cầu Antoing được tham khảo trong nghiên cứu của Xia *et al.*[15]. Tính chính xác của phương pháp phần tử hữu hạn đã được kiểm chứng qua việc so sánh chuyển vị và gia tốc thẳng đứng tại mặt cắt giữa dầm đo trên thực tế trong nghiên cứu của Nguyen *et al.* [12].

Hình 3.1 thể hiện kết quả tính gia tốc lớn nhất tại mặt cắt giữa dầm theo phương pháp PTHH và phương pháp DER cho cầu Antoing chịu tác dụng của 6 mô hình tải trọng của đoàn tàu thực tế và 10 mô hình tải trọng HSLM_A. Trong cả hai phương pháp tính, hệ số giảm chấn ξ được lấy là 1%. Nếu lấy phương pháp PTHH là tham chiếu, kết quả tính theo phương pháp DER cho độ sai số nằm trong khoảng 3%. Giá trị gia tốc bằng phương pháp DER lớn hơn so với phương pháp PTHH, điều này được giải thích do giả thuyết cộng hưởng và sai số liên quan tới cộng hưởng đã được làm rõ ở phần trên. Ngoài ra, vận tốc của tàu gây ra gia tốc lớn nhất giữa hai phương pháp có sự sai khác. Vận tốc di chuyển của đoàn tàu gây bất lợi nhất cho kết cấu khi tính theo phương pháp PTHH thường lớn hơn phương pháp DER.





Hình 3.1: Gia tốc lớn nhất tại mặt cắt giữa dầm cầu Antoing theo vận tốc di chuyển của tàu

4. KẾT LUẬN

Từ kết quả phân tích phương pháp DER, một số khuyến cáo sau được rút ra:

- Khi thiết kế phương án kết cấu cầu nhịp giản đơn chịu tác động của đoàn tải trọng có chiều dài và vận tốc khai thác xác định, cần lựa chọn phương án kết cấu có tần số dao động riêng không tạo ra bước sóng kích thích là tỷ lệ nghịch theo bội số nguyên dương của chiều dài tàu. Nếu không thay đổi phương án kết cấu, cần khảo sát và đề xuất vận tốc khai thác phù hợp để tránh hiện tượng cộng hưởng có thể xảy ra.

- Ngoài các giả thuyết về cộng hưởng, hiệu ứng quán tính của khối lượng, hệ số cản nhớt liên quan tới đường ray và hệ thống giảm xóc của tàu chưa được tính đến trong phương pháp DER. Đó là những lý do chính khiến kết quả tính bằng phương pháp DER lớn hơn (thiên về an toàn hơn) so với thực tế. Vì vậy, nên xem xét sử dụng phương pháp DER trong giai đoạn thiết kế tiền khả thi hoặc kiểm tra nhanh ứng xử động lực học của kết cấu.

- Phương pháp DER có thể được lập trình bằng các ngôn ngữ lập trình thông dụng hoặc tích hợp trên Excel, cho phép dự báo nhanh ứng xử động lực học của cầu đường sắt tốc độ cao.

- Mã nguồn Matlab được tác giả lưu lại trên Github và kết quả bài báo có thể làm tài liệu tham khảo cho việc phát triển các công cụ tính toán số, ứng dụng cho dự án đường sắt tốc độ cao tại Việt Nam trong tương lai.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi đề tài KHCN cấp Bộ GTVT, mã số DT223032.

Tài liệu tham khảo

[1]. R. Willis (1849), *Preliminary essay to the Appendix B: Experiments for determining the effects produced by causing weights to travel over bars with different velocities*, Report of the commissions appointed to inquire into the application of iron to railway structures, London: W. Clowes and Sons.

[2]. S. Stokes (1849), *Discussion of a differential equation relating to the breaking of railway bridges*, Pitt Press by JohnW. Parker.

[3]. HH. Jeffcott (1929), *On the vibration of beams under the action of moving loads*, Lond. Edinb. Dublin Philos Mag J Sci, vol.8, no. null, p.66.

[4]. J. Biggs and B. Testa (1964), *Introduction to structural dynamics*, vol. null.

[5]. RK. Wen (1960), *Dynamic response of beams traversed by two-axle loads*, J Eng Mech Div, vol.86, no. null, p.91.

[6]. L. Frýba (2013), *Vibration of solids and structures under moving loads*, Springer Science & Business Media.

[7]. K.-H. Chu, C. L. Dhar and V. K. Garg (1979), *Railway-Bridge Impact: Simplified Train and Bridge Model*, J. Struct. Div., vol.105, no.9, pp.1823-1844.

[8]. MH. Bhatti (1982), *Vertical and lateral dynamic response of railway bridges due to nonlinear vehicles and track irregularities [dissertation]*, Chicago: Illinois Institute of Technology.

[9]. ERRI Specialists' Committee D214 (1999), *Rail Bridges for Speeds > 200km/h, Final Report: Part A Synthesis of the Results of D214 Research*, European Rail Research Institute.

[10]. H. Xia and N. Zhang (Sep. 2005), *Dynamic analysis of railway bridge under high-speed trains*, Computers & Structures, vol.83, no.23, pp.1891-1901, *https://doi.org/10.1016/j.compstruc.2005.02.014*.

[11]. Eurocode 01 (2004), *Actions on structures*.

[12]. V. Đ. Nguyễn and K. Le-Nguyen (2021), *Phân tích động lực học cầu đường sắt cao tốc bằng phương pháp PTHH và chồng chất dạng dao động*, Tạp chí GTVT, số tháng 7.

Ngày nhận bài: 28/8/2022
Ngày chấp nhận đăng: 17/10/2022
Người phản biện: TS. Nguyễn Anh Tuấn
TS. Lại Vân Anh

Nghiên cứu dự báo độ nhớt của nhựa đường biến tính graphen oxit bằng thuật toán Gradient tăng cường

■ **ThS. HOÀNG THỊ HƯƠNG GIANG(*); ThS. LÊ NHO THIỆN; ThS. VŨ THẾ THUẦN**
Trường Đại học Công nghệ Giao thông vận tải
Email: (*)gianghth@utt.edu.vn

TÓM TẮT: Độ nhớt là một chỉ tiêu đặc trưng cho đặc tính lưu biến của nhựa đường, trực tiếp xác định nhiệt độ trộn và đầm nén của hỗn hợp bê tông nhựa (BTN). Hiện nay, việc xác định chỉ tiêu này của nhựa đường biến tính graphen oxit (GO) bằng phương pháp thực nghiệm gặp những khó khăn nhất định do giá thành GO cao, thời gian thí nghiệm kéo dài. Với cách tiếp cận mới, nghiên cứu này nghiên cứu ứng dụng của mô hình máy học dựa trên thuật toán Gradient tăng cường (CGB) để dự báo độ nhớt của nhựa đường biến tính GO. Cơ sở dữ liệu trong giai đoạn phát triển mô hình bao gồm 164 kết quả thí nghiệm từ các nghiên cứu quốc tế với 9 tham số đầu vào. Kết quả cho thấy, mô hình CGB được đề xuất có thể dự đoán thành công độ nhớt của nhựa đường biến tính GO dựa vào hai tiêu chí thống kê bao gồm hệ số xác định (R2) và căn của sai số toàn phương trung bình (RMSE). Do đó, có thể kết luận rằng, mô hình CGB là một công cụ thay thế hiệu quả để ước tính nhanh giá trị độ nhớt của nhựa đường biến tính GO.

TỪ KHÓA: Độ nhớt, nhựa đường biến tính, graphen oxit (GO), máy học, Gradient tăng cường.

ABSTRACT: Viscosity is a characteristic indicator of the rheological property of asphalt, directly representing the mixing and compaction temperature of asphalt mixtures. At present, the determination of this parameter of graphene oxide (GO) modified asphalt by experimental method encounters certain difficulties due to the high cost of GO and long experimental time. With a new approach, this study investigates the application of a machine learning model based on the Gradient Boosting algorithm (CGB) to predict the viscosity of GO-modified asphalt. The database in the model development phase includes 164 experimental results from relevant studies using nine input parameters. The results show that the proposed CGB model could successfully predict the viscosity of GO-modified asphalt based on two statistical criteria, including the coefficient of determination (R2) and root mean square error (RMSE). Therefore, it can be concluded that the CGB model is an effective alternative to rapidly estimate the viscosity of GO-modified asphalt.

KEYWORDS: Viscosity, modified asphalt, graphene oxide, machine learning, Gradient boosting.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việc áp dụng các phụ gia để sửa đổi nhựa đường gốc luôn được coi là một lựa chọn đầy hứa hẹn để cải thiện tính năng của chất kết dính, từ đó nâng cao độ bền và kéo dài tuổi thọ mặt đường BTN. Nhiều nghiên cứu đã được thực hiện trên các chất điều chỉnh khác nhau, bao gồm polime, cao su, sợi và nhiều loại khác nhau [1, 2]. Trong nhiều năm qua, công nghệ nano đã được áp dụng rộng rãi trong kỹ thuật mặt đường để cải thiện hiệu suất nhựa đường. Một số loại nano bao gồm nano carbon, nano silica, nano TiO_2, ống nano carbon và nhiều loại khác đã được áp dụng để sửa đổi biến tính nhựa đường [3]. Khả năng nâng cao hiệu suất của các chất kết dính nhựa đường biến tính nano này đã được chứng minh. Mặt khác, nhựa đường với thành phần phức tạp có thể phản ứng với nhiều loại phụ gia khác. Việc nghiên cứu các chất phụ gia mới để điều chỉnh nhựa đường luôn là mối quan tâm chính của các nhà nghiên cứu.

Gần đây, graphen oxit (GO) - một vật liệu nano phân lớp đang được công nhận là một phụ gia tiềm năng để cải thiện hiệu suất của vật liệu nhựa đường. Với diện tích bề mặt lớn, khả năng phân tán trong dung môi hữu cơ cũng như tiềm năng liên kết hydro, việc bổ sung GO cải thiện đáng kể một số đặc tính cơ lý và lưu biến của nhựa đường [4-6]. Trong số các chỉ tiêu của nhựa đường, độ nhớt là một chỉ tiêu cơ bản thể hiện đặc tính lưu biến của nhựa đường. Độ nhớt được hiểu là thước đo ma sát bên trong và đặc trưng cho sức kháng chảy của nhựa đường. Nó được định nghĩa là tỷ số giữa ứng suất cắt và tốc độ cắt và phụ thuộc vào các biến số như nhiệt độ, thời gian chất tải. Thông thường, các mẫu BTN được trộn và đầm nén ở nhiệt độ tương ứng với độ nhớt 0,17±0,02 Pa.s và 0,28±0,03 Pa.s. Đây là các giá trị được sử dụng trong phương pháp thiết kế hỗn Marshall, qua đó xác định nhiệt độ trộn

và đầm nén của hỗn hợp BTN [7]. Hiện nay, việc xác định độ nhớt của nhựa đường biến tính GO được thực hiện thông qua phương pháp thực nghiệm. Tuy nhiên, GO là vật liệu có giá thành cao, các phương pháp nghiên cứu thực nghiệm thường tốn nhiều thời gian và chi phí. Vì vậy, việc phát triển một cách tiếp cận khác để xác định độ nhớt của nhựa đường biến tính GO là cần thiết và hữu ích.

Trong suốt thập kỷ qua, với sự phát triển nhanh chóng của các kỹ thuật trí tuệ nhân tạo, các thuật toán máy học đã được sử dụng phổ biến và ứng dụng trong nhiều lĩnh vực cuộc sống [8, 9]. Các thuật toán máy học dựa trên cơ sở dữ liệu thực nghiệm sẵn có để phát triển mô hình dự báo có độ chính xác cao. Bên cạnh đó, mối quan hệ giữa thông số đầu vào và thông số đầu ra của một tập dữ liệu cho trước cũng đều được xem xét. Trong số các thuật toán máy học, thuật toán Gradient tăng cường cung cấp độ chính xác dự đoán đáng tin cậy, thời gian đào tạo nhanh (đặc biệt trên các bộ dữ liệu lớn), có thể tối ưu hóa trên các hàm mất mát khác nhau và cung cấp cách điều chỉnh siêu tham số một cách linh hoạt. Do vậy, mục tiêu chính của nghiên cứu này là đánh giá khả năng của thuật toán tăng cường độ dốc trong việc ước tính độ nhớt của nhựa đường biến tính GO từ 164 kết quả thực nghiệm được thu thập.

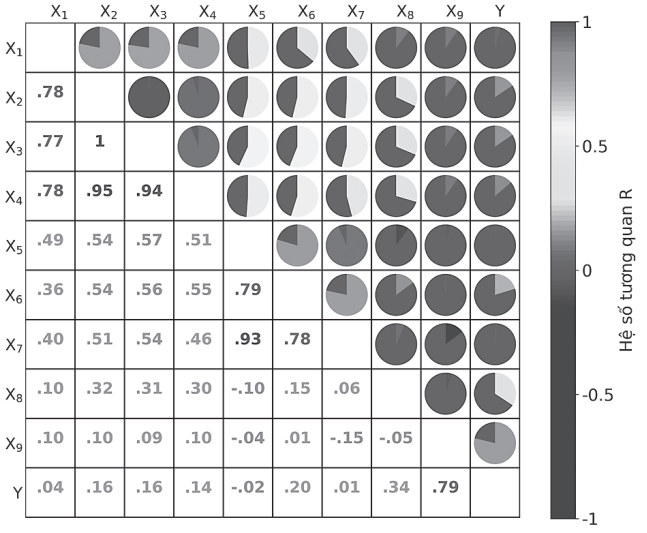
2. CƠ SỞ DỮ LIỆU

Để xây dựng mô hình máy học nhằm dự đoán độ nhớt của nhựa đường biến tính GO, cơ sở dữ liệu được tổng hợp từ các nghiên cứu thực nghiệm. Bộ dữ liệu gồm 164 kết quả thí nghiệm thu được từ các mẫu thí nghiệm, trong đó có 90 mẫu sử dụng GO đa lớp và 74 mẫu sử dụng GO đơn lớp. Đối với nhựa đường, có 146 mẫu thí nghiệm có nguồn gốc từ nhựa đường gốc và 18 mẫu còn lại có nguồn gốc từ nhựa đường cải tiến SBS được sử dụng để xây dựng mô hình. Ngoài ra, việc xác định các biến đầu vào để dự đoán biến đầu ra đóng vai trò rất quan trọng. Các biến này phải phản ánh chính xác và phạm vi rộng nhất của vật liệu đầu vào, điều kiện thí nghiệm. Trên cơ sở đó, 9 thông số đầu vào khác nhau ảnh hưởng đến độ nhớt của nhựa đường biến tính GO được lựa chọn, bao gồm hàm lượng GO (X_1), số lớp GO (X_2), chiều dày lớp GO (X_3), kích thước bên trung bình lớp GO (X_4), nhiệt độ khuấy (X_5), vận tốc khuấy RPM (X_6), thời gian khuấy (X_7), loại hóa già (X_8), và độ nhớt của nhựa đường ban đầu (X_9). Bộ dữ liệu được chia ngẫu nhiên thành hai phần, giai đoạn huấn luyện sử dụng 70% dữ liệu, 30% dữ liệu còn lại được sử dụng để kiểm chứng mô hình. Tỷ lệ chia này được lựa chọn nhằm đảm bảo tính hiệu quả trong quá trình học tập và kiểm tra. *Bảng 2.1* trình bày chi tiết các giá trị thống kê (nhỏ nhất, trung vị, trung bình, lớn nhất, độ lệch chuẩn) của từng thông số đầu vào cũng như thông số đầu ra.

Bảng 2.1. Phân tích thống kê các thông số đầu vào và đầu ra được sử dụng trong nghiên cứu

	Ký hiệu	Đơn vị	Nhỏ nhất	Trung vị	Trung bình	Lớn nhất	Độ lệch chuẩn
Hàm lượng GO	X_1	%	0,000	0,200	0,807	3,000	1,005
Số lớp GO	X_2	lớp	0,000	1,000	3,296	7,500	3,378
Chiều dày lớp GO	X_3	nm	0,000	0,950	2,355	5,200	2,290
Kích thước bên TB lớp GO	X_4	mm	0,000	1,000	13,302	30,000	14,438
Nhiệt độ khuấy	X_5	°C	25,000	155,000	118,262	170,000	56,806
Tốc độ khuấy	X_6	rpm	0,000	3000,000	2384,146	5000,000	1648,198
Thời gian khuấy	X_7	phút	0,000	45,000	31,098	45,000	19,274
Loại hóa già	X_8		1,000	1,000	1,659	7,000	1,429
Độ nhớt của nhựa đường gốc	X_9	Pa.s	0,068	0,498	0,723	6,100	1,056
Độ nhớt nhựa đường-GO	Y	Pa.s	0,047	0,555	0,868	4,390	0,893

Bên cạnh đó, mối tương quan giữa các thông số đầu vào và giữa thông số đầu vào với thông số đầu ra được thực hiện và hiển thị thông qua ma trận đối xứng như *Hình 2.1*, Trong ma trận này, màu sắc các hình tròn ở phần tam giác phía trên đặc trưng cho mức độ tương quan giữa các biến, Màu đỏ đại diện cho tương quan cao và rất cao, điều này cho thấy sự phụ thuộc giữa các biến, trong khi màu xanh đại diện cho tương quan thấp và rất thấp chứng tỏ sự độc lập giữa các biến. Chi tiết giá trị tương quan giữa các biến (R) được hiển thị ở phần tam giác bên dưới của ma trận.



Hình 2.1: Ma trận tương quan giữa các biến đầu vào và đầu ra trong nghiên cứu này

3. PHƯƠNG PHÁP MÁY HỌC

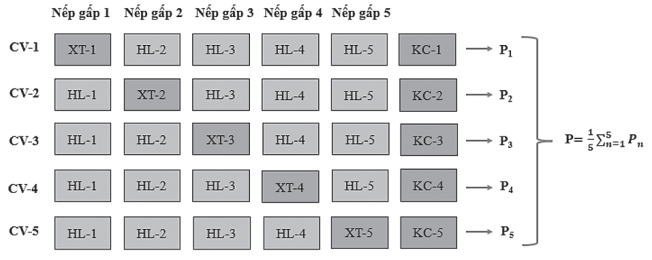
3.1. Thuật toán Gradient tăng cường

Gradient tăng cường độ dốc (CGB) là một thuật toán máy học, xây dựng mô hình theo từng giai đoạn và tổng quát hóa nó bằng cách tối ưu hóa một hàm mất mát biến thiên tùy ý. Sử dụng phương pháp giảm dần độ dốc, vấn đề giảm thiểu được giải quyết và một mô hình dự đoán được tạo ra dưới dạng một tập hợp các mô hình dự đoán yếu. Cụ thể, trong lần lặp đầu tiên, thuật toán tìm hiểu người học yếu đầu tiên, tức là cây đầu tiên, để giảm lỗi đào tạo tổng thể. Trong lần lặp thứ hai, thuật toán học cây thứ hai để giảm lỗi do cây đầu tiên gây ra. Thuật toán lặp lại quy trình này cho đến khi nó xây dựng một mô hình chất lượng tốt, tức là lỗi tổng thể đạt được giá trị mong muốn. Mô tả chi tiết về thuật toán này có thể được tìm thấy trong tài liệu [10].

3.2. Xác thực chéo

Xác thực chéo (CV) là một kỹ thuật được sử dụng rất nhiều trong các bài toán được giải bằng phương pháp máy

học, trí tuệ nhân tạo. CV là một giải pháp cung cấp khả năng ước tính, hoặc giúp tổng quát hóa hiệu suất của mô hình máy học đối với các dữ liệu chưa được biết đến trong quá trình đào tạo. Thông thường, một tập dữ liệu được chia theo ngẫu nhiên hoặc phân tầng thành ba tập con: tập dữ liệu huấn luyện, tập dữ liệu xác thực và tập dữ liệu kiểm chứng. Trong trường hợp tập dữ liệu được chia thành 2 phần (phần huấn luyện và phần kiểm chứng), CV được thực hiện bởi hai bước chính: chia nhỏ tập dữ liệu huấn luyện thành n phần (n nếp gấp); huấn luyện xen kẽ và xác nhận giữa chúng. Kết quả đánh giá cuối cùng của mô hình là trung bình cộng kết quả đánh giá của các lần huấn luyện (n lần). Kỹ thuật phân chia bộ dữ liệu phụ thuộc vào kích thước dữ liệu và mục tiêu. Thông thường, số lượng nếp gấp (n) sẽ được chọn là 5 hoặc 10 để đảm bảo khả năng đánh giá tổng quan hiệu suất của mô hình. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả lựa chọn xác thực chéo 5 lần và được minh họa trong *Hình 3.1*.



HL = Huấn luyện, XT = Xác thực, KC = Kiểm chứng

Hình 3.1: Minh họa kỹ thuật xác thực chéo 5 lần được sử dụng trong nghiên cứu

3.3. Đánh giá năng lực dự báo

Để đánh giá kết quả dự báo do mô hình máy học đưa ra, các tiêu chí thống kê được sử dụng trong nghiên cứu này là hệ số xác định (R^2) và căn của sai số toàn phương trung bình (RMSE). Đây là các tiêu chí quan trọng trong phân tích hồi quy để mô tả mối quan hệ giữa giá trị đầu ra dự đoán và giá trị đầu ra thực tế theo những cách khác nhau. Chỉ số R^2 thể hiện mức độ phù hợp của dữ liệu với thuật toán và có giá trị thay đổi từ 0 đến 1. Giá trị của R^2 càng cao thì mức độ phù hợp của dữ liệu và thuật toán càng lớn. Trong khi đó, RMSE đo mức độ sai số trung bình giữa kết quả đầu ra thực tế và kết quả dự đoán. Giá trị RMSE thấp cho thấy hiệu suất tốt hơn của thuật toán ML. Các tiêu chí nêu trên được xác định theo công thức sau:

$$R^2 = 1 - \left[\frac{\Sigma_{j=1}^{N} \left(M_j - Q_j \right)^2}{\Sigma_{i=1}^{N} \left(M_j \right)^2} \right] \quad (1)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{j=1}^{N} \left(M_j - Q_j \right)^2} \quad (2)$$

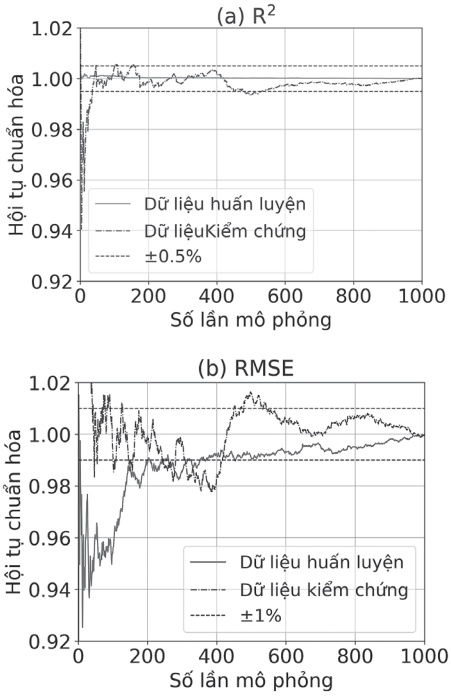
Trong đó: M_j và Q_j lần lượt là các giá trị thí nghiệm và giá trị dự đoán thứ j, N là tổng số lượng mẫu thí nghiệm.

4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

4.1. Xây dựng mô hình CGB

Trong phần này, quá trình xây dựng mô hình được thực hiện với mục đích thiết lập một mô hình máy học có độ chính xác và độ tin cậy cao. Quá trình này bao gồm hai giai đoạn là giai đoạn đào tạo mô hình và giai đoạn kiểm chứng mô hình. Để đơn giản hóa quá trình xây dựng, các siêu tham số của mô hình được chọn theo giá trị mặc định trong mã nguồn Python. Bên cạnh đó, kỹ thuật xác thực chéo 5 lần được sử dụng nhằm tăng mức độ chính xác cho mô hình. Sau 5 lần xác thực chéo, giá trị trung bình và độ lệch chuẩn được tính toán cho R^2 của phần xác thực lần lượt là 0,905 và 0,038, cho RMSE là 0,281 và 0,080. Kết quả này cho thấy mô hình CGB được xây dựng và kiểm chứng qua xác thực chéo có khả năng dự báo tốt độ nhớt của nhựa đường biến tính GO.

Ngoài ra, tính tổng quát hóa của mô hình được đánh giá bởi các giá trị hội tụ sau một số mô phỏng Monte Carlo nhất định và trong một phạm vi nhất định xung quanh các giá trị hội tụ trung bình. Điều đáng chú ý là số lượng mô phỏng Monte Carlo càng cao, tỷ lệ hội tụ của mô hình càng dài, thời gian huấn luyện càng lâu và mức độ phức tạp của bài toán càng cao. *Hình 4.1* mô tả đường biểu diễn sự hội tụ chuẩn hóa của R^2 và RMSE cho mô hình CGB được đề xuất. Có thể thấy rằng, R^2 của hai tập dữ liệu nằm trong giới hạn ±0,5% xung quanh giá trị hội tụ trung bình, trong đó tập dữ liệu huấn luyện hội tụ ngay những lần mô phỏng đầu tiên, và cần có khoảng 600 mô phỏng để tập dữ liệu kiểm chứng đạt đến giới hạn hội tụ. Đối với tiêu chí RMSE, cần khoảng gần 600 mô phỏng để đạt được giới hạn ±1% xung quanh giá trị trung bình cho cả tập huấn luyện và kiểm chứng. Như vậy, để đánh giá sự hội tụ của mô hình được đề xuất cần sử dụng 1.000 mô phỏng Monte Carlo là đủ. Điều này cho thấy các kết quả dự đoán bởi mô hình CGB là đáng tin cậy và tính tổng quát của mô hình này cũng được xác nhận. Ngoài ra, các giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, giá trị nhỏ nhất và giá trị lớn nhất của R^2 và RMSE sau 1.000 mô phỏng được hiển thị trong *Bảng 4.1*. Các giá trị hiệu suất của mô hình cho thấy kết quả dự báo theo mô hình CGB được đề xuất có độ chính xác và tính tổng quát hóa rất cao.



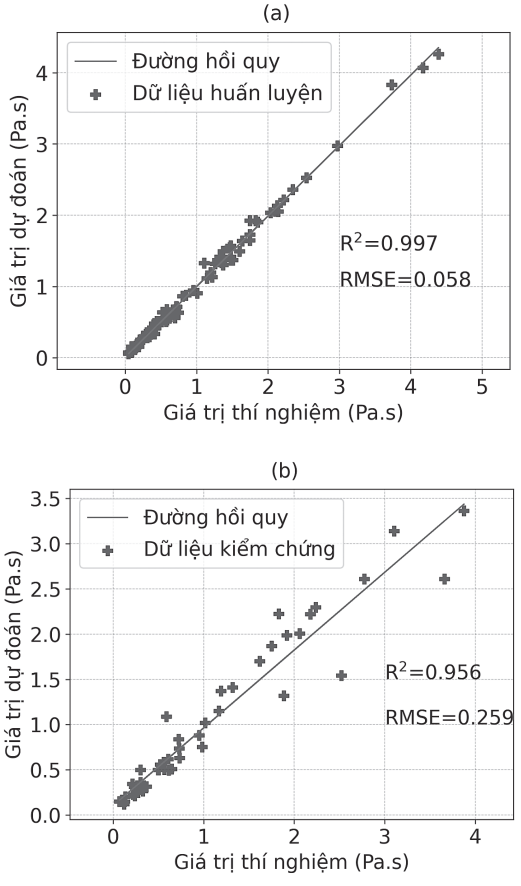
Hình 4.1: Phân tích hội tụ mô hình CGB được đề xuất cho tập dữ liệu huấn luyện và kiểm chứng theo 2 tiêu chí: (a) R^2, (b) RMSE

Bảng 4.1. Tổng hợp kết quả dự đoán của mô hình sau 1.000 mô phỏng Monte Carlo cho tập dữ liệu huấn luyện và kiểm chứng

Giá trị	Dữ liệu huấn luyện		Dữ liệu kiểm chứng	
	R^2	RMSE	R^2	RMSE
Trung bình	0,986	0,097	0,881	0,292
Độ lệch chuẩn	0,005	0,018	0,082	0,106
Nhỏ nhất	0,928	0,050	0,085	0,092
Lớn nhất	0,997	0,197	0,968	0,843

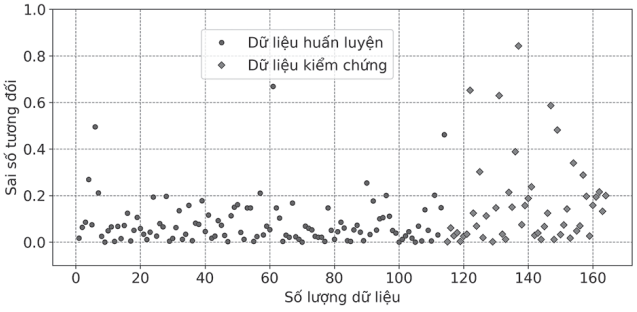
4.2. Kết quả dự báo điển hình

Phần này trình bày các kết quả điển hình cho dự báo độ nhớt của nhựa đường biến tính GO. Đây là kết quả dự báo tốt nhất của mô hình CGB trong số 1.000 mô phỏng Monte-Carlo. Đồ thị hồi quy của tập dữ liệu huấn luyện và kiểm chứng được hiển thị tương ứng trong *Hình 4.2a và 4.2b*. Trong mỗi đồ thị, các đường hồi quy tuyến tính (nét liền) được vẽ nhằm làm nổi bật các giá trị R^2 và RMSE. Các giá trị R^2 cho tập dữ liệu huấn luyện và kiểm chứng lần lượt là 0,997 và 0,956, các giá trị RMSE là 0,058 Pa.s và 0,259 Pa.s, điều này cho thấy khả năng dự đoán mạnh mẽ của mô hình CGB. Do đó, độ nhớt của nhựa đường biến tính GO được dự báo bởi mô hình và độ nhớt thí nghiệm có mối quan hệ tuyến tính chặt chẽ.



Hình 4.2: Kết quả hồi quy giữa giá trị dự đoán bởi mô hình và giá trị thí nghiệm trên các tập dữ liệu: (a) - Dữ liệu huấn luyện, (b) - Dữ liệu kiểm chứng

Ngoài ra, sai số tương đối của các giai đoạn huấn luyện và kiểm chứng đối với mô hình CGB được minh họa trong *Hình 4.3*. Có thể thấy, phần lớn các sai số trong tập dữ liệu huấn luyện đều tập trung trong khoảng [0, 0,2], chỉ có 5 mẫu (dữ liệu) có sai số nằm ngoài khoảng giá trị trên. Đối với tập dữ liệu kiểm chứng, sự phân bố sai số lớn hơn một chút, hầu hết các sai số nằm trong khoảng [0, 0,4], có 5 mẫu trong tổng số 49 mẫu nằm ngoài phạm vi này. Điều này cho thấy mô hình CGB được đề xuất có khả năng dự báo chính xác độ nhớt của nhựa đường biến tính GO với sai số tối thiểu.



Hình 4.3: Kết quả sai số tương đối của mô hình CGB cho dữ liệu huấn luyện và tập dữ liệu kiểm chứng

5. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, một mô hình CGB được đề xuất để dự đoán độ nhớt của nhựa đường biến tính GO. Mô hình được xây dựng với 9 thông số đầu vào bao gồm hàm lượng GO (X_1), số lớp GO (X_2), chiều dày lớp GO (X_3), kích thước bên trung bình lớp GO (X_4), nhiệt độ khuấy (X_5), vận tốc khuấy RPM (X_6), thời gian khuấy (X_7), loại hóa già (X_8) và độ nhớt của nhựa đường ban đầu (X_9). Khả năng dự đoán của mô hình được đánh giá thông qua hai tiêu chí thống kê là R^2 và RMSE. Để đánh giá hiệu suất tổng thể của mô hình, kỹ thuật xác thực chéo 5 lần và 1.000 mô phỏng Monte Carlo đã được sử dụng. Mô hình CGB được đề xuất cho thấy độ tin cậy và khả năng dự đoán cao, cụ thể R^2 lần lượt là 0,997 và 0,956, các giá trị RMSE là 0,058 Pa.s và 0,259 Pa.s cho tập dữ liệu huấn luyện và kiểm chứng. Như vậy, mô hình CGB có khả năng dự đoán nhanh chóng và chính xác độ nhớt của nhựa đường biến tính GO, từ đó có thể áp dụng để giúp các kỹ sư vật liệu tiết kiệm thời gian và chi phí thí nghiệm.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này là một phần nội dung nằm trong đề tài trọng điểm cấp Trường năm 2021 - 2022: "Nghiên cứu ảnh hưởng của graphen oxit đến các tính năng của nhựa đường", mã số ĐTTĐ2021-21, Chủ nhiệm đề tài: Hoàng Thị Hương Giang. Tác giả chân thành cảm ơn sự hỗ trợ về kinh phí của Trường Đại học Công nghệ GTVT để nhóm tác giả thực hiện các nội dung trong đề tài.

Tài liệu tham khảo

[1]. A. Behnood and J. Olek (2017), *Rheological properties of asphalt binders modified with styrene-butadiene-styrene (SBS), ground tire rubber (GTR), or polyphosphoric acid (PPA)*, Construction and Building Materials, vol.151, pp.464-478.

[2]. A. Mansourkhaki, M. Ameri and D. Daryaee (2019), *Application of different modifiers for improvement of chemical characterization and physical-rheological parameters of reclaimed asphalt binder*, Construction and Building Materials, vol.203, pp.83-94.

[3]. R. Li, F. Xiao, S. Amirkhanian, Z. You and J. Huang (2017), *Developments of nano materials and technologies on asphalt materials-A review*, Construction and Building Materials, vol.143, pp. 633-648.

[4]. K. Liu, J. Zhu, K. Zhang, J. Wu, J. Yin and X. Shi (2019), *Effects of mixing sequence on mechanical properties of graphene oxide and warm mix additive composite modified asphalt binder*, Construction and Building Materials, vol.217, pp.301-309.

[5]. K. Liu, K. Zhang and X. Shi (2018), *Performance evaluation and modification mechanism analysis of asphalt binders modified by graphene oxide*, Construction and Building Materials, vol.163, pp.880-889.

[6]. D. Singh, A. Kuity, S. Girimath, A. Suchismita and B. Showkat (2020), *Investigation of Chemical, Microstructural, and Rheological Perspective of Asphalt Binder Modified with Graphene Oxide*, Journal of Materials in Civil Engineering, vol.32, no.11, p.04020323.

[7]. Y. Yildirim, M. Solaimanian and T. W. Kennedy (2000), *Mixing and compaction temperatures for hot mix asphalt concrete*, University of Texas at Austin, Center for Transportation Research.

[8]. T.-A. Nguyen, H.-B. Ly, H.-V. T. Mai and V. Q. Tran (2020), *Prediction of Later-Age Concrete Compressive Strength Using Feedforward Neural Network*, Advances in Materials Science and Engineering.

[9]. H.-B. Ly et al. (2019), *Prediction and sensitivity analysis of bubble dissolution time in 3D selective laser sintering using ensemble decision trees*, Materials, vol.12, no.9, p.1544.

[10]. A. Natekin and A. Knoll (2013), *Gradient boosting machines, a tutorial*, Frontiers in neurorobotics, vol.7, p.21.

Ngày nhận bài: 06/9/2022
Ngày chấp nhận đăng: 28/10/2022
Người phản biện: TS. Nguyễn Thùy Anh
TS. Mai Thị Hải Vân

Nghiên cứu đánh giá tác động từ các công trình hạ tầng xã hội tới giao thông đô thị tại TP. Hà Nội

■ **ThS. LÊ CẢNH HƯNG; ThS. ĐẶNG THỊ THU THẢO**(*)
ThS. NGUYỄN THỊ THU HẰNG; TS. NGUYỄN THANH TÚ; TS. TRẦN BẢO VIỆT
Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: (*)dangtt@utc.edu.vn

TÓM TẮT: UTGT đang diễn ra vô cùng nghiêm trọng tại các thành phố lớn của Việt Nam, như Hà Nội và TP. Hồ Chí Minh. Trong đó, tác động từ các công trình hạ tầng xã hội, đặc biệt là trường học, bệnh viện, trung tâm thương mại và chung cư là một trong số các nguyên nhân chính gây ra tình trạng ùn tắc này. Nghiên cứu này đề xuất một khung tiêu chí mới có thể đánh giá đầy đủ tác động của một số dạng công trình hạ tầng xã hội đến giao thông đô thị, qua đó xác định mức độ tác động của loại công trình này. Bên cạnh đó, các nguyên nhân gây ùn tắc cũng sẽ được phân tích và thảo luận.

TỪ KHÓA: Khung tiêu chí, đánh giá tác động giao thông, ùn tắc giao thông, công trình hạ tầng xã hội.

ABSTRACT: Traffic congestion is taking place very seriously in major cities of Vietnam, such as Hanoi and Ho Chi Minh City. One of the principal causes of this is the impact of social infrastructure facilities, especially schools, hospitals, malls (or shopping centers), and apartment areas. This study suggests a new criteria framework, that can be used to assess fully impact of these facilities on urban traffic, thereby determining the level of impact of this type of facility. Besides, the causes of traffic congestion also will be analyzed and discussed.

KEYWORDS: Criteria framework, traffic impact assessment, traffic congestion, social infrastructure facilities.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tình trạng UTGT xung quanh các công tình hạ tầng xã hội trên địa bàn Hà Nội đã trở nên quen thuộc và phổ biến với người dân tại nhiều khu vực trong thành phố. Một trong số những nguyên nhân chính là do tác động của bản thân các công trình hạ tầng xã hội, như bệnh viện, trung tâm thương mại, khu dân cư và trường học, dẫn đến tình trạng này. Hiện nay, đã có một số nghiên cứu về các chuyến đi phát sinh từ công trình nói chung chủ yếu dựa vào quy mô, vị trí công trình nhằm xây dựng mô hình dự báo nhu cầu đi lại cũng như là đánh giá tác động của công trình đến giao thông (1). Tuy nhiên, các nghiên cứu này chưa kể đến các yếu tố quan trọng khác của công trình như: quy mô, đặc điểm công trình và các yếu tố về hạ tầng giao thông xung quanh công trình cũng như mức độ tác động của các yếu tố này. Thêm nữa, các nghiên cứu hướng tới các đối tượng cụ thể nên thiếu tính khái quán. Một số các nghiên cứu khác tổng quan hơn về đánh giá tác động giao thông tới từ các công trình hạ tầng xã hội, tuy vậy thường hướng tới các đánh giá chi tiết và tổng quan, thiếu đi các yếu tố cụ thể như kiểu loại, vị trí công trình nên mang tính định hướng và khó áp dụng (2).

Theo Văn bản số 735/BC-SGTVT của Sở GTVT Hà Nội, tổng kết 10 năm (2012 - 2022) thực hiện chỉ thị của Ban Bí thư về "Tăng cường sự lãnh đạo của Đảng đối với công tác bảo đảm trật tự, ATGT đường bộ, đường sắt, đường thủy nội địa và khắc phục tình trạng UTGT", đến tháng 8/2022, trên địa bàn thành phố chỉ còn 31 điểm ùn tắc thông trên các tuyến đường vào nội đô và đường vành đai như Nguyễn Trãi, Trường Chinh, Kim Mã, Tố Hữu - Lê Văn Lương. So với năm 2013, tình trạng UTGT kéo dài trên 30 phút được kiềm chế, số lượng điểm ùn tắc nghiêm trọng giảm hơn 30 điểm.

Tuy vậy, vấn đề về UTGT tại TP. Hà Nội vẫn là chủ đề rất được quan tâm, tiềm ẩn nhiều nguy cơ nghiêm trọng trong dịp lễ, tết, thời tiết bất thường và ở những khu vực gia tăng nhanh số lượng các công trình hạ tầng xã hội. Thành phố cũng đã có những giải pháp từ dài hạn tới ngắn hạn để khắc phục, giảm thiểu hiện tượng UTGT, tuy vậy mọi giải pháp đều có giới hạn tùy thuộc vào sự mất cân đối cung cầu về giao thông ở các mức độ khác nhau. Một biện pháp quan trọng để giảm thiểu ùn tắc là cần đánh giá tác động giao thông của các công trình tới hạ tầng giao thông xung quanh, từ đó đề xuất các giải pháp cụ thể.

Tại Việt Nam, hiện nay chưa có quy định hoặc hướng dẫn về quy trình đánh giá tác động giao thông cụ thể. Việc thực hiện đánh giá tác động giao thông thường được thực hiện bởi các chuyên gia và thực hiện đối với công trình xây dựng mới nhằm dự báo nhu cầu đi lại phát sinh sau khi công trình được đưa vào khai thác cùng với đó là quy

trình đánh giá thường được áp dụng theo quy trình ITE có điều chỉnh (3, 4). Vì vậy, nghiên cứu này đề xuất xây dựng khung tiêu chí có tính khái quát để có thể đánh giá cơ bản tác động của công trình hạ tầng xã hội đến giao thông đô thị, qua đó lượng hóa được mức độ tác động của công trình và là cơ sở để phân tích nguyên nhân và đề xuất giải pháp.

2. ĐỀ XUẤT BỘ TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG GIAO THÔNG TỪ CÁC CÔNG TRÌNH

2.1. Cơ sở xây dựng

Hiện nay, tại Việt Nam chưa có quy định pháp luật cụ thể về đánh giá tác động giao thông từ các công trình xây dựng. Các đề xuất chủ yếu tới từ các nghiên cứu khoa học hoặc các văn bản hướng dẫn tại các đô thị đông dân cư áp dụng cho một số tỉnh thành như TP. Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh, tỉnh Bình Dương. Thông thường, các nhóm đề xuất đưa ra ngưỡng dựa trên quy mô công trình hoặc dựa trên số chuyến đi phát sinh cho phạm vi ảnh hưởng cụ thể. Nếu ngưỡng dựa trên quy mô tương đối đơn giản không phản ánh đủ tính chất tác động thì ngưỡng dựa trên số chuyến đi phát sinh lại đòi hỏi các tính toán khá chi tiết. Do đó, trong bài báo này, chúng tôi đề xuất trình tự thực hiện việc xây dựng như sau:

- Căn cứ vào hiện trạng nghiên cứu, nhóm tác giả đề xuất sơ bộ bộ tiêu chí có tính đến ảnh hưởng của công trình trường học và đặc điểm của TP. Hà Nội;
- Xây dựng đội ngũ tham gia đánh giá dựa gồm các chuyên gia về giao thông, giáo dục, quản lý;
- Xây dựng phương pháp đánh giá dựa trên phương pháp lấy ý kiến chuyên gia và phương pháp Delphi;
- Xác định trọng số dựa trên phương pháp AHP.

2.2. Đề xuất bộ tiêu chí

Dựa vào phân tích hiện trạng và khảo cứu các nghiên cứu tương tự, một cơ sở các chỉ tiêu được thiết lập. Thông qua các phương pháp thảo luận và loại trừ, 8 nhóm chỉ tiêu cơ bản được thiết lập ký hiệu từ TC1 tới TC8 *(Bảng 2.4)*. Kỹ thuật đánh giá đa chỉ tiêu được ứng dụng để từ ma trận so sánh cặp được lấy trung bình từ ý kiến các chuyên gia *(Bảng 2.1)* và vector tầm quan trọng *(Bảng 2.2)*.

Bảng 2.1. So sánh cặp các tiêu chí

	TC1	TC2	TC3	TC4	TC5	TC6	TC7	TC8
TC1	1	4	3	5	5	7	7	4
TC2		1	1	4	4	3	3	3
TC3			1	4	3	2	4	2
TC4				1	1	2	1	1/3
TC5					1	2	2	1/3
TC6						1	1	1/3
TC7							1	1/3
TC8								1

Bảng 2.2. Trọng số các tiêu chí

TC1	TC2	TC3	TC4	TC5	TC6	TC7	TC8
0,37	0,172	0,155	0,051	0,058	0,043	0,042	0,11

Từ đó, điểm số của các chỉ tiêu nhỏ được xác định theo công thức như sau:

$$d_{ij} = w_i \times \frac{t_{ij}}{Max(t_{ij})}$$

Với tiêu chí *TCi* (i=1,2,3...8) có tầm quan trọng w_i có các chỉ tiêu TCi-j có mức độ tác động tương ứng là t_{ij}.

2.3. Bảng xếp hạng mức độ tác động đến UTGT của các công trình

Kết hợp với tham khảo ý kiến của các chuyên gia, mức độ tác động đến UTGT của các công trình được xếp hạng theo điểm số như sau:

Bảng 2.3. Mức độ tác động

Tác động rất ít	Tác động ít	Tác động trung bình	Tác động nhiều	Tác động rất nhiều
<0,35	0,35 - 0,5	0,5 - 0,75	0,75 - 0,85	0,85 - 1

Bảng 2.4. Khung tiêu chí đánh giá tác động giao thông của các công trình trường học tại TP. Hà Nội

STT	Tiêu chí	Tầm quan trọng các tiêu chí	Mã hiệu chi tiết		Đặc điểm công trình			Mức độ tác động	Điểm số
					Phân loại	Đơn vị	Căn cứ xếp hạng		
TC1	Quy mô công trình	0.37	TC1-1	TC1-1-1	Trường học	Số học sinh	>8.000	5	0,37
				TC1-1-2			5.000-8.000	4	0,296
				TC1-1-3			1.350-5.000	3	0,222
				TC1-1-4			700-1350	2	0,148
				TC1-1-5			<700	1	0,074
			TC1-2	TC1-2-1	Bệnh viện	Số giường bệnh	>1.000	5	0,37
				TC1-2-2			500-1.000	4	0,296
				TC1-2-3			250-500	3	0,222
				TC1-2-4			<250	2	0,148
			TC1-3	TC1-3-1	Trung tâm thương mại	m^2 diện tích sàn kinh doanh	>50.000	4	0,296
				TC1-3-2			30.000-50.000	3	0,222
				TC1-3-3			10.000-30.000	2	0,148
				TC1-3-4			5.000-10.000	1	0,074
				TC1- 3-5			<5.000	1	0,074
			TC1-4	TC1-4-1	Chung cư	Số căn hộ	>1000	5	0,37
				TC1-4-2			600 - 1000	4	0,296
				TC1-4-3			400 - 600	3	0,222
				TC1-4-4			<400	2	0,148

STT	Tiêu chí	Tầm quan trọng các tiêu chí	Mã hiệu chi tiết		Đặc điểm công trình			Mức độ tác động	Điểm số
					Phân loại	Đơn vị	Căn cứ xếp hạng		
TC2	Khu vực công trình	0.172	TC2-1		Vị trí khu vực công trình	-	Giữa VĐ2 và VĐ3	4	0,172
			TC2-2				Giữa VĐ1 và VĐ2	3	0,129
			TC2-3				Trong VĐ1	2	0,086
			TC2-4				Ngoài VĐ3	1	0,043
TC3	Tỉ lệ diện tích đất dành cho giao thông của khu vực (bán kính 500 m)	0.155	TC3-1		-	%	Cao (>20%)	1	0,052
			TC3-2				Trung bình (10%-20%)	2	0,103
			TC3-3				Thấp (<10%)	3	0,155
TC4	Số đường chính có thể tiếp cận vào công trình	0.051	TC4-1		-	-	1 đường tiếp cận	5	0,051
			TC4-2				2 đường tiếp cận	3	0,0306
			TC4-3				3 đường tiếp cận	1	0,0102
TC5	Loại đường - Bề rộng mặt đường chính tiếp cận với công trình	0.058	TC5-1	TC5-1-1	Đường khu vực	mét	< 7 m	5	0,058
				TC5-1-2			7-14 m	4.5	0,0522
				TC5-1-3			> 14 m	4	0,0464
			TC5-2	TC5-2-1	Đường chính khu vực	mét	< 14 m	4.5	0,0522
				TC5-2-2			14-21 m	4	0,0464
				TC5-2-3			>21 m	3.5	0,0406
			TC5-3	TC5-3-3	Đường liên khu vực	mét	< 15 m	4	0,0464
				TC5-3-4			15-22,5 m	3.5	0,0406
				TC5-3-5			>22,5 m	3	0,0348
			TC5-4	TC5-4-1	Đường chính đô thị	mét	< 15 m	3.5	0,0406
				TC5-4-2			15-30 m	3	0,0348
				TC5-4-3			>30 m	2.5	0,029
			TC5-5	TC5-5-1	Đường trục chính đô thị	mét	< 15 m	3	0,0348
				TC5-5-2			15-37,5 m	2	0,0232
				TC5-5-3			>37,5 m	1	0,0116
TC6	Khả năng tiếp cận giao thông công cộng trong 500 m	0.043	TC6-1		Khả năng tiếp cận giao thông công cộng	-	Không có khả năng tiếp cận	4	0,043
			TC6-2				Có buýt thường	3	0,0323
			TC6-3				Có buýt nhanh BRT	2	0,0215
			TC6-4				Có xe điện trên cao	1	0,0108
TC7	Nút giao thông quanh khu vực công trình	0.042	TC7-1		Đặc điểm nút giao thông	-	Không có nút giao thông	1	0,0105
			TC7-2				Có nút giao thông cùng mức, không có đèn tín hiệu	2	0,.021
			TC7-3				Có nút giao thông cùng mức, có đèn tín hiệu	4	0,042
			TC7-4				Có nút giao thông khác mức	1	0,0105
TC8	Mức độ tập trung chuyến đi của công trình trong giờ cao điểm	0.11	TC8-1	TC8-1-1	Trường học	-	Cao	5	0,11
				TC8-1-2			Trung bình	4	0,088
				TC8-1-3			Thấp	3	0,066
			TC8-2	TC8-2-1	Bệnh viện	-	Cao	4	0,088
				TC8-2-2			Trung bình	3	0,066
				TC8-2-3			Thấp	2	0,044
			TC8-3	TC8-3-1	Trung tâm thương mại	-	Cao	3	0,066
				TC8-3-2			Trung bình	2	0,044
				TC8-3-3			Thấp	1	0,022
			TC8-4	TC8-4-1	Chung cư	-	Cao	4	0,088
				TC8-4-2			Trung bình	3	0,066
				TC8-4-3			Thấp	2	0,044

3. ÁP DỤNG CHO MỘT SỐ CÔNG TRÌNH TẠI TP. HÀ NỘI

Trong nghiên cứu này, nhóm nghiên cứu thực hiện khảo sát 4 công trình hạ tầng xã hội cơ bản gồm trường học, bệnh viện, trung tâm thương mại, chung cư gồm: Trường Tiểu học Thanh Xuân Trung, Bệnh viện Nhi Trung ương, Vincom Nguyễn Chí Thanh và Chung cư Stellar Garden.

3.1. Hiện trạng các công trình trường học được lựa chọn

Hiện trạng công trình nghiên cứu được phân tích theo 8 nội dung như bảng tiêu chí đánh giá xây dựng ở trên. Thông tin chi tiết được thể hiện tại *Bảng 3.1* như sau:

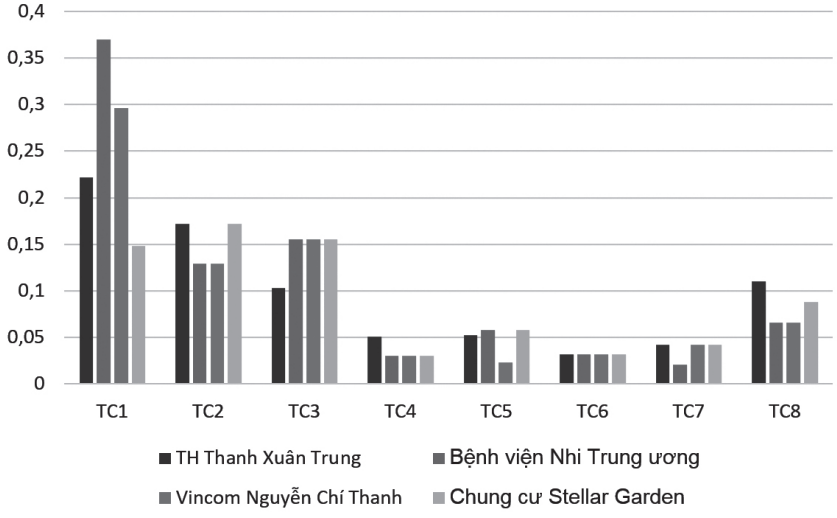
Bảng 3.1. Hiện trạng một số công trình hạ tầng xã hội tại TP. Hà Nội

STT	Các đặc điểm	TH Thanh Xuân Trung	Bệnh viện Nhi Trung ương	Vincom Nguyễn Chí Thanh	Chung cư Stellar Garden
1	Quy mô công trình	1.834 học sinh	2.000 giường bệnh	55.400 m^2	322 căn hộ
2	Khu vực công trình	Giữa VĐ2 và VĐ3	Giữa VĐ1và VĐ2	Giữa VĐ1 và VĐ2	Giữa VĐ2 và VĐ3
3	Tỷ lệ diện tích dành cho giao thông của khu vực	Trung bình (11%)	Thấp (<9,3%)	Thấp (<9,3%)	Thấp (<10%)
4	Số đường chính có thể tiếp cận công trình	1 đường tiếp cận vào công trình	2 đường tiếp cận vào công trình	2 đường tiếp cận vào công trình	2 đường tiếp cận vào công trình
5	Loại đường - bề rộng mặt đường chính tiếp cận với công trình	Đường khu vực, 8 - 10 m	Đường khu vực, <7 m	Đường trục chính đô thị (36 m)	Đường khu vực, <7 m
6	Khả năng tiếp cận giao thông công cộng trong phạm vi 500 m	Có xe buýt thường	Có xe buýt thường	Có xe buýt thường	Có buýt thường
7	Nút giao thông quanh khu vực công trình	Nút giao thông cùng mức điều khiển bằng đèn tín hiệu	Nút giao thông cùng mức, không điều khiển bằng đèn tín hiệu	Nút giao thông cùng mức, điều khiển bằng đèn tín hiệu	Nút giao thông cùng mức, điều khiển bằng đèn tín hiệu
8	Mức độ tập trung chuyến đi của công trình trong giờ cao điểm	Mức cao	Mức trung bình	Mức cao	Mức cao

3.2. Đánh giá tác động công trình nghiên cứu

Bảng 3.2. Đánh giá tác động thông qua bộ tiêu chí

Công trình	TC1	TC2	TC3	TC4	TC5	TC6	TC7	TC8	Tổng điểm
TH Thanh Xuân Trung	0,222	0,172	0,103	0,051	0,0522	0,0322	0,042	0,11	**0,7842**
Bệnh viện Nhi Trung ương	0,37	0,129	0,155	0,0306	0,058	0,0322	0,021	0,066	**0,8618**
Vincom Nguyễn Chí Thanh	0,296	0,129	0,155	0,0306	0,0232	0,0322	0,042	0,066	**0,774**
Chung cư Stellar Garden	0,148	0,172	0,155	0,0306	0,058	0,0322	0,042	0,088	**0,726**



Hình 3.1: Tổng hợp các tác động đến UTGT của các công trình

Dựa trên khảo sát hiện trạng, kết quả đánh giá được thể hiện tại *Bảng 3.2* và *Hình 3.1*. Kết quả đánh giá chỉ ra rằng tác động của Chung cư Stellar Garden chỉ nằm ở mức trung bình (0,5 - 0,75), trong khi đó Trường TH Thanh Xuân Trung và Vincom Nguyễn Chí Thanh có mức tác động nhiều (0,75 - 0,85), đặc biệt Bệnh viện Nhi Trung ương có mức tác động rất nhiều (0,85 - 1) đến UTGT. Kết quả này phù hợp với tình trạng UTGT tại cổng trường các công trình công trình đang xét.

3.3. Phân tích nguyên nhân

Trên cơ sở đánh giá tác động, thông qua hệ số điểm, một số nguyên nhân chủ yếu có thể được tổng hợp như sau *(Bảng 3.3)*:

Bảng 3.3. Tổng hợp nguyên nhân gây UTGT tại các công trình

TH Thanh Xuân Trung	Bệnh viện Nhi Trung ương	Vincom Nguyễn Chí Thanh	Chung cư Stellar Garden
- Chỉ có một đường chính tiếp cận đến công trình - Bề rộng mặt đường chính nhỏ, 8 - 10 m - Mức độ tập trung cao chuyến đi trong các khung giờ cao điểm. - Điểm dừng xe buýt ở quá xa, chất lượng phục vụ và độ an toàn thấp, chưa phù hợp cho học sinh tiểu học tự đi học.	- Quy mô công trình lớn - Bề rộng mặt đường tiếp cận công trình quá nhỏ (< 7 m) - Tỷ lệ diện tích dành cho giao thông của khu vực rất thấp - Lượng xe đưa đón quá lớn - Tỷ lệ người đi và đến sử dụng phương tiện công cộng rất thấp	- Quy mô công trình lớn - Tỷ lệ diện tích đất giao thông khu vực thấp - Hiện tượng dừng đỗ xe của taxi, xe ôm dưới lòng đường - Lưu lượng giao thông trên các tuyến đường tiếp cận công trình cao	- Mức độ tập trung cao chuyến đi trong các khung giờ cao điểm - Tỷ lệ đất dành cho giao thông của khu vực công trình ở mức thấp - Bề rộng mặt đường chính nhỏ, phần xe chạy 7 m - Khu vực giữa đường Vành đai 2 và đường Vành đai 3 khu vực nhạy cảm về giao thông - Có nút giao cùng mức có đèn tín hiệu gần lối ra vào của chung cư

Như vậy, ngoài những nguyên nhân căn bản gây ra hiện tượng ùn tắc như nhu cầu giao thông vượt quá năng lực của hệ thống hạ tầng, ý thức của các đối tượng tham gia giao thông, mật độ phương tiện cá nhân lớn, nghiên cứu dựa trên phân tích tác động từ các công trình hạ tầng xã hội nhấn mạnh một số nguyên nhân chi tiết hơn như đã thể hiện ở trên. Do phạm vi giới hạn của bài báo, chỉ các công trình đại diện được giới thiệu, tuy vậy các nguyên nhân này cũng được rút ra từ nhiều các nghiên cứu với các công trình tương tự khác.

4. KẾT LUẬN

Bài báo có nội dung chính là xây dựng bộ khung tiêu chí đánh giá tác động giao thông tới từ các công trình hạ tầng xã hội tại TP. Hà Nội. Thông qua nghiên cứu tổng quát về hiện trạng UTGT tại TP. Hà Nội cũng như các phương pháp sàng lọc ý kiến, bộ tiêu chí gồm 8 tiêu chí con với các điểm số đánh giá được xây dựng. Tính đơn giản và khả năng linh hoạt, dễ áp dụng là ưu điểm lớn nhất của bộ tiêu chí. Với ví dụ nghiên cứu từ 4 dạng công trình, kết quả tính toán phản ánh tương đối phù hợp với hiện trạng, qua đó thể hiện hiệu quả của phương pháp nghiên cứu. Một số nguyên nhân thu được từ hệ quả của các kết quả đánh giá. Mở rộng đối tượng đánh giá cũng như xem xét thêm hiệu quả của phương pháp sẽ là các chủ đề nghiên cứu tiếp theo.

Lời cảm ơn: Bài báo được tài trợ bởi Dự án nghiên cứu ứng dụng và phát triển công nghệ cấp TP. Hà Nội theo mã số 01C-04/06-2020-3.

Tài liệu tham khảo

[1]. Hân H, Tuyên NV, Hùng TM, Huy VV, Hiệp ĐV. (21/9/2020), *Nghiên cứu giải pháp tổ chức và quản lý giao thông nhằm giảm thiểu ùn tắc trong giờ cao điểm khu vực cổng trường tiểu học trong nội thành Hà Nội*, Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội, 14(4V), pp.77-86.

[2]. Binh D. (11/2015), *Đánh giá tác động giao thông - một công cụ ra quyết định của cơ quan quản lý đô thị*, Hội nghị KHCN Trường Đại học GTVT, Số đặc biệt.

[3]. Padma S, Velmurugan S, Kalsi N, Ravinder K, Erramapalli M, Kannan S. (1, Jan, 2020), *Traffic Impact Assessment for Sustainable Development in Urban Areas,* Transp Res Procedia, 48:3173-87.

[4]. Dock S, Cohen L, Rogers JD, Henson J, Weinberger R, Schrieber J, et al. (Jan 2015), *Methodology to Gather Multimodal Urban Trip Generation Data*, Transp Res Rec J Transp Res Board, 2500(1):48-58.

[5]. Tiêu chuẩn - Quy chuẩn TCXDVN 104:2007 (26, Sep, 2022) *(http://cucqlxd.gov.vn/quy-chuan-tieu-chuan/chi-tiet/23).*

Ngày nhận bài: 21/9/2022
Ngày chấp nhận đăng: 20/10/2022
Người phản biện: PGS. TS. Bùi Thị Loan
TS. Nguyễn Hoàng Quân

Nghiên cứu tỷ lệ kháng cắt của hỗn hợp bê tông nhựa trong môi trường ẩm

■ **TS. ĐỖ THÀNH CHUNG; ThS. HỒ PHƯỚC ĐỨC**(*)
Trường Đại học Nguyễn Tất Thành
Email: (*)hpduc@ntt.edu.vn

TÓM TẮT: Bài báo trình bày việc sử dụng tỷ lệ sức kháng cắt như là một thông số để đánh giá độ nhạy ẩm của hỗn hợp bê tông nhựa (BTN). Thí nghiệm ép chẻ (chịu kéo gián tiếp) và thí nghiệm chịu nén dọc trục được tiến hành để xác định các tham số sức kháng cắt của 3 hỗn hợp BTN khác nhau. Phần mềm KENLAYER được sử dụng để phân tích cơ học của kết cấu áo đường cho trước, sau đó xác định tỷ lệ sức kháng cắt theo chiều sâu của lớp BTN. Kết quả phân tích cho thấy tỷ số sức kháng cắt thay đổi tùy vào vị trí trong lớp BTN, trong khi đó hệ số cường độ chịu kéo gián tiếp không thay đổi. Do đó, tỷ lệ sức kháng cắt có thể dùng như một thông số để đánh giá độ nhạy ẩm của hỗn hợp BTN cho toàn bộ chiều dày lớp BTN.

TỪ KHÓA: Bê tông nhựa, phá hoại ẩm, độ nhạy ẩm, tỷ lệ cường độ ép chẻ, tỷ lệ sức kháng cắt.

ABSTRACT: In this study, the potential use of shear strength ratio (SSR) as an alternative parameter in evaluating moisture sensitivity of asphalt mixtures was investigated. Indirect tensile (IDT) test and uniaxial compressive strength (UCS) test were performed to determine shear properties of three asphalt mixtures. KENLAYER, a multi-layered elastic program for mechanistic analysis of a given pavement structure, was also used to determine SSR in asphalt concrete (AC) layer. The results of mechanistic analyses show that the SSR values are significantly varying with respect to the depth of AC layer while tensile strength ratio (TSR) values are constant. Therefore, SSR can be used as an alternative parameter in evaluating moisture sensitivity of asphalt mixtures for entire AC layer.

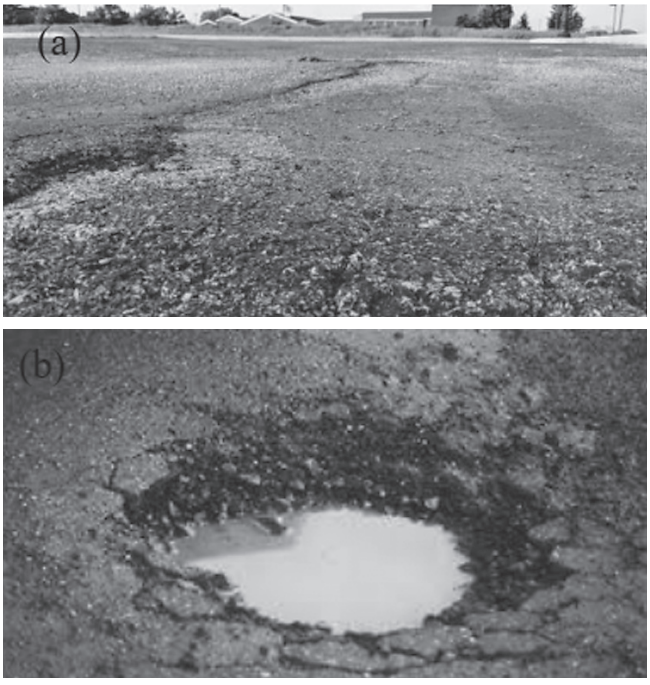
KEYWORDS: Asphalt concrete, moisture damage, moisture sensitivity, TSR, SSR.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Mặt đường được thiết kế để chịu được tải trọng giao thông trong một số năm nhất định và độ bền là một trong những đặc tính quan trọng nhất của mặt đường cần được quan tâm nhiều trong thiết kế. Khi thiết kế mặt đường, mục tiêu chính của người thiết kế là đảm bảo khả năng phục vụ của nó cho đến khi đạt tuổi thọ thiết kế. Tuy nhiên, sự xuống cấp nhanh chóng của mặt đường nhựa ngày càng gia tăng do lưu lượng giao thông ngày càng tăng và ảnh hưởng biến đổi khí hậu toàn cầu, làm cho nhiều loại mặt đường nhựa xuất hiện hư hỏng sớm hơn. Một yếu tố chính được coi là nguyên nhân dẫn đến tình trạng mặt đường nhựa sớm bị hư hỏng là sự hiện diện của nước bên trong các lỗ rỗng của hỗn hợp BTN, còn được gọi là phá hoại do ẩm (Moisture damage) (Airey et al. 2008 [1], Caro et al. 2008 [2], Jahromi 2009 [3]).

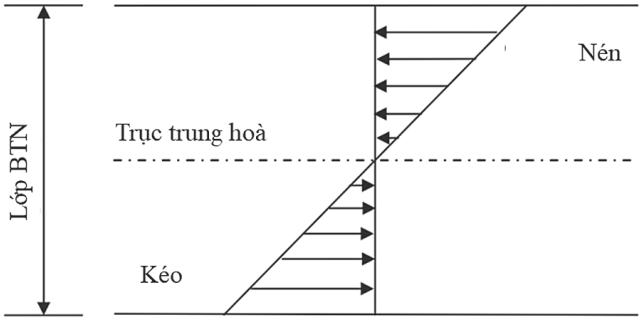
Nước có thể xâm nhập vào hỗn hợp BTN do thấm qua bề mặt áo đường (Caro et al. 2008 [2], Yilmaz and Sargin 2012 [4]) và có thể đọng lại bên trong các lỗ rỗng của hỗn hợp BTN. Khi mặt đường chịu tải trọng xe lặp đi lặp lại, mặt đường nhựa chịu ứng suất lớn hơn do sự phát triển của áp lực nước lỗ rỗng. Do đó, có thể xảy ra hư hỏng cơ học đột ngột bên trong lớp nhựa đường. Về lâu dài, phá hoại ẩm có thể dẫn đến các vấn đề khác như bong tách, hằn lún và nứt (Shakiba et al. 2017 [5], Yilmaz and Sargin 2012[4]) và sau cùng làm giảm tuổi thọ của mặt đường. *Hình 1.1* thể hiện các dạng hư hỏng thường gặp trên mặt đường BTN do phá hoại ẩm gây ra.

Do đó, phá hoại ẩm được xem là một vấn đề lớn đối với mặt đường BTN. Trong nhiều năm qua, một số nghiên cứu đã được thực hiện để đánh giá đầy đủ tính nhạy cảm của hỗn hợp nhựa đường đối với hư hỏng do ẩm. Thông thường, hầu hết các nghiên cứu tập trung về phá hoại ẩm đều dựa trên việc so sánh các tính chất cơ học của hỗn hợp BTN trước và sau khi dưỡng ẩm để đánh giá mức độ phá hoại ẩm của hỗn hợp BTN (Bhasin et al. 2006 [6], Kim et al. 2004 [7], Kringos and Scarpas 2008 [8], Sebaaly 2007 [9]). Hiện tại, một trong những tham số được sử dụng rộng rãi nhất để đánh giá độ nhạy ẩm của hỗn hợp BTN là hệ số cường độ chịu kéo gián tiếp (Tensile Strength Ratio, TSR). Mặc dù giá trị TSR dựa trên tính chất cơ học của hỗn hợp BTN để đánh giá tính nhạy cảm với độ ẩm, tuy nhiên nó không cho thấy mối tương quan tốt giữa kết quả trong phòng thí nghiệm và kết quả hiện trường (Kandhal 1994 [10]). Theo Kanitpong và Bahia (2008) [11], không có mối quan hệ giữa giá trị TSR và các dạng hư hỏng cụ thể của mặt đường liên quan đến phá hoại ẩm như bong tróc bề mặt và hằn lún.



Hình 1.1: Các dạng phá hoại ẩm thường gặp mặt đường nhựa: a) - Bong tách, b) - Ổ gà

Tác dụng tải trọng bánh xe trên mặt đường gây ra sự phân bố ứng suất khác nhau trên toàn bộ chiều sâu của lớp BTN. *Hình 1.2* mô tả sự phân bố ứng suất theo phương ngang điển hình của lớp BTN chịu tác dụng của tải trọng bánh xe. Có thể dễ quan sát thấy rằng, ứng suất theo phương ngang trong lớp nhựa đường có thể chịu kéo hoặc nén tùy thuộc vào độ sâu (vị trí) của lớp nhựa đường được xem xét. Khi tải trọng và chiều dày lớp mặt nằm trong một giới hạn nhất định, ứng suất nén ngang sẽ xảy ra phía trên trục trung hòa, trong khi ứng suất kéo ngang sẽ xảy ra bên dưới trục trung hòa.



Hình 1.2: Phân bố ứng suất theo phương ngang điển hình trong lớp BTN

Như đã đề cập, giá trị TSR được định nghĩa là tỷ số giữa cường độ kéo gián tiếp (Indirect tensile strength, IDT) của mẫu thử ướt và khô, được sử dụng rộng rãi để đánh giá độ nhạy ẩm của hỗn hợp BTN. Từ quan điểm cơ học, thử nghiệm này chỉ thích hợp ở phần dưới cùng của lớp BTN, nơi ứng suất kéo là chủ yếu. Gần bề mặt hoặc ở giữa lớp BTN nơi ứng suất cắt là động lực chính để tạo ra các hư hỏng, TSR có thể không phải là một tham số thích hợp để mô tả tính nhạy cảm với ẩm.

Thông thường, lớp phủ BTN là giải pháp để khắc phục các hư hỏng sớm trên mặt đường hiện hữu. Nếu mặt đường nhựa được phủ một lớp BTN không thấm nước, nước có thể bị giữ lại bên dưới. Trong trường hợp này, nếu lớp phủ BTN dễ bị ảnh hưởng bởi độ ẩm, rất dễ xảy ra hiện tượng bong tróc và ổ gà. Do vậy, việc đề xuất một thông số mới để đánh giá độ nhạy ẩm của hỗn hợp BTN trong trường hợp này là rất quan trọng. Vì lớp phủ BTN được đặt trên bề mặt của mặt đường nhựa hiện hữu, nơi ứng suất cắt chiếm ưu thế hơn ứng suất kéo, giá trị TSR không thích hợp để đánh giá tính nhạy cảm với độ ẩm. Do đó, cần có một thông số tốt hơn có thể đánh giá tính nhạy cảm với độ ẩm của hỗn hợp BTN theo chiều sâu. Trong nghiên cứu này sử dụng tỷ lệ sức kháng cắt (Shear strength ratio, SSR) trong việc đánh giá tính nhạy cảm với độ ẩm của hỗn hợp BTN ở các độ sâu khác nhau được nghiên cứu.

2. THÍ NGHIỆM XÁC ĐỊNH CÁC THAM SỐ SỨC KHÁNG CẮT

2.1. Vật liệu và chế tạo mẫu

Trong nghiên cứu này, ba hỗn hợp BTN khác nhau đã được chuẩn bị và thử nghiệm trong phòng thí nghiệm để đánh giá độ nhạy ẩm của hỗn hợp BTN. Cấp phối hỗn hợp cốt liệu của tất cả các hỗn hợp được trình bày trong *Bảng 2.1*. Trong đó, hỗn hợp BTN I có cỡ hạt lớn nhất là 25 mm và cỡ hạt lớn nhất 19 mm được sử dụng cho hai hỗn hợp BTN II và BTN III. Độ rỗng dư tương ứng với hàm lượng nhựa tối ưu là 5% đối với hỗn hợp BTN I và 4% đối với hai hỗn hợp BTN II và BTN III. Sử dụng ba hỗn hợp BTN này để chế tạo các mẫu, tiến hành thí nghiệm ép chẻ (Indirect tensile test, IDT) và nén dọc trục (Uniaxial compressive strength test, UCS) trong phòng thí nghiệm. Đối với thí nghiệm ép chẻ, mẫu BTN có đường kính 100 mm và chiều cao 63,5 mm được sừ dụng. Trong khi đó, mẫu trụ có chiều cao 150 m, đường kính 100 mm được dùng cho thí nghiệm nén dọc trục.

Bảng 2.1. Cấp phối hỗn hợp cốt liệu

Cỡ sàng (mm)	Lượng lọt qua sàng (%)		
	BTN I	BTN II	BTN III
30	100	100	100
25	99,6	100	100
19	80,3	98,46	100
12,5	62,9	77,81	80,80
9,5	54,3	72,61	70,60
4,75	36,3	51,42	49,50
2,36	25,0	30,23	33,00
0,6	13,9	14,60	15,50
0,3	10,0	11,86	11,60
0,15	7,0	8,05	7,10
0,075	6,4	4,81	4,40

2.2. Thí nghiệm

Thông thường, thí nghiệm nén ba trục (Triaxial compressive strength test, TCS) được sử dụng để xác định các tham số sức kháng cắt của hỗn hợp BTN. Thay vì thí nghiệm TCS, Christensen và Bonaquist [12] đã đề xuất một phương

pháp đơn giản hơn dựa trên việc kết hợp các thí nghiệm IDT và UCS để xác định tính chất sức kháng cắt của hỗn hợp BTN. Để tiết kiệm thời gian thí nghiệm và quy trình thực hiện đơn giản, phương pháp thay thế do Christensen và Bonaquist [12] đề xuất được sử dụng trong nghiên cứu này.

- *Thí nghiệm IDT:* Thí nghiệm IDT được thực hiện để đánh giá độ nhạy ẩm của hỗn hợp BTN theo quy trình thí nghiệm ASSHTO T283. Độ rỗng dư của mẫu BTN được dùng để thí nghiệm là 7,0% ± 0,5%. Nhiệt độ thí nghiệm là 25^{0}C và tốc độ gia tải là 50 mm/phút. Thí nghiệm IDT được thực nghiệm bằng máy MTS (Material Testing System). Sau đó, hệ số cường độ chịu kéo gián tiếp (TSR) được xác định theo công thức sau:

$$TSR = \frac{\sigma_{IDT-w}}{\sigma_{IDT-\mathrm{d}}} \quad (1)$$

Trong đó:

σ_{IDT-w} - Cường độ chịu kéo gián tiếp của mẫu ở trạng thái ẩm;

σ_{IDT-d} - Cường độ chịu kéo gián tiếp của mẫu ở trạng thái khô.

- *Thí nghiệm UCS:* Thí nghiệm UCS được tiến hành giống với thí nghiệm IDT về nhiệt độ thí nghiệm, tốc độ gia tải và qui trình chuẩn bị mẫu. Khi cả hai thí nghiệm IDT và UCS được thực hiện, lực dính (cohesion, c) và góc ma sát (friction angle, φ) của các hỗn hợp BTN được xác định theo các công thức theo sau:

$$\tan\alpha = \frac{|\sigma_{UCS}| - 4|\sigma_{IDT}|}{|\sigma_{UCS}| - 2|\sigma_{IDT}|} \quad (2)$$

$$\tan\alpha = \sin\phi \quad (3)$$

$$c = \left(\frac{2-\sin\phi}{\cos\phi}\right)\sigma_{IDT} \quad (4)$$

Trong đó:

tanα - Tham số độ dốc (Slope parameter);

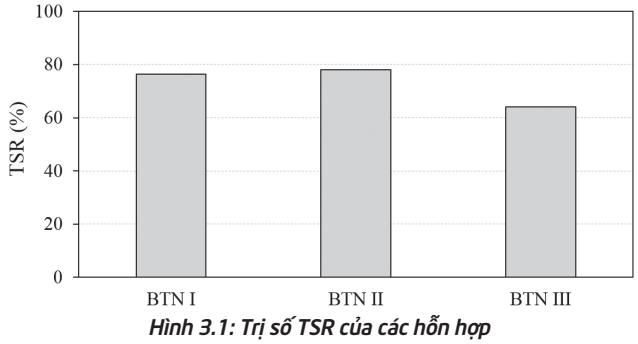
σ_{IDT} - Cường độ chịu kéo gián tiếp của hỗn hợp;

σ_{UCS} - Cường độ chịu nén dọc trục của hỗn hợp.

3. PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

3.1. Hệ số cường độ chịu kéo gián tiếp (TSR)

Dựa trên kết quả thí nghiệm thu được, trị số TSR của các hỗn hợp BTN xác định theo phương trình (1) được trình bày trên *Hình 3.1*. Có thể nhìn thấy trên *Hình 3.1*, hỗn hợp BTN II có trị số TSR cao nhất trong số ba hỗn hợp, tiếp theo là hỗn hợp BTN I và sau cùng hỗn hợp BTN III có trị số TSR thấp nhất. Điều này chứng tỏ hỗn hợp BTN III có tính nhạy cảm với tác động của nước cao nhất so với hai hỗn hợp BTN còn lại.



Hình 3.1: Trị số TSR của các hỗn hợp

3.2. Tỷ lệ sức kháng cắt (SSR)

Tương tự như TSR, tỷ lệ sức kháng cắt (SSR) được định, nghĩa là tỷ số sức kháng cắt của hỗn hợp BTN ở trạng thái ẩm và trạng thái khô. Sức kháng cắt của hỗn hợp BTN được xác định theo lý thuyết Mohr-Coulomb và được trình bày theo phương trình:

$$\tau_f = c + \sigma_f \tan\phi \quad (5)$$

Trong đó:

τ_f - Sức kháng cắt của hỗn hợp BTN;

σ_f - Ứng suất tại mặt phá hoại.

SSR được tính bằng công thức sau:

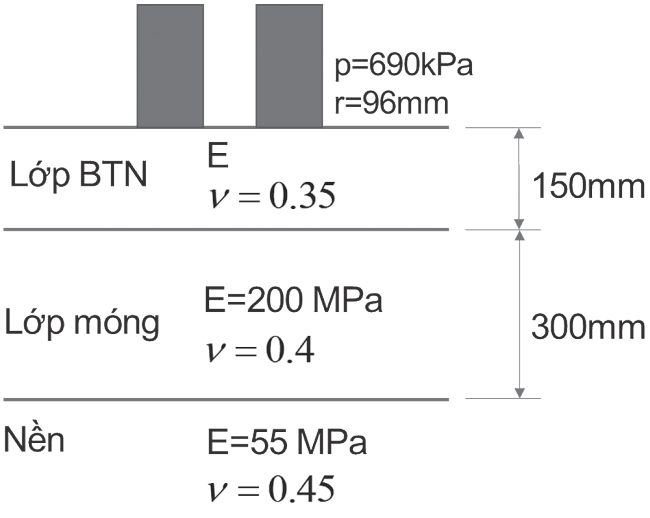
$$SSR = \frac{\tau_{f,wet}}{\tau_{f,dry}} \quad (6)$$

Trong đó:

$\tau_{f,wet}$ - Sức kháng cắt của hỗn hợp ở trạng thái ẩm;

$\tau_{f,dry}$ - Sức kháng cắt của hỗn hợp ở trạng thái khô.

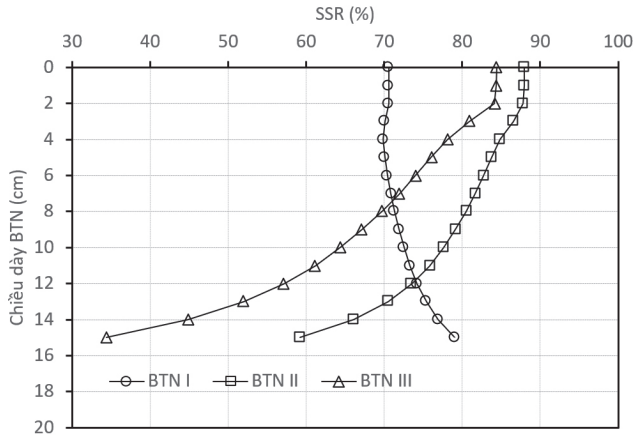
Để xác định tỷ sức kháng cắt của tất cả các hỗn hợp, phần mềm KENLAYER được sử dụng để phân tích một kết cấu áo đường cho trước *(Hình 3.2)*, xác định ứng suất và biến dạng trong lớp BTN theo mô hình đàn hồi hệ nhiều lớp. Tải trọng bánh đôi hình tròn với áp lực và bán kính là 690 kPa và 96 mm, tương ứng được sử dụng để phân tích. Khoảng cách giữa hai tâm tải trọng là 333 mm. Kết cấu mặt đường gồm ba lớp theo từ trên xuống: lớp BTN, lớp móng và lớp nền. Chiều dày của BTN là 150 mm và lớp móng là 300 mm. Các giá trị của hệ số Poisson lần lượt là 0,35, 0,4 và 0,45 được sử dụng cho lớp BTN, lớp móng và lớp nền, tương ứng. Mô-đun đàn hồi được sử dụng cho lớp móng và lớp nền lần lượt là 200 MPa và 55 MPa.



Hình 3.2: Mô hình phân tích KENLAYER

Kết quả tỷ lệ sức kháng cắt cho tất cả hỗn hợp, xác định theo phương trình (6) được thể hiện trong *Hình 3.3*. Như quan sát trên hình, SSR của hỗn hợp BTN I thấp hơn SSR của hỗn hợp BTN III ở gần bề mặt lớp BTN nhưng cao hơn ở dưới cùng của lớp BTN. Hỗn hợp BTN II có SSR cao nhất trong số ba hỗn hợp từ bề mặt đến vị trí giữa của vùng chịu kéo (thông thường, vị trí này có độ sâu bằng 3/4 chiều dày của lớp BTN). Điều này tương đồng với kết quả TSR được trình bày trước đó. Do đó, SSR có thể được sử dụng như một

thông số thay thế để đánh giá tính nhạy cảm với độ ẩm của hỗn hợp BTN cho toàn bộ chiều dày lớp BTN.



Hình 3.3: SSR của các hỗn hợp theo chiều sâu

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này đã trình bày đề xuất sử dụng tỷ lệ sức kháng cắt như là một thông số về tính nhạy cảm với độ ẩm của hỗn hợp BTN. Giá trị SSR được xác định dựa trên thông số sức kháng cắt của hỗn hợp và ứng suất chính theo phương ngang trong lớp BTN. Dựa trên việc phân tích các dữ liệu thu được trong phòng thí nghiệm và phân tích kết cấu áo đường, có thể rút ra các kết luận sau:

- Khi đánh giá tính nhạy cảm với độ ẩm của hỗn hợp BTN dựa theo TSR và SSR, hỗn hợp BTN II đều ít nhạy cảm với độ ẩm nhất trong số ba hỗn hợp BTN được nghiên cứu.

- Giá trị TSR không thay đổi, trong khi đó SSR thay đổi tùy thuộc vào vị trí trong lớp BTN. Do đó, SSR có thể dùng để đánh giá tính nhạy ẩm của hỗn hợp BTN cho toàn bộ chiều dày lớp BTN.

- SSR dựa trên đặc tính kháng cắt của hỗn hợp BTN, nên SSR thích hợp cho vị trí gần bề mặt của kết cấu mặt đường nơi ứng suất cắt chiếm ưu thế. Do vậy, khi thảm lớp BTN tăng cường trên lớp BTN cũ, SSR cần được dùng để đánh giá tính nhạy cảm với độ ẩm.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Nguyễn Tất Thành, TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam.

Tài liệu tham khảo

[1]. Airey, G.D., A.C. Collop, S.E. Zoorob and R.C. Elliott (2008), *The influence of aggregate, filler and bitumen on asphalt mixture moisture damage*, Construction and Building Materials, 22, pp.2015-2024.

[2]. Caro, S., E. Masad, A. Bhasin and D.N. Little (2008), *Moisture susceptibility of asphalt mixtures, Part 2: characterisation and modelling*, International Journal of Pavement Engineering, vol.9, no.2, pp.99-114.

[3]. Jahromi, S.G. (2009), *Estimation of resistance to moisture destruction in asphalt mixtures*, Construction and Building Materials, 23, pp.2324-2331.

[4]. Yilmaz, A. and S. Sargin (2012), *Water effect on deteriorations of asphalt pavements*, The Online Journal of Science and Technology, vol.2, no.1, pp.1-6.

[5]. Shakiba, M., M.K. Darabi and D.N. Little (2017), *Effect of Pore Water Pressure on Response of Asphalt Concrete,* Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2631, pp.114-122.

[6]. Bhasin, A., E. Masad, D. Little and R. Lytton (2006), *Limits on Adhesive Bond Energy for Improved Resistance of Hot-Mix Asphalt to Moisture Damage*, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 1970, pp.3-13.

[7]. Kim, Y.R., D.N. Little and R.L. Lytton (2004), *Effect of Moisture Damage on Material Properties and Fatigue Resistance of Asphalt Mixtures*, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 1891, pp 48-54.

[8]. Kringos, N. and A. Scarpas (2008), *Physical and mechanical moisture susceptibility of asphaltic mixtures*, International Journal of Solids and Structures, 45, pp.2671-2685.

[9]. Sebaaly, P.E. (2007), *Comparison of Lime and Liquid Additives on the Moisture Damage of Hot Mix Asphalt Mixtures*, Prepared for the National Lime Association, Reno, Nevada, USA.

[10]. Kandhal, P. S. (1994), *Field and Laboratory Investigation of Stripping in Asphalt Pavements: State of the Art Report*, Transportation Research Record, 1454, pp.36-47.

[11]. Kanitpong, K. and H.U. Bahia (2008), *Evaluation of HMA moisture damage in Wisconsin as it relates to pavement performance*, International Journal of Pavement Engineering, vol.9, no.1, pp.9-17.

[12]. Christensen, D.W and R. Bonaquist (2002), *Use of Strength for Evaluating the Rut Resistance of Asphalt Concrete*, Journal of the Association of Asphalt Paving Technologists 71, pp.692-711.

Ngày nhận bài: 17/9/2022
Ngày chấp nhận đăng: 29/10/2022
Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Thị Bạch Dương
TS. Nguyễn Tường Long

Nghiên cứu đảm bảo tuổi thọ sử dụng công trình bê tông cốt thép kè biển bằng bê tông HPC trong vùng biển đảo tỉnh Khánh Hòa

■ **ThS. NCS. ĐẶNG THỊ THU HIỀN(*); PGS. TS. NGUYỄN THỊ BẠCH DƯƠNG**
Trường Đại học Giao thông vận tải
■ **PGS. TS. HOÀNG QUỐC LONG**
Học viện Kỹ thuật Quân sự
Email: (*)thuhien118v2@gmail.com

TÓM TẮT: Hiện nay, Việt Nam và các nước trên thế giới đang tăng cường tập trung xây dựng nhiều công trình trên biển và ven biển. Do đó, vấn đề vật liệu xây dựng mà cụ thể là vật liệu bê tông được nhiều nhà khoa học tích cực nghiên cứu. Qua các nghiên cứu cho thấy, trong môi trường xâm thực mạnh của biển như vùng biển đảo tỉnh Khánh Hòa, Việt Nam, bê tông chất lượng cao HPC sử dụng muội silic thay thế xi măng trong thành phần bê tông với tỷ lệ thích hợp dần thay thế bê tông thường do nó vừa đảm bảo cường độ, vừa chịu được sự xâm nhập của ion clo gây ăn mòn cốt thép, làm tăng tuổi thọ của công trình. Hiện nay, trong thiết kế thì vấn đề độ bền của bê tông do sự xâm thực của môi trường phải được đảm bảo để phù hợp với tuổi thọ thiết kế của công trình. Do đó, bài báo là kết quả nghiên cứu dự báo tuổi thọ sử dụng của kết cấu kè biển bằng bê tông cốt thép (BTCT) khu vực thủy triều làm bằng bê tông HPC cấp 50, 60 và 70 với hàm lượng muội silic thay thế xi măng trên cơ sở số liệu thực nghiệm về nồng độ clo bề mặt vùng biển đảo tỉnh Khánh Hòa và hệ số khuếch của bê tông HPC xây dựng kè biển khi được ngâm ở vùng biển đảo tỉnh Khánh Hòa 365 ngày, từ đó chọn được loại bê tông HPC cho công trình kè đảm bảo tuổi thọ sử dụng lớn hơn 100 năm theo yêu cầu thiết kế công trình kè biển.

TỪ KHÓA: Tuổi thọ sử dụng, nồng độ clo bề mặt, bê tông HPC, vùng biển đảo tỉnh Khánh Hòa, hệ số khuếch tán.

ABSTRACT: Including Vietnam, countries with long coastline are interested in building nearshore and offshore infrastructures using reinforced concrete (RC) structures for marine exploration. In these areas, durability of RC structures is considered as major issue because of high environmental chlorine ion content. In such regions, design of RC structures should satisfy the service life of concrete regarding corrosion issue. Recent researches have demonstrated that high performance concrete (HPC), using silica fume (MS) partially replacing cementitious material, can significantly increase strength and corrosion resistance of concrete, consequently, ensure long service life of RC structures. In this study, HPC within different doses of silica fume additive (5%, 10% and 15% replacing cement) are immerged from 28th to 365th days old of samples in tide zones of Khanh Hoa regions. Subsequently, service life prediction of sea embankment, based on rapid chloride ion permeability test results in Coulombs at 365 days, is performed. These results allow to establish recommendations for HPC sea embankment's design in sea island zones of Khanh Hoa regions with service life over standard value of 100 years.

KEYWORDS: Service life, surface chlorine ions content, high performance concrete (HPC), sea island of Khanh Hoa regions, rapid chlorine ion permeability.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam là một quốc gia ven biển với bờ biển dài, nhiều đảo và quần đảo. Trong chiến lược phát triển kinh tế đất nước Việt Nam thì chiến lược phát triển kinh tế biển đang được tập trung ưu tiên. Để thực hiện chiến lược này, Việt Nam đã và đang xây dựng nhiều hệ thống công trình, gồm kè biển, cảng biển, âu tàu, giàn khoan... và các công trình khác trên vùng biển Việt Nam.

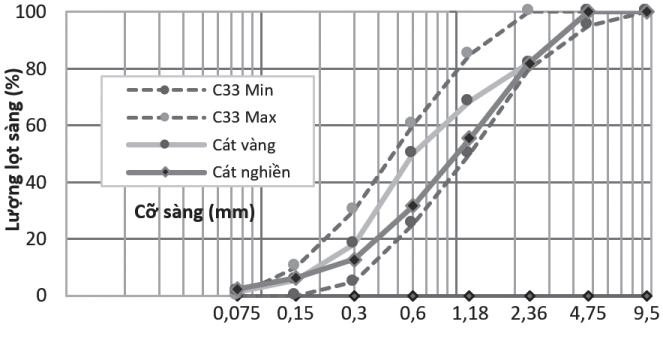
Với số lượng các công trình biển đang được tiến hành xây dựng nhiều như vậy, nên yêu cầu đối với vật liệu xây dựng được quan tâm đặc biệt, với hướng nghiên cứu chính là thiết kế chế tạo ra các loại bê tông chất lượng cao sử dụng cho các kết cấu BTCT trong môi trường biển đảo tỉnh Khánh Hòa, Việt Nam (HPC-TS). Loại bê tông này đòi hỏi vừa có cường độ cao, vừa bền vững trong môi trường xâm thực, đảm bảo tuổi thọ sử dụng tương ứng với tuổi thọ thiết kế của công trình. Ứng dụng kết quả nghiên cứu của bê tông chất lượng cao HPC-TS cấp 50, 60 và 70 với hàm lượng muội silic thay thế lần lượt là 5%, 10% và 15% làm công trình kè

biển vùng biển đảo tỉnh Khánh Hòa. Vì vậy, việc dự báo tuổi thọ sử dụng công trình kè biển bằng BTCT khu vực thủy triều sử dụng bê tông HPC dựa trên các số liệu thực nghiệm về nồng độ clo bề mặt vùng biển đảo tỉnh Khánh Hòa [7] và hệ số khuếch tán clo của bê tông HPC khi được ngâm ở khu vực xây dựng 365 ngày [6] là rất cần thiết để từ đó lựa chọn loại bê tông HPC cho công trình kè biển đảm bảo tuổi thọ sử dụng lớn hơn 100 năm.

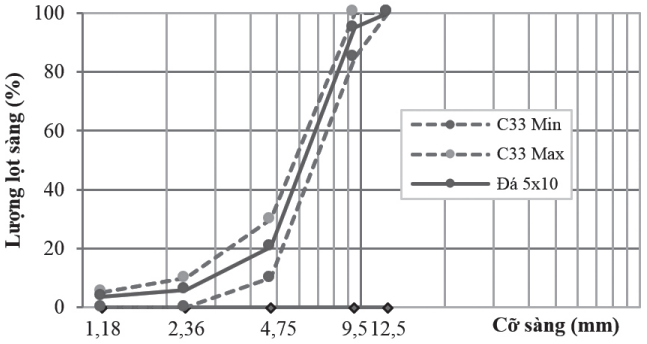
2. THÀNH PHẦN BÊ TÔNG HPC-TS SỬ DỤNG MUỘI SILIC

2.1. Thành phần bê tông HPC-TS

Vật liệu chế tạo bê tông HPC-TS sử dụng nguồn vật liệu địa phương của tỉnh Khánh Hòa. Xi măng loại PCB40 Vicem Hà Tiên theo TCVN 2682:2009. Cốt liệu lớn là đá 5x10 mm có nguồn gốc từ mỏ Hòn Ngang - Diên Khánh. Cốt liệu mịn là cát vàng và cát nghiền có nguồn gốc từ mỏ Hòn Ngang, xã Diên Sơn, huyện Diên Khánh. Phụ gia GPS-5000 phù hợp loại G của Tiêu chuẩn ASTM C494 [5, 6].



Hình 2.1: Đường cong cấp phối thành phần hạt cốt liệu mịn theo ASTM C33



Hình 2.2: Đường cong cấp phối thành phần hạt đá 5x10 theo ASTM C33

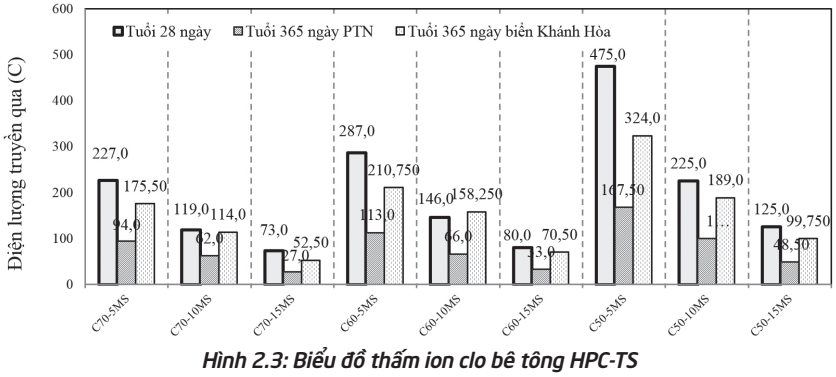
Thành phần bê tông HPC-TS có cường độ chịu nén đặc trưng là 50 Mpa, 60 Mpa, 70 Mpa; với hàm lượng muội silic thay thế xi măng lần lượt là 5%, 10% và 15% [5, 6] như *Bảng 2.1*.

Bảng 2.1. Thành phần cấp phối bê tông HPC-TS

Thành phần		Cấp bê tông	N/CKD	CKD = xi măng + MS (kg)	Nước (l)	Xi măng (kg)	MS (kg)	Đá 5x10 (kg)	Tổng cát (kg)	Cát nghiền (kg)	Cát vàng (kg)	Phụ gia (l)
1	5%	C50	0,39	400	155	380	20	1085	833	292	541	7,5
2		C60	0,33	470	155	446,5	23,5	1085	746	261	485	7,5
3		C70	0,29	530	155	503,5	26,5	1085	693	243	451	7,5
4	10%	C50	0,4	390	155	351	39	1085	809	283	526	7
5		C60	0,34	460	155	414	46	1085	747	261	485	7
6		C70	0,3	520	155	468	52	1085	694	243	451	7
7	15%	C50	0,37	420	155	357	63	1085	776	271	504	7,5
8		C60	0,32	490	155	416,5	73,5	1085	712	249	463	7,5
9		C70	0,28	560	155	476	84	1085	649	227	422	7,5

2.2. Kết quả thí nghiệm thấm ion clo

Mẫu bê tông đúc tại phòng thí nghiệm và bảo dưỡng 28 ngày, sau đó mẫu được mang ra vùng biển đảo tỉnh Khánh Hòa, ngâm mẫu ở vị trí thủy triều lên xuống 365 ngày và mang về Phòng Thí nghiệm VLXD - Trường Đại học GTVT làm thí nghiệm thấm nhanh ion clo (ASTM C1202) [6]. Kết quả thấm ion clo của các mẫu như *Hình 2.3*.



Hình 2.3: Biểu đồ thấm ion clo bê tông HPC-TS

Theo công thức Olek et al (2002) [12] về quan hệ giữa hệ số khuếch tán clo với số điện lượng cu-lông của bê tông chất lượng cao theo công thức (1).

$D_t = 0,4+0,002x(Q_t)$ (10^{-12} m^2/s) (1)

Bảng 2.2. Hệ số khuếch tán ion clo

Hệ số khuếch tán	Cấp phối								
	C70-5MS	C70-10MS	C70-15MS	C60-5MS	C60-10MS	C60-15MS	C50-5MS	C50-10MS	C50-15MS
1. Trong phòng thí nghiệm									
D_{28PTN}	8,54E-13	6,38E-13	5,46E-13	9,74E-13	6,92E-13	5,60E-13	1,35E-12	8,50E-13	6,50E-13
D_{365PTN}	5,88E-13	5,24E-13	4,54E-13	6,26E-13	5,22E-13	4,66E-13	7,35E-13	6,00E-13	4,97E-13
2. Tại vùng biển đảo tỉnh Khánh Hòa									
D_{365KH}	7,51E-13	6,28E-13	5,05E-13	8,22E-13	7,17E-13	5,41E-13	1,05E-12	7,78E-13	6,00E-13

Từ kết quả thí nghiệm mẫu bê tông C50, C60 và C70 với hàm lượng muội silic thay thế xi măng lần lượt là 5%, 10% và 15%, hệ số khuếch tán có xu hướng giảm dần và ổn định ở thời gian 1 năm [10] đối với bê tông có thêm thành phần phụ gia muội silic do quá trình hydrate hóa xảy ra chậm hơn. Trong đó, hệ số khuếch tán clo ở thời điểm 365 ngày ở vùng biển đảo tỉnh Khánh Hòa lớn hơn so với mẫu trong phòng thí nghiệm và đều nhỏ hơn so với hệ số khuếch tán clo ở thời điểm 28 ngày trong phòng thí nghiệm. Do đó, tác giả đề nghị sử dụng D_{365KH} của các mẫu bê tông ngâm tại vùng biển đảo tỉnh Khánh Hòa là hệ số khuếch tán clo cơ sở thay cho hệ số khuếch tán clo ở thời điểm 28 ngày của bê tông HPC để đánh giá khả năng thấm ion clo của mẫu bê tông HPC-TS tại vùng biển đảo tỉnh Khánh Hòa.

2.3. Kết quả thực nghiệm xác định nồng độ clo bề mặt

Theo kết quả thực nghiệm phân tích sự thay đổi nồng độ clo bề mặt C_s (% khối lượng bê tông) theo thời gian t (năm) [7] của các kết cấu BTCT khu vực thủy triều vùng biển đảo tỉnh Khánh Hòa của bê tông cấp 30 có kết quả theo phương trình (2).

$C_s(t) = 0,3469.t^{0,3828}$ (2)

Các nghiên cứu của Costa et al [8] và Jun Liu et al [9] chỉ ra rằng, nồng độ clo bề mặt phụ thuộc chủ yếu vào điều kiện tiếp xúc và thời gian tiếp xúc không phụ thuộc vào chất lượng của bê tông. Đặc biệt, khi thời gian tiếp xúc tăng lên thì sự phụ thuộc vào chất lượng bê tông là không đáng kể. Do đó, nồng độ clo bề mặt trong nghiên cứu này có thể lấy theo công thức (2) để tính toán tuổi thọ sử dụng cho công trình kè sử dụng bê tông HPC-TS.

3. CƠ SỞ DỰ BÁO TUỔI THỌ SỬ DỤNG DO XÂM THỰC ION CLO THEO DURACRETE

3.1. Cơ sở lý thuyết

Tính thời gian khởi đầu ăn mòn theo Duracrete [11]. Phương trình thiết kế g, chỉ ra rằng ăn mòn bắt đầu khi nồng độ clo xung quanh cốt thép vượt quá nồng độ clo giới hạn theo phương trình (3).

$$g(x,\ t) = C_{CR} - C(x,\ t)$$
$$C(x,t) = C_S\left(1 - erf\left(\frac{x^d}{\sqrt{4D(t).t}}\right)\right) \quad (3)$$

Trong đó:

- x^d - Chiều dày lớp bảo vệ được, (m), theo công thức (4);

$$x^d = x - \Delta x \quad (4)$$

- Δx - Dung sai chiều dày lớp bê tông bảo vệ, (m);

- D(t) - Hệ số khuếch tán clo phụ thuộc vào thời gian theo công thức (5):

$$D(t) = k_e.k_c.D_{365}.\left(\frac{t_{365}}{t}\right)^m \quad (5)$$

- D_{365} - Hệ số khuếch tán clo ở tuổi 365 ngày;

- k_c - Hệ số kể đến thời gian bảo dưỡng bê tông;

- k_e - Hệ số kể đến môi trường mà công trình được xây dựng ở đó;

- m - Hệ số kể đến tuổi của bê tông, với bê tông muội silic thì m = 0,267;

- t_{365} = 365 ngày;

- C_s - Nồng độ clo bề mặt của bê tông. Khi nghiên cứu nồng độ clo bề mặt bê tông ở khu vực thủy triều vùng biển đảo tỉnh Khánh Hòa, C_s phụ thuộc vào thời gian t được xác định theo phương trình (2).

Khi nồng độ clo trên bề mặt cốt thép đạt đến giá trị ngưỡng nồng độ gây ăn mòn C_{CR} *(Bảng 3.3)* thì thời gian tiếp xúc t chính là thời gian bắt đầu gây ăn mòn cốt thép t_{bd}. Giá trị t_{bd} cũng chính là tuổi thọ sử dụng của kết cấu bê tông. Khi đó, phương trình (3) được viết lại theo phương trình (6).

$$g(x,\ t) = C_{CR} - C(x,\ t) = 0$$
$$C_{CR} - C_S\left(1 - erf\left(\frac{x^d}{\sqrt{4D(t).t}}\right)\right) = 0 \quad (6)$$

Thay phương trình (4) và (5) vào phương trình (6) ta được phương trình (7):

$$C_{CR} = C_S\left(1 - erf\left(\frac{x^d}{\sqrt{4D_{365}.k_c.k_e.t_{365}^m.t_{bd}^{1-m}}}\right)\right) \quad (7)$$

Từ phương trình (7) tính được thời gian khởi đầu ăn mòn của kết cấu BTCT theo phương trình (8).

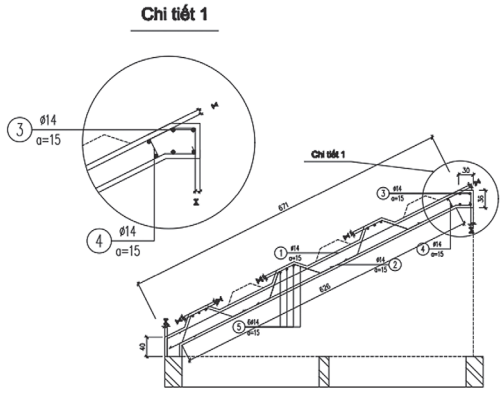
$$t_{bd} = \left[\frac{(x-\Delta x)^2}{4D_{365}.k_c.k_e.t_{365}^m.\left(erf^{-1}.\left(1 - \frac{C_{CR}}{0,3468t_{bd}^{0,3828}}\right)\right)^2}\right]^{\frac{1}{1-m}} \quad (8)$$

- erf^{-1} - Hàm ngược của hàm sai số erf.

3.2. Cấu tạo kết cấu kè và các hệ số thiết kế

- Cấu tạo kè biển bằng BTCT:

Hình 3.1 là cấu tạo mặt cắt ngang điển hình của kết cấu kè biển bằng BTCT với chiều dày lớp bảo vệ cốt thép là x (m). Kết cấu kè được cấu tạo từ bê tông HPC-TS *(Bảng 2.1)*, hệ số khuếch tán clo của bê tông là D_{365KH} *(Bảng 2.2)*.



Hình 3.1: Cấu tạo mặt cắt ngang điển hình mái kè biển

- Các hệ số thiết kế của phương trình tính tuổi thọ sử dụng Các giá trị k_e, k_c, C_{cr} và Δx [2] lấy theo *Bảng 3.1*, *3.2*, *3.3*, *3.4*.

Bảng 3.1. Giá trị đặc trưng của hệ số môi trường (k_e)

Biến	Điều kiện bảo dưỡng	Giá trị đặc trưng
k_e	Ngập nước	1,32
k_e	Thủy triều	0,92
k_e	Sóng vỗ	0,27
k_e	Không khí	0,68

Bảng 3.2. Giá trị đặc trưng của hệ số bảo dưỡng bê tông (k_e)

Biến	Điều kiện bảo dưỡng	Giá trị đặc trưng
k_c	Bảo dưỡng 1 ngày	2,08
k_c	Bảo dưỡng 3 ngày	1,50
k_c	Bảo dưỡng 7 ngày	1,00
k_c	Bảo dưỡng 28 ngày	0,79

Bảng 3.3. Các giá trị nồng độ clorua tới hạn C_{CR} [2]

Biến	Bê tông không sử dụng phụ gia khoáng	Giá trị đặc trưng [%] chất kết dính	Giá trị đặc trưng [%] bê tông
C_{CR}	OPC, N/CKD = 0,50, thủy triều và sóng vỗ	0,50	0,108
C_{CR}	OPC, N/CKD = 0,40, thủy triều và sóng vỗ	0,80	0,150
C_{CR}	OPC, N/CKD = 0,30, thủy triều và sóng vỗ	0,90	0,164

Bảng 3.4. Dung sai chiều dày lớp bảo vệ [2, 10]

Giảm thiểu chi phí rủi ro so với chi phí sửa chữa	Cao	Trung bình	Thấp
Δx (mm)	20	14	8

3.3. Kết quả tính toán

Từ kết quả thí nghiệm xác định hệ số khuếch tán D_{365KH} tương ứng, các hệ số thiết kế x, Δx, t_{365}, m, k_e, k_c, C_{CR} thay vào phương trình để tính t_{bd}. Kết quả tuổi thọ sử dụng tương ứng với chiều dày lớp bảo vệ khác nhau (x) được tính trong *Bảng 3.5*, từ đó lựa chọn thành phần bê tông tương ứng với chiều dày lớp bê tông bảo vệ để đảm bảo tuổi thọ sử dụng của công trình kè BTCT từ 100 năm trở lên, đảm bảo tuổi thọ thiết kế công trình trong vùng biển đảo tỉnh Khánh Hòa.

Bảng 3.5. Thời gian khởi đầu ăn mòn của kết cấu kè BTCT do sự thâm nhập ion clo

STT	Loại bê tông HPC	N/CKD	x	Δx	C_{cr} (% bê tông)	k_e	k_c	t_{365}	D_{365}	D_{365}	t_{bd}
			(m)	(m)				(năm)	(m^2/s)	(m^2/năm)	(năm)
1	C50-5MS	0,39	0,085	0,008	0,150	0,92	0,79	1,00	1,35E-12	0,0000426	102,92
2	C50-10MS	0,33	0,070	0,008	0,158	0,92	0,79	1,00	8,50E-13	0,0000268	109,40
3	C50-15MS	0,29	0,060	0,008	0,164	0,92	0,79	1,00	6,50E-13	0,0000205	102,13
4	C60-5MS	0,4	0,070	0,008	0,150	0,92	0,79	1,00	8,22E-13	0,0000259	110,31
5	C60-10MS	0,34	0,065	0,008	0,158	0,92	0,79	1,00	7,17E-13	0,0000226	109,67
6	C60-15MS	0,3	0,055	0,008	0,164	0,92	0,79	1,00	5,41E-13	0,0000171	99,88
7	C70 -5MS	0,37	0,065	0,008	0,154	0,92	0,79	1,00	7,51E-13	0,0000237	102,74
8	C70-10MS	0,32	0,060	0,008	0,161	0,92	0,79	1,00	6,28E-13	0,0000198	104,89
9	C70-15MS	0,28	0,055	0,008	0,167	0,92	0,79	1,00	5,05E-13	0,0000159	109,06

Kết quả tính toán tuổi thọ sử dụng là thời gian khởi đầu ăn mòn do sự xâm nhập clorua vào trong kết cấu BTCT khu vực thủy triều vùng biển đảo tỉnh Khánh Hòa của các cấp bê tông C50, 60 và 70 với chiều dày lớp bê tông bảo vệ khác nhau từ 5,5 cm đến 8,5 cm để đảm bảo tuổi thọ sử dụng của kết cấu BTCT công trình kè biển từ 100 năm. Có thể thấy rằng, bê tông HPC-TS C70-15MS và C60-15MS đảm bảo tuổi thọ sử dụng là 100 năm với chiều dày lớp bê tông bảo vệ là 5,5 cm. Bê tông HPC-TS C50-5MS yêu cầu chiều dày lớp bê tông bảo vệ lớn nhất là 8,5 cm. Như vậy, tùy vào vị trí đặt kết cấu và yêu cầu thiết kế của công trình kè biển vùng biển đảo tỉnh Khánh Hòa mà lựa chọn thành phần cấp phối bê tông theo yêu cầu đảm bảo thiết kế.

4. KẾT LUẬN

Kết quả tính toán tuổi thọ sử dụng kết BTCT công trình kè biển sử dụng bê tông HPC-TS trong vùng biển đảo tỉnh Khánh Hòa dựa trên số liệu thực nghiệm thực tế về nồng độ clo bề mặt khu vực thủy triều vùng biển đảo khu vực xây dựng công trình và hệ số khuếch tán clo của mẫu bê tông HPC-TS sử dụng trong kết cấu kè biển được ngâm tại khu vực xây dựng trong thời gian 365 ngày đã phản ánh kết quả tính toán sát với điều kiện thực tế về điều kiện môi trường biển và vật liệu sử dụng cho kết cấu, nơi công trình kè được xây dựng.

Bê tông HPC-TS cấp 50, 60 và 70 với hàm lượng muội silic thay thế xi măng là 5%, 10% và 15% đều đảm bảo cho kết cấu kè biển BTCT đảm bảo tuổi thọ sử dụng lớn hơn 100 năm trong điều kiện môi trường biển đảo tỉnh Khánh Hòa giàu ion clo, tính xâm thực cao với chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép lớn nhất là 8,5 cm. Tùy theo yêu cầu của từng kết cấu BTCT mà các nhà thiết kế lựa chọn thành phần bê tông HPC-TS phù hợp với yêu cầu thiết kế đảm bảo độ bền thấm ion clo và tính kinh tế.

Từ kết quả nghiên cứu cho thấy, bê tông HPC-TS sử dụng muội silic phù hợp với điều kiện môi trường biển giàu ion clo, đảm bảo tuổi thọ sử dụng từ 100 năm. Do đó, bê tông HPC-TS có thể áp dụng cho các công trình BTCT trong vùng biển đảo tỉnh Khánh Hòa nói riêng và các vùng biển trên cả nước.

Kết quả nghiên cứu là cơ sở dữ liệu cho các nhà thiết kế, quản lý, duy tu bảo dưỡng... của bê tông HPC sử dụng muội silic ở các cấp 50, 60 và 70 khi thiết kế, thi công và quản lý các công trình BTCT trong vùng biển đảo tỉnh Khánh Hòa.

Tài liệu tham khảo

[1]. TCVN 7572-15 (2006), *Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử*, xác định hàm lượng clo.

[2]. Phạm Duy Hữu, Trần Thế Truyền, Thái Khắc Chiến, Đào Văn Dinh, Nguyễn Thanh Sang (2016), *Thiết kế kết cấu theo độ bền,* NXB. GTVT.

[3]. Phạm Duy Hữu, Nguyễn Ngọc Long, Đào Văn Đông, Phạm Duy Anh (2009), *Bê tông cường độ cao và chất lượng cao*, NXB. GTVT.

[4]. Phạm Hữu Hanh (2013), *Bê tông cho công trình biển*, NXB. Xây dựng.

[5]. GS. TS. Phạm Duy Hữu, ThS. NCS. Đặng Thị Thu Hiền (4/2021), *Nghiên cứu thiết kế thành phần bê tông chất lượng cao đảm bảo cường độ nén và độ bền trong môi trường biển quần đảo Trường Sa Việt Nam*, Tạp chí Cầu đường Việt Nam.

[6]. ThS. NCS. Đặng Thị Thu Hiền (8/2022), *Nghiên cứu thực nghiệm xác định thành phần bê tông chất lượng cao trong vùng biển đảo Trường Sa Việt Nam theo cường độ và độ bền thấm ion clo*, Chuyên đề tiến sĩ số 01.

[7]. ThS. NCS. Đặng Thị Thu Hiền (9/2022), *Thực nghiệm xác định độ thấm ion clo, tải trọng clo bề mặt bê tông phục vụ dự báo tuổi thọ sử dụng công trình BTCT vùng biển đảo tỉnh Khánh Hòa*, Chuyên đề tiến sĩ số 02.

[8]. A.Costa andJ. Appleton (June 1999), *Chloride penetration into concrete in marine environment*, Materials and Structures/Mat~riaux et Constructions, vol. 32, pp. 354-359.

[9]. Jun Liu, Kaifeng Tang, Dong Pan, Zongru Lei, Weilun Wang and Feng Xing (2014), *Surface Chloride Concentration of Concrete under Shallow Immersion Conditions*, Materials, 7, 6620-6631.

[10]. Odd E. Gjørv (2011), *Durability of Concrete Structures*, Arab J Sci Eng, 36:151-172.

[11]. Duracrete (2000), *Probabilistic performance based Durability design of concrete structurees*, The European Union - Brite Euram III.

[12]. Jan Olek et al (2001), *Performance, Related Specifications of Concrete Bridge Superstructures*, Joint Transportation Research Program.

Ngày nhận bài: 27/9/2022
Ngày chấp nhận đăng: 01/11/2022
Người phản biện: PGS. TS. Trần Việt Hùng
TS. Nguyễn Mạnh Thường

Mô phỏng ứng xử nén đúng tâm của cột ngắn ống thép nhồi bê tông với các phương pháp gia tải khác nhau

■ **TS. LÊ HOÀNG AN**
Trường Đại học Giao thông vận tải TP. Hồ Chí Minh
Email: hoangan.le@ut.edu.vn

TÓM TẮT: Bài báo trình bày mô hình mô phỏng sử dụng phần mềm ABAQUS cho cột ngắn ống thép nhồi bê tông với hai trường hợp gia tải trên toàn mặt cắt (Concrete filled steel tube - CFST) và gia tải trên mỗi lõi bê tông (Steel tube confined concrete - STCC). Mô hình phần tử hữu hạn (Finte element model - FEM) và mô hình vật liệu cho ống thép và lõi bê tông được đề xuất để phù hợp với các cột tròn CFST và STCC có các cường độ nén bê tông khác nhau. Kết quả từ mô hình FEM được kiểm chứng thông qua so sánh với các kết quả đạt được từ thí nghiệm thực tế thu thập được. Trên cơ sở đó, bài báo tiến hành mô phỏng tham số để xác định được ảnh hưởng của cường độ nén bê tông đến ứng xử của cột tròn CFST và STCC, đồng thời làm rõ sự khác nhau về cơ chế cơ học của hai loại cột này.

TỪ KHÓA: Ống thép nhồi bê tông, mô hình phần tử hữu hạn, cường độ nén bê tông.

ABSTRACT: This paper is aimed at presenting a numerical model using ABAQUS software to simulate the concrete filled steel tube short columns under loading on the entire section (CFST) and under loading on only the concrete core (Steel tube confined concrete - STCC). Finite element model and material models for steel tube and concrete core are suggested for CFST and STCC circular columns with the use of various concrete strengths. FEM results are verified by the comparison with the test results. Based on the verified model, the parametric study is conducted to investigate the effect of concrete strength on the behavior of CFST and STCC. The difference in the mechanism of CFST and STCC circular columns is also clarifed.

KEYWORDS: ABAQUS, CFST, STCC, FEM.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

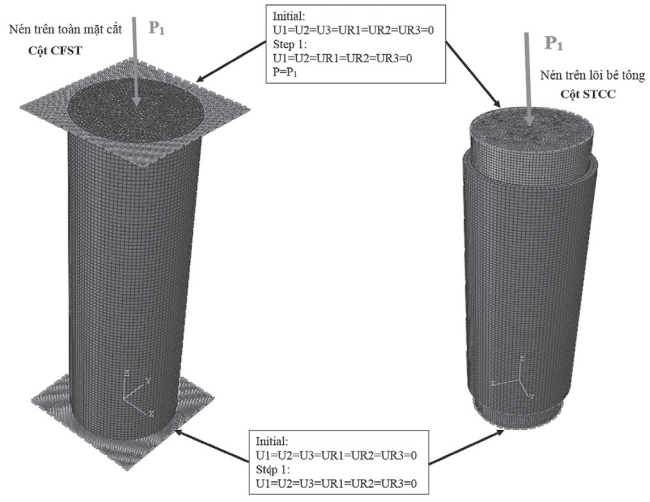
Cột ống thép nhồi bê tông (Concrete filled steel tube - CFST) có cấu tạo bao gồm ống thép bọc bên ngoài và bê tông nhồi phía bên trong có hoặc không có sử dụng cốt thép dọc và cốt thép đai [1]. Với cấu tạo liên hợp thì sự mất ổn định cục bộ của ống thép sẽ bị ngăn chặn bởi lõi bê tông bên trong, trong khi đó lõi bê tông sẽ bị tác động bởi hiệu ứng kiềm chế nở hông của ống thép [1]. Hiệu ứng kiềm chế nở hông dẫn đến sự tăng cường độ và độ dẻo dai của cột CFST dưới tác dụng của lực nén lớn [1, 2]. So với cột bê tông cốt thép và cột thép truyền thống thì cột CFST có khả năng chịu lực, kháng chấn, kháng cháy, chịu tải động cao hơn nhiều [1-4]. Khi tải nén tác dụng lên mỗi lõi bê tông thì ống thép bên ngoài chỉ làm việc như một lớp vật liệu kiềm chế sự nở hông ngang của lõi bê tông, do đó hiệu ứng kiềm chế nở hông là lớn nhất. Cột khi chịu tải lên mỗi lõi bê tông có tên viết tắt là cột STCC (Steel tube confined concrete - STCC) [2]. Khi tải nén tác dụng lên toàn bộ mặt cắt thì cả vỏ thép và lõi bê tông đều chịu lực dọc đến khi hệ số nở hông ngang của lõi bê tông lớn hơn vỏ thép thì hiệu ứng kiềm chế nở hông bắt đầu xuất hiện. Cột khi chịu tải nén trên toàn mặt cắt thì có tên gọi chung là cột CFST [2]. Theo các nghiên cứu trước đây thì cột STCC thường có cường độ và độ dẻo dai tốt hơn cột CFST [2, 7, 8]. Cơ chế tương tác giữa ống thép và bê tông sẽ khác nhau trong hai trường hợp gia tải như trên. Chính vì thế, việc nghiên cứu để hiểu rõ cơ chế này là rất quan trọng và được sự quan tâm của nhiều nhà khoa học. Các nghiên cứu mô phỏng ứng xử của cột CFST được một số tác giả tiêu biểu công bố như Hu và cộng sự (2003) [3], Johansson (2002) [4], Hatzigeorgiou (2008) [5], Tao và cộng sự (2013) [6], trong khi đó ứng xử của cột STCC thông qua mô phỏng ít được công bố hơn so với cột CFST bao gồm các tác giả tiêu biểu như Yu và cộng sự (2010) [7], Liu và cộng sự (2016) [8]. Các nghiên cứu dựa trên mô phỏng vẫn còn hạn chế về số lượng và hầu hết áp dụng cho cột sử dụng bê tông cường độ thường. Trên cơ sở đó, bài báo này đề xuất một phương pháp mô phỏng mới sử dụng phần mềm ABAQUS cho cột CFST và STCC phù hợp với các loại bê tông có cường độ khác nhau và phân tích được sự khác nhau giữa hai loại cột này.

2. XÂY DỰNG MÔ HÌNH MÔ PHỎNG TRONG PHẦN MỀM ABAQUS

2.1. Mô hình phần tử hữu hạn

ABAQUS là một phần mềm thương mại được dùng phân tích kết cấu thông qua việc sử dụng phương pháp

phần tử hữu hạn (Finite Element Method - FEM). Mô hình FEM đối xứng trục với việc sử dụng phần tử CAX4R để mô phỏng cho lõi bê tông và vỏ thép được thiết lập. Dựa trên kết quả khảo sát điều kiện hội tụ thì kích thước các phần tử theo chiều cao và chiều ngang được chọn là *t/5* với *t* là chiều dày của ống thép. Bề mặt tiếp xúc giữa ống thép và lõi bê tông được mô phỏng bằng mô hình ma sát Coulomb với hệ số ma sát là 0,25. Điều kiện biên được đặt tại các tấm cứng ở hai đầu của cột và tải trọng được áp thông qua các tấm cứng này. Trong giai đoạn ban đầu, điều kiện ngàm sẽ được đặt vào 2 tấm cứng này. Sau đó, tới bước gia tải đầu tiên thì tiến hành loại bỏ chuyển vị theo phương chiều dài của mẫu (U3). Phương pháp Newton Raphson được áp dụng để tính toán được tải trọng và chuyển vị trong các bước gia tải thông qua các vòng lặp. *Hình 2.1* mô tả cột CFST và STCC được mô phỏng trong ABAQUS.

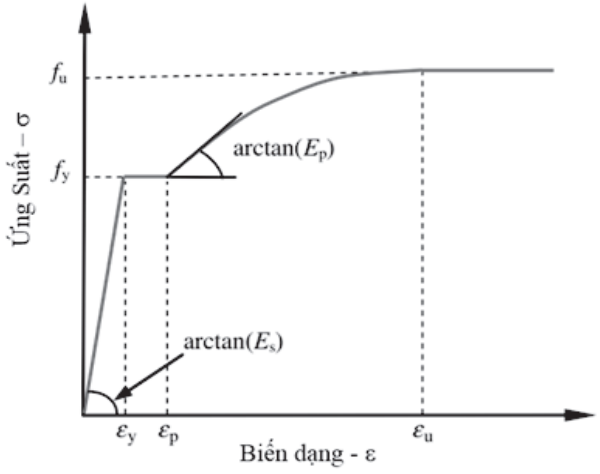


Hình 2.1: Mô hình mô phỏng cột CFST và STCC trong phần mềm ABAQUS

2.2. Mô hình vật liệu

2.2.1. Mô hình vật liệu ống thép

Mô hình vật liệu của ống thép sử dụng mô hình đường cong quan hệ ứng suất - biến dạng được đề xuất bởi Tao và cộng sự (2013) [6] phù hợp cho thép có cường độ chảy dẻo f_y từ 200 MPa đến 800 MPa.



Hình 2.2: Đường cong quan hệ ứng suất - biến dạng cho mô hình vật liệu ống thép

2.2.2. Mô hình vật liệu bê tông

Mô hình CDP (Concrete Damaged Plasticity) trong phần mềm ABAQUS được sử dụng để mô phỏng ứng xử của bê tông với các cường độ khác nhau bằng sự hiệu chỉnh các tham số chính như sau:

- Hệ số poisson được lấy bằng 0,2, trong khi đó mô-đun đàn hồi *(E_c)* được tính theo ACI 318 [9]:

$$E_c = 4700\sqrt{f_c} \quad (1)$$

- Tỷ số ứng suất nén hai trục ban đầu với ứng suất nén đơn trục $\left(\frac{\sigma_{b0}}{f_c'}\right)$ được tính theo công thức của Papanikolaou và Kappos (2007) [10]:

$$\frac{\sigma_{b0}}{f_c'} = 1.5(f_c)^{-0.075} \quad (2)$$

- Tỷ số giữa bất biến ứng suất thứ hai của phần kéo so với phần nén K_c được tính theo đề xuất của Yu và cộng sự (2010) [7]:

$$K_c = \frac{5.5\sigma_{b0}}{3f_c + 5\sigma_{b0}} \quad (3)$$

- Góc giản nở *(ψ)* được tính theo công thức đề xuất bởi Tao và cộng sự (2013) [6] như sau:

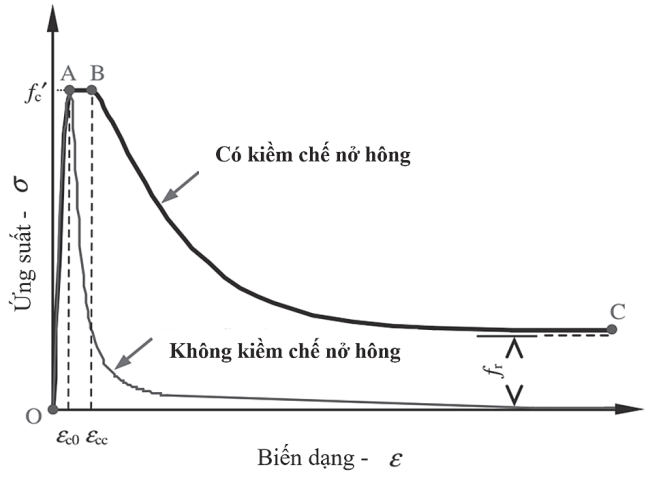
$$\psi = \begin{cases} 56.3(1-\xi_c) & \xi_c \le 0.5 \\ 6.672e^{\frac{7.4}{4.64+\xi_c}} & \xi_c \le 0.5 \end{cases} \quad (4)$$

Trong đó, hệ số kiềm chế nở hông ξ_c được tính toán như sau:

$$\xi_c = \frac{A_s \times f_y}{A_c \times f_c} \quad (5)$$

Với A_s, A_c lần lượt là diện tích tiết diện thép và bê tông, f_y và f_c lần lượt là cường độ chảy dẻo của thép và cường độ chịu nén của bê tông.

- Đường cong quan hệ ứng suất và biến dạng của bê tông khi chịu nén có kiềm chế nở hông được xác định theo mô hình đề xuất của Tao và cộng sự (2013) [6] như *Hình 2.3:*



Hình 2.3: Đường cong quan hệ ứng suất - biến dạng cho mô hình vật liệu bê tông khi có kiềm chế nở hông

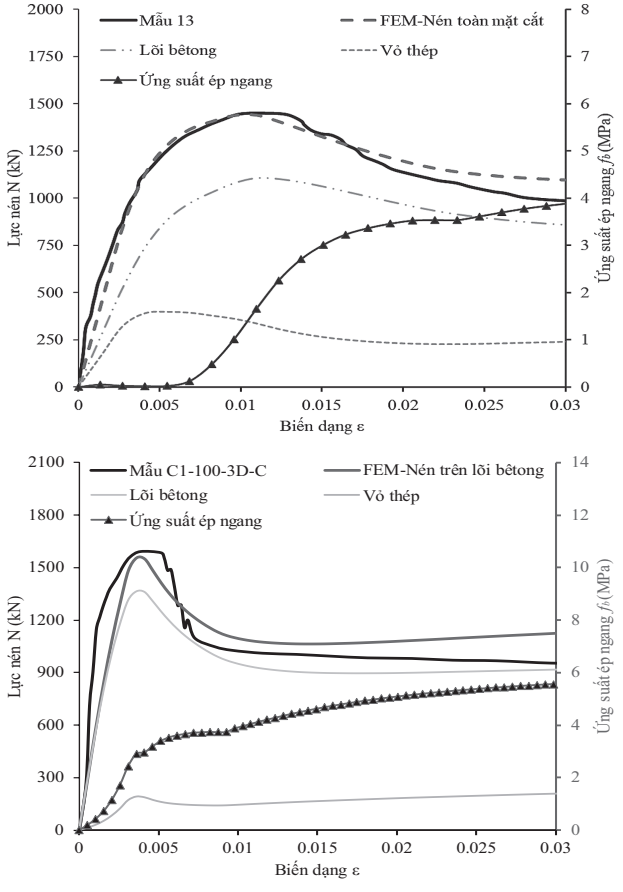
3. KẾT QUẢ MÔ PHỎNG VÀ PHÂN TÍCH

Bài báo sử dụng kết quả thí nghiệm trên cột CFST của De Oliveira và cộng sự (2009) [11] và trên cột STCC của De Oliveira và cộng sự (2010) [12] để kiểm chứng lại mô hình mô phỏng đề xuất. Tổng cộng 8 cột được mô phỏng có cường độ chịu nén bê tông trong khoảng 32,7 - 105,5 MPa,

có nghĩa là từ cường độ bình thường đến cường độ rất cao. *Bảng 3.1* thể hiện thông số hình học và vật liệu của các cột dùng để mô phỏng. Có thể thấy từ *Bảng 3.1,* kết quả so sánh lực nén cực đại giữa mô hình FEM (N_{ABAQUS}) và lực nén cực đại đạt được từ thí nghiệm (N_{exp}) có sự tương đồng cao với tỉ số N_{exp}/N_{ABAQUS} nằm trong khoảng 0,97 - 1,06. Bên cạnh đó, *Hình 3.1* thể hiện sự khớp nhau giữa đường cong quan hệ lực - biến dạng đạt được từ FEM và thí nghiệm cho các mẫu đại diện số 13, C1-100-3D-C. Đồng thời, lực nén phân phối lên lõi bê tông và ống thép, cũng như ứng suất ép ngang (kiềm chế nở hông) được xác định từ FEM một cách rõ ràng. Kết quả trong *Hình 3.1* cho thấy, đối với cột CFST thì ứng suất ép ngang hầu như bằng 0 cho đến khi biến dạng cột đạt đến một giá trị nhất định thì ứng suất ép ngang mới bắt đầu phát triển, trong khi đó đối với cột STCC thì ứng suất ép ngang bắt đầu xuất hiện và phát triển ngay từ khi gia tải. Kết quả mô phỏng này hoàn toàn đúng với cơ chế làm việc của hai loại cột này.

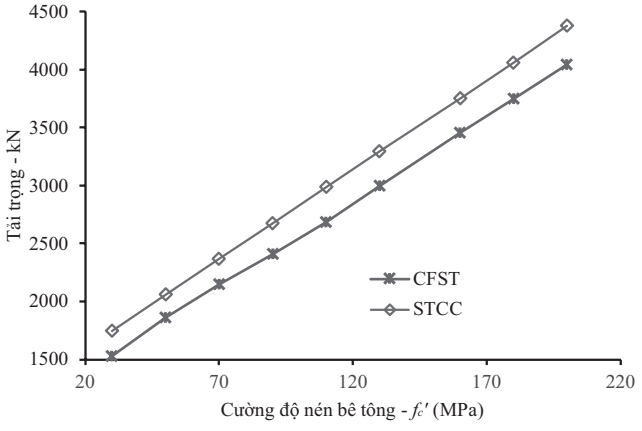
Bảng 3.1. Thông số của các cột dùng để kiểm chứng mô phỏng và so sánh kết quả lực nén cực đại giữa FEM và thực nghiệm

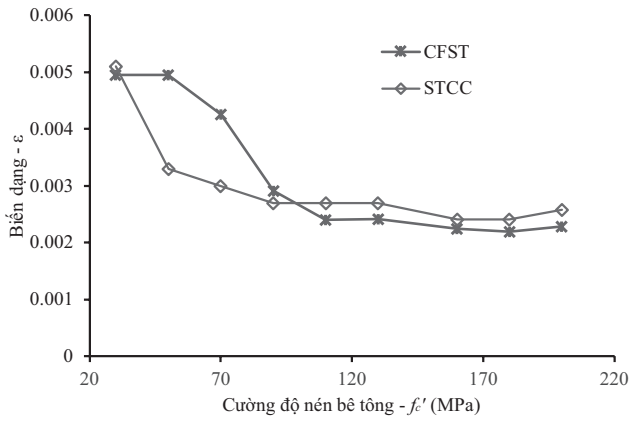
STT	Tên mẫu	Tác giả	Đường kính cột D (mm)	Chiều dày ống thép *t* (mm)	f_y (MPa)	f_c (MPa)	N_{exp} (kN)	N_{ABAQUS} (kN)	
Cột CFST									
1	1	De Oliveira và cộng sự (2009) [11]	114,3	3,35	287,33	32,7	737	**757,8**	0,97
2	5		114,3	3,35	287,33	58,7	952	**942,2**	1,01
3	9		114,3	3,35	287,33	88,8	1136,2	**1253,1**	0,91
4	13		114,3	3,35	287,33	105,5	1453,1	**1475,2**	0,99
Cột STCC									
5	C1-30-3D-C	De Oliveira và cộng sự (2010) [12]	114,3	3,35	287,33	32,7	816,2	**768,7**	1,06
6	C1-60-3D-C		114,3	3,35	287,33	58,7	995,7	**949,4**	1,05
7	C1-80-3D-C		114,3	3,35	287,33	88,8	1242,2	**1219,6**	1,02
8	C1-100-3D-C		114,3	3,35	287,33	105,5	1610,6	**1560,0**	1,03



Hình 3.1: So sánh đường cong quan hệ lực - biến dạng giữa FEM và thí nghiệm

Dựa trên mô hình mô phỏng đã được kiểm chứng, bài báo tiến hành mô phỏng tham số (parametric study) để xác định ảnh hưởng của cường độ nén bê tông đến ứng xử của cột CFST và STCC, đồng thời so sánh hai loại cột này. Các cột CFST và STCC được khảo sát có chiều cao cột L = 450 mm, đường kính cột D = 150 mm, chiều dày ống thép t = 4,5 mm, cường độ chảy dẻo của ống thép f_y = 400 MPa, cường độ nén bê tông f_c chạy từ 30 - 200 MPa. *Hình 3.2* mô tả ảnh hưởng của cường độ nén bê tông đến lực nén cực đại và biến dạng tương ứng tại thời điểm lực nén cực đại. Cùng cường độ bê tông nhưng lực nén cực đại của các cột STCC cao hơn từ 8 - 14% khi so với các cột CFST. Các biến dạng tương ứng khi đạt tới lực nén cực đại của hai cột CFST và STCC là gần như giống nhau ứng với cường độ bê tông $f_c \leq 30$ MPa. Trong khoảng từ $30 < f_c < 90$ MPa thì biến dạng tương ứng này của cột CFST lớn hơn nhiều so với các cột STCC lên tới 40%. Đối với $f_c \geq 90$ MPa, lúc này bê tông có cường độ cao và siêu cao nhưng sự giãn nở của bê tông kém nên biến dạng tương ứng của của các cột STCC lại lớn hơn không nhiều so với các cột CFST do sự ép ngang tốt của vỏ thép trong các cột STCC.





Hình 3.2: Ảnh hưởng của cường độ nén bê tông đến lực nén cực đại và biến dạng tương ứng trong cột CFST và STCC

4. KẾT LUẬN

Bài báo đã xây dựng được mô hình mô phỏng cho cột CFST và STCC (cột ngắn và có tiết diện tròn) để kiểm chứng thí nghiệm và xác định ảnh hưởng của cường độ nén bê tông đến ứng xử của cột. Một số kết luận được rút ra như sau:

- Mô hình mô phỏng đề xuất FEM trong phần mềm ABAQUS có độ tin cậy cao phù hợp với cột CFST và STCC sử dụng các loại bê tông có cường độ khác nhau;

- Ứng suất ép ngang trong cột STCC phát triển ngay từ khi gia tải, trong khi đối với cột CFST thì tại một giá trị biến dạng nhất định ứng suất ép ngang mới phát triển. Do đó, cột STCC phát huy hiệu quả của hiệu ứng kiềm chế nở hông tốt hơn so với cột CFST;

- Cột STCC có lực nén cực đại và độ dẻo dai tốt hơn so với cột CFST;

- Cường độ nén bê tông càng cao thì biến dạng tương ứng tại điểm đạt lực nén cực đại giữa hai cột STCC và CFST càng gần nhau.

Lời cảm ơn: Tác giả xin cảm ơn ThS. Phạm Đức Duy, ThS. Huỳnh Ngọc An và các thành viên nhóm nghiên cứu SDCT đã góp ý và hỗ trợ trong quá trình mô phỏng và viết bài.

Tài liệu tham khảo

[1]. Han, L.H.; Li, W. and Bjorhovde, R. (2014), *Development and advanced applications of concrete-filled steel tubular (CFST) structures: members*, Journal of Constructional Steel Research, vol.100, 211-228.

[2]. Han, L.H.; Yao, G.H.; Chen, Z.P. and Yu, Q. (2005), *Experimental behavior of steel tube confined concrete (STCC) columns*, Steel and Composite Structures, An International Journal, 5(6): 459-84.

[3]. Hu, H.T.; Huang, C.S.; Wu, M.H. and Wu, Y.M. (2003), *Nonlinear analysis of axially loaded concrete-filled tube columns with confinement effect*, Journal of Structural Engineering, ASCE, 129(10): 1322-1329.

[4]. Johansson, M. (2002), *Composite Action and Confinement Effects in Tubular Steel-Concrete Columns,* Ph.D. Dissertation, Department of Structural Engineering, Concrete Structures, Chalmers University of Technology, Göteborg, Sweden.

[5]. Hatzigeorgiou, G.D. (2008), *Numerical model for the behavior and capacity of circular CFT columns, Part I: Theory*, Engineering Structures, 30(6): 1573-1578.

[6]. Tao, Z.; Wang, Z.B; Yu, Q. (2013), *Finite element modelling of concrete filled steel stub columns under axial compression*, Journal of Constructional Steel Research, 89: 121-131.

[7]. Yu, Q.; Tao, Z.; Liu, W. and Chen, Z.B. (2010), *Analysis and calculations of steel tube confined concrete (STCC) stub columns*, Journal of Constructional Steel Research, 66(1): 53-64.

[8]. Liu, J.; Zhou, X. and Gan, D. (2016), *Effect of friction on axially loaded stub circular tubed columns*, Advances in Structural Engineering, 19(3): 546-559.

[9]. ACI Committee 318 (2011), *Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-11) and Commentary*, American Concrete Institute, Farmington Hills, Mich, USA.

[10]. Papanikolaou, V.K. and Kappos, A.J. (2007), *Confinement-sensitive plasticity constitutive model for concrete in triaxial compression*, International Journal of Solids and Structures, 44: 7021-7048.

[11]. De Oliveira, W.L.A.; De Nardin, S.; De Cresce El Debs, A.L.H. and El Debs, M.K. (2009), *Influence of concrete strength and length/diameter on the axial capacity of CFT columns*, Journal of Constructional Steel Research, 65(12): 2103-2110.

[12]. De Oliveira, W.L.A.; De Nardin, S.; De Cresce El Debs, A.L.H. and El Debs, M.K. (2010), *Evaluation of passive confinement in CFT columns*, Journal of Constructional Steel Research; 66(4): 487-495.

Ngày nhận bài: 20/9/2022
Ngày chấp nhận đăng: 17/10/2022
Người phản biện: TS. Đỗ Thành Chung
TS. Nguyễn Phi Long

Nghiên cứu ứng dụng công nghệ GNSS-RTK trong công tác đo vẽ mặt cắt địa hình công trình giao thông

■ **ThS. LÊ MINH NGỌC(*); TS. LÊ VĂN HIẾN; ThS. TRẦN ĐỨC CÔNG**
Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: (*)ngoclm1@utc.edu.vn

TÓM TẮT: Công nghệ định vị vệ tinh đo động thời gian thực (GNSS-RTK) đã và đang được ứng dụng rộng rãi trong đo đạc trắc địa công trình. Bên cạnh đó, việc ứng dụng trạm tham chiếu hoạt động liên tục (CORS) xây dựng trên cơ sở hệ thống định vị GNSS cũng ngày càng được mở rộng và thuận lợi hơn. Vì vậy, bài báo nghiên cứu khảo sát độ chính xác công nghệ GNSS - RTK sử dụng trạm CORS trong công tác đo vẽ mặt cắt tuyến đường. Một tuyến thực nghiệm đã được thiết kế và đo vẽ mặt cắt tại tuyến đó bằng hai phương pháp là sử dụng máy toàn đạc điện tử (TĐĐT) và sử dụng phương pháp GNSS - RTK. Sau đó, tiến hành đánh giá độ chính xác của phương pháp ứng dụng GNSS so với phương pháp truyền thống là ứng dụng máy TĐĐT. Kết quả nghiên cứu thực nghiệm chỉ ra rằng, phương pháp GNSS-RTK có thể đảm bảo độ chính xác đo vẽ mặt cắt tuyến đường.

TỪ KHÓA: GNSS - RTK, đo vẽ mặt cắt, CORS, công trình giao thông.

ABSTRACT: Global Navigation Satellite System with Real Time Kinematic technique (GNSS-RTK) has been applying worldwide, especially in construction surveys. Beside, application of Continuously Operating Reference System (CORS) establishing by GNSS-RTK is currently popular and effectiveness. This paper studies on investigation of GNSS-RTK precision by using CORS stations in sections measurements of road constructions. An experimental road was designed and measured sections by using two different methods such as Total Station and GNSS-RTK. Furthermore, GNSS-RTK precision was assessed by comparing to the results of Total Station method and related technical standard. The results showed that, GNSS-RTK method completely assure the accuracy of section measurements.

KEYWORDS: GNSS-RTK, section measurement, CORS, traffic construction.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Công tác đo vẽ mặt cắt địa hình công trình là công tác rất quan trọng trong xây dựng các công trình đường ô tô. Theo tiêu chuẩn kỹ thuật ngành, để vẽ được mặt cắt địa hình tuyến, cần có hai loại số liệu đo là độ cao các cọc (hoặc điểm đo) trên tuyến và khoảng các giữa các cọc [1, 2]. Phương pháp truyền thống trong đo mặt cắt địa hình được đề cập trong tiêu chuẩn kỹ thuật là sử dụng máy TĐĐT hoặc máy thủy bình. Tuy nhiên, việc sử dụng các thiết bị đo này trong công tác đo vẽ mặt cắt địa hình thường gặp một số hạn chế như cần thiết thành lập lưới khống chế trắc địa, thời gian đo đạc ngoài hiện trường kéo dài và khó khăn trong việc triển khai trên những tuyến đường có địa hình phức tạp.

Công nghệ định vị vệ tinh với kỹ thuật đo động thời gian thực (GNSS-RTK) đã được phát triển nghiên cứu ứng dụng trong đo đạc trắc địa những năm gần đây. Ở Việt Nam, Công ty NTT Data (Nhật Bản) ứng dụng công nghệ GNSS-RTK trong thiết kế và xây dựng hệ thống quan trắc sức khỏe kết cấu cầu (SHM) từ năm 2010 với mục tiêu theo dõi chuyển vị của các điểm trên cầu theo thời gian thực [3]. Cho đến nay, một số công trình cầu dây văng khác đang ứng dụng công nghệ GNSS-RTK như cầu Nhật Tân, cầu Trần Thị Lý [4]... Phương pháp GNSS-RTK thể hiện nhiều ưu điểm vượt trội so với các phương pháp truyền thống như thao tác vận hành đo đơn giản, ít chịu ảnh hưởng bởi điều kiện thời tiết, thời gian đo nhanh với yêu cầu ít về số lượng nhân lực [5, 6]. Tuy nhiên, khả năng đảm bảo độ chính xác của phương pháp GNSS-RTK trong đo đạc trắc địa nói chung và đo đạc công trình nói riêng đã và đang được khảo sát đánh giá [7, 8]. Trong công tác xây dựng tuyến đường, các nghiên cứu trước đây đã khảo sát độ chính xác của GNSS-RTK ứng dụng trong thành lập lưới đường chuyền cấp 2 và bố trí tuyến trên thực địa đã chỉ ra rằng, công nghệ GNSS-RTK đảm bảo độ chính xác yêu cầu và có nhiều hiệu quả hơn phương pháp truyền thống [9, 10].

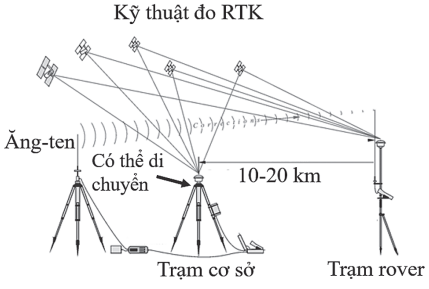
Bài báo này nghiên cứu khảo sát độ chính xác ứng dụng công nghệ GNSS-RTK trong đo vẽ mặt cắt địa hình của tuyến đường, từ đó làm cơ sở tham khảo để điều chỉnh tiêu chuẩn kỹ thuật và ứng dụng thực tiễn. Một tuyến đường thực nghiệm được thiết kế và bố trí trên thực địa để thực hiện đo mặt cắt dọc và mặt cắt ngang địa hình theo hai phương pháp GNSS-RTK và TĐĐT. Kết quả đo bằng máy TĐĐT được sử dụng làm cơ sở để so sánh và đánh giá độ chính xác kết quả đo bằng công nghệ GNSS-RTK.

2. NỘI DUNG

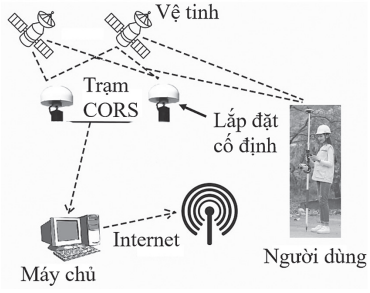
2.1. Nguyên lý hoạt động của phương pháp GNSS - RTK và trạm CORS

Phương pháp đo động/RTK hoạt động dựa trên nguyên lý của phương pháp định vị tương đối với tối thiểu 2 máy thu GNSS/GPS vận hành đồng thời và được kết nối với nhau qua sóng radio hoặc sóng viễn thông (3G/4G). Phương pháp này sử dụng một máy thu đặt cố định tại một mốc khống chế đã biết tọa độ và độ cao (trạm base), một máy thu khác di chuyển đến các điểm cần đo (rover). Cả hai máy đo thu đồng thời tín hiệu của các vệ tinh, tần số thu nhận dữ liệu được cài đặt phổ biến trong đo đạc là 1 Hz. Khoảng cách tối đa từ một máy rover đến trạm base là khoảng 10 - 20 km. *Hình 2.1a* mô tả sơ đồ nguyên lý của phương pháp GNSS-RTK.

Những năm gần đây, dựa trên nguyên lý của phương pháp GNSS-RTK, các trạm tham chiếu hoạt động liên tục (trạm CORS) đã được Cục Đo đạc bản đồ thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường chủ trì xây dựng phân bố đều trên lãnh thổ Việt Nam phục vụ cho các nhiệm vụ đo đạc bản đồ. Bản chất của trạm CORS là thay vì các trạm base có thể di chuyển trong phương pháp GNSS-RTK, các máy thu GNSS/GPS được xây dựng cố định tại một vị trí, thu nhận dữ liệu vệ tinh liên tục 24h hàng ngày và cung cấp các dữ liệu cải chính cho các máy thu rover nằm trong phạm vi kết nối đo đạc. Phạm vi kết nối từ một trạm CORS đến trạm rover cho phép hàng chục đến vài chục km. Khi có nhiều hơn một trạm CORS, các trạm CORS liên kết với nhau tạo thành một mạng lưới trạm CORS. Do vậy, có hai phương pháp đo CORS là phương pháp đo CORS đơn và phương pháp đo CORS mạng. Về mặt bản chất, nguyên lý đo của phương pháp CORS đơn giống như phương pháp đo GNSS-RTK, tuy nhiên, phương pháp CORS có nhiều hiệu quả hơn như phạm vi kết nối cho phép rộng hơn, tối ưu hơn về thiết bị và nhân lực đo đạc ngoại nghiệp. *Hình 2.1b* mô tả nguyên lý của phương đo bằng công nghệ trạm CORS.



a) - Nguyên lý đo GNSS-RTK



b) - Phương pháp đo CORS

Hình 2.1: Nguyên lý đo của phương pháp GNSS-RTK và CORS

2.2. Phương pháp đánh giá độ chính xác ứng dụng GNSS-RTK trong đo vẽ mặt cắt tuyến đường

Độ chính xác của phương pháp GNSS-RTK trong đo vẽ mặt cắt địa hình được đánh giá thông qua kết quả thực nghiệm so sánh với các phương pháp truyền thống như máy TĐĐT hoặc máy thủy bình và thước thép. Trong nghiên cứu này, một tuyến đường thực nghiệm được thiết kế và bố trí các cọc chi tiết trên thực địa. Trước tiên, mặt cắt dọc của tuyến thực nghiệm được đo bằng máy thủy bình kết hợp thước thép. Máy thủy bình điện tử độ chính các cao sử dụng để đo cao tuyến theo phương pháp đo cao hình học kết hợp ngắm tỏa. Thước thép được dùng để đo khoảng cách lẻ giữa các cọc chi tiết trên tuyến. Các mặt cắt ngang tuyến được đo bằng máy TĐĐT độ chính xác cao thực hiện theo trình tự hai bước là xác định hướng mặt cắt ngang và đo mặt cắt ngang. Sau đó, tất cả mặt cắt dọc và các mặt cắt ngang của tuyến được đo lại bằng phương pháp GNSS-RTK với ứng dụng trạm base là trạm CORS. Kết quả đo của hai phương pháp được tính độ lệch để so sánh đánh giá.

Đánh giá độ chính xác kết quả đo mặt cắt dọc bằng phương pháp máy thủy bình và thước thép:

- Điều kiện kiểm tra sai số đo cao tuyến thực nghiệm:

$$|f_{hđo}| \le |f_{hCP}| \quad (1)$$

Trong đó: f_{hCP} - Sai số khép đo cao cho phép, được tính theo công thức $f_{hCP} = \pm 50\sqrt{(L(km))}\ (mm)$; $f_{hđo}$ - Sai số khép đo cao thực tế, được tính theo công thức $f_{hđo} = \sum h_i - (H_{cuối} - H_{đầu})$.

- Điều kiện kiểm tra sai số đo dài chi tiết tuyến thực nghiệm:

$$\frac{\Delta S}{S_{TQ}} = \frac{|S_{TQ} - S_{CT}|}{S_{TQ}} \le \frac{1}{500}$$

Trong đó: S_{TQ} - Chiều dài tổng quát của tuyến; S_{CT} - Khoảng cách cộng dồn chi tiết của tuyến.

- Khoảng cách và hiệu độ cao giữa các cọc chi tiết đo bằng GNSS-RTK được tính theo công thức sau:

$$S_i = \sqrt{(X_i - X_{i-1})^2 + (Y_i - Y_{i-1})^2} \quad (3)$$

$$h_i = H_{i-1} - H_i \quad (4)$$

Các kết quả tính S_i và h_i được thay thế để tính kiểm tra các điều kiện theo công thức (1) và (2), từ đó đánh giá độ chính xác của phương pháp đo GNSS-RTK trong đo mặt cắt dọc tuyến.

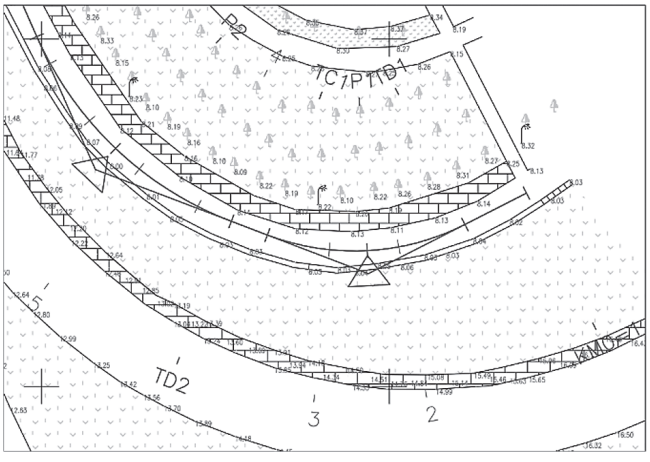
Đối với đánh giá độ chính xác của phương pháp GNSS-RTK trong đo mặt cắt ngang, khoảng cách giữa các điểm đo bằng GNSS-RTK và hiệu độ cao giữa các điểm được tính theo công thức (3), (4) và so sánh độ lệch với kết quả đo bằng toàn đạc.

2.3. Thực nghiệm

2.3.1. Mô tả thực nghiệm

Tuyến đường thực nghiệm được lựa chọn nằm trong khu vực công viên tại đầu cầu Nhật Tân, Hà Nội với chiều dài khoảng 300 m. Địa hình hai bên tuyến đường có sự thay đổi về độ cao với chênh cao lớn nhất khoảng 10 m. *Hình 2.2a* mô tả địa điểm thực nghiệm, *Hình 2.2b* thể hiện bình đồ hiện trạng khu vực thực nghiệm được thực hiện bởi nhóm tác giả. Tuyến đường thực nghiệm được bố trí các cọc chi tiết và đánh dấu trên thực địa.

a) - Địa điểm và tuyến thực nghiệm



b) - Minh họa bình đồ khu vực thực nghiệm

Hình 2.2: Mô tả địa điểm và tuyến thực nghiệm

Thiết bị sử dụng trong đo đạc thực nghiệm gồm:

- Máy thu GNSS E300 Pro sử dụng phương pháp đo động thời gian thực với tần số thu dữ liệu là 1 Hz, độ chính xác về mặt bằng là 8 mm + 1 ppm và độ cao là 15 mm + 1 ppm;
- Máy TĐĐT TCR703 của hãng Leica với độ chính xác đo góc là ±3" và đo cạnh là ±3 mm + 2 ppm.D;
- Máy thủy chuẩn điện tử Leica Sprinter 50 với độ chính xác đo là 2 mm/km.
- Thước thép.

Đối với đo mặt cắt dọc tuyến bằng GNSS-RTK, các cọc trên tuyến được đo tọa độ và tính ra khoảng cách lẻ theo công thức (3). Đối với đo mặt cắt ngang, tuyến thiết kế được nhập vào sổ tay đo của máy thu GNSS, chương trình đo trên máy hiển thị và chỉ dẫn xác định hướng mặt cắt ngang trên thực địa.

2.3.2. Đánh giá kết quả thực nghiệm

**Đánh giá độ chính xác GNSS-RTK trong đo mặt cắt dọc tuyến:*

Độ chính xác của phương pháp truyền thống (máy thủy bình + thước thép) đo mặt cắt dọc tuyến như sau:

- Sai số khép đo cao tuyến: $f_{h đo} = 0{,}001$ m < $f_{hCP} = 0{,}027$ m.
- Sai số đo dài chi tiết tuyến lớn nhất là 1/1292 thỏa mãn điều kiện nhỏ hơn 1/500.

Độ lệch về kết quả đo cao bằng GNSS-RTK và phương pháp thủy chuẩn hình học được trình bày tóm tắt trong *Bảng 2.1*, với cách tính độ lệch như sau:

ΔH = Độ cao TC - Độ cao GNSS; $\Delta h = h_{TC} - h_{GNSS}$

Bảng 2.1. So sánh kết quả đo cao dọc tuyến

STT	Tên điểm	Độ cao TC (m)	Độ cao GNSS (m)	ΔH (m)	h_{TC} (m)	h_{GNSS} (m)	Δh (m)
1	KM0	8,005	8,005	0,000	---	---	---
2	TĐ1	8,012	8,011	0,001	0,007	0,006	0,001
3	C2	7,997	7,995	0,002	-0,015	-0,016	0,001
4	P1	8,008	8,006	0,002	0,011	0,011	0
5	C3	8,034	8,031	0,003	0,026	0,025	0,001
6	TC1	8,033	8,026	0,007	0,001	-0,005	0,006
7	TĐ2	8,040	8,032	0,008	0,007	0,006	0,001
…	…	…	…	…	…	…	…
34	TC4	8,047	8,027	0,020	0,009	0,011	-0,002
35	C23	7,953	7,926	0,027	-0,094	-0,101	0,007

Kết quả thống kê cho thấy, độ lệch về độ cao giữa phương pháp GNSS-RTK và thủy chuẩn lớn nhất là 2,7 cm, nhỏ nhất là 0,1 cm. Sử dụng chênh cao GNSS (h_{GNSS}) thay thế cho chênh cao thủy chuẩn để kiểm tra điều kiện theo công thức (1), sai số khép đo cao $f_{h đo}$ = 0,024 m thỏa mãn điều kiện nhỏ hơn f_{hCP} = 0,027 m. Điều này chứng tỏ rằng, đo cao tuyến bằng phương pháp GNSS-RTK thỏa mãn điều kiện yêu cầu.

Bảng 2.2 thể hiện tóm tắt kết quả đo dài chi tiết tuyến bằng hai phương pháp đo là GNSS-RTK và thước thép, với độ lệch về khoảng cách lẻ giữa hai phương pháp được tính bằng hiệu số khoảng cách đo được.

Bảng 2.2. So sánh kết quả đo dài chi tiết tuyến

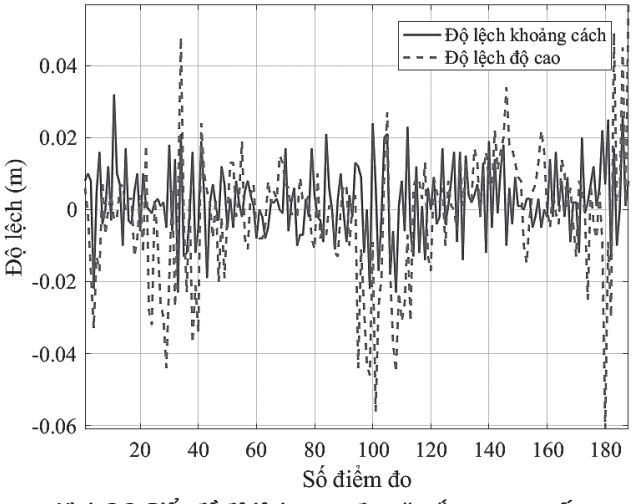
Tên điểm	Dùng thước thép		GNSS-RTK		Độ lệch (m)
	K/C lẻ	K/C cộng dồn	K/C lẻ	K/C cộng dồn	
KM0		0		0	
	9,913		9,910		0,003
TĐ1		9,913		9,910	
	10,052		10,005		0,002
C2		19,965		19,960	
	4,561		4,560		0,001
P1		24,526		24,520	
…	…	…	…	…	…
TC4		261,971		261,98	
	5,810		5,80		0,010
C23		267,781		267,78	

Kết quả so sánh độ lệch về khoảng cách lẻ giữa hai phương pháp cho thấy, độ lệch lớn nhất là 1,6 cm; độ lệch nhỏ nhất là 0. Sử dụng khoảng cách lẻ đo bằng phương pháp GNSS-RTK để kiểm tra điều kiện sai số đo dài chi tiết. Kết quả cho thấy, sai số lớn nhất là 1/1313 thỏa mãn điều kiện nhỏ hơn sai số yêu cầu là 1/500. Điều này chứng tỏ,

phương pháp GNSS-RTK đảm bảo độ chính xác đo dài chi tiết của tuyến.

** Đánh giá độ chính xác GNSS-RTK trong đo mặt cắt ngang tuyến:*

Tất cả các mặt cắt ngang tuyến (35 mặt cắt) được đo bằng hai phương pháp TĐĐT và GNSS-RTK. Độ lệch về khoảng cách lẻ và độ cao của các điểm đo giữa hai phương pháp được mô tả trên *Hình 2.3*.



Hình 2.3: Biểu đồ độ lệch trong đo mặt cắt ngang tuyến

Kết quả thống kê cho thấy, sai số trung phương độ lệch về khoảng cách và độ cao giữa hai phương pháp lần lượt là ±0,011 m và ±0,017 m. Điều này chứng tỏ phương pháp GNSS-RTK đảm bảo độ chính xác đo mặt cắt ngang tuyến.

3. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Bài báo đã nghiên cứu thực nghiệm khảo sát độ chính xác của phương pháp GNSS-RTK trong đo mặt cắt địa hình tuyến đường. Một tuyến đường thực nghiệm được thiết kế và bố trí trên thực địa với địa hình thay đổi lớn. Trong phạm vi thực nghiệm, kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, phương pháp GNSS-RTK hoàn toàn đảm bảo độ chính xác đo mặt cắt dọc tuyến, thỏa mãn các điều kiện về sai số đề ra theo tiêu chuẩn kỹ thuật ngành. Trong đó, mặt cắt ngang, mặc dù cá biệt có một số độ lệch về độ cao lên đến 6 cm so với phương pháp truyền thống, tuy nhiên sai số trung phương về độ lệch là nhỏ, đảm bảo độ chính xác đo mặt cắt ngang địa hình tuyến đường.

Nhóm tác giả kiến nghị rằng cần thiết phải khảo sát độ chính xác khả năng của phương pháp GNSS-RTK trong đo mặt cắt địa hình tuyến đường với phạm vi lớn hơn, điều kiện địa hình phức tạp hơn.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học GTVT trong Đề tài mã số T2022-CT-004.

Tài liệu tham khảo

[1]. Bộ GTVT (2000), *Tiêu chuẩn ngành 263-2000 "Quy trình khảo sát đường ô tô".*

[2]. Tổng cục ĐBVN, *Tiêu chuẩn Cơ sở TCCS 31:2020/ TCĐBVN "Đường ô tô - Tiêu chuẩn khảo sát".*

[3]. Hien Van Le, Mayuko Nishio (2015), *Time-series analysis of GPS monitoring data from a long-span bridge considering the global deformation due to air temperature changes*, Journal of Civil Structural Health Monitoring, 5 (4).

[4]. Hồ Thị Lan Hương, Lê Văn Hiến (2016), *Nghiên cứu sự tương quan giữa gió, nhiệt độ và chuyển vị của một số vị trí trên cầu Cần Thơ*, Tạp chí Khoa học GTVT, 54.

[5]. Nan SHEN 1, Remote Sens (2019), *A Review of Global Navigation Satellite System (GNSS)-based Dynamic Monitoring Technologies for Structural Health Monitoring.*

[6]. El-Mowafy, A. (2004), *Surveying with GPS for Construction Works Using the National RTK Reference Network and Precise Geoid Models. Proceedings of 1st FIG International Symposium on Engineering Surveys for Construction Works and Structural Engineering*, Nottingham, 28 June - 1 July, 14p.

[7]. Nguyễn Văn Muôn (2012), *Nghiên cứu giải pháp nâng cao hiệu quả ứng dụng kỹ thuật GPS đo động xử lý sau trong đo đạc địa chính*, Trường Đại học Khoa học tự nhiên.

[8]. Trần Viết Tuấn (2021), *Khảo sát độ chính xác công nghệ trạm CORS trong một số dạng công tác trắc địa độ chính xác cao,* Tạp chí Khoa học đo đạc và Bản đồ, số 49.

[9]. Lê Minh Ngọc, Lê Văn Hiến, Trần Đức Công (12/2018), *Đánh giá độ chính xác thành lập lưới đường chuyền cấp 2 bằng công nghệ trạm tham chiếu hoạt động liên tục trong công tác khảo sát tuyến đường,* Tạp chí Khoa học GTVT, số 67.

[10]. Lê Minh Ngọc, Lê Văn Hiến, Trần Đức Công (12/2019), *Khảo sát độ chính xác bố trí tim tuyến bằng công nghệ trạm tham chiếu hoạt động liên tục*, Tạp chí Khoa học GTVT, tập 70, số 05.

Ngày nhận bài: 25/9/2022
Ngày chấp nhận đăng: 14/10/2022
Người phản biện: TS. Nguyễn Văn Chính
TS. Đỗ Văn Mạnh

Ứng dụng phần mềm MATSHAL trong thực tế tính toán định tâm hệ trục tàu thủy

■ **ThS. NCS. LÊ ĐÌNH DŨNG; PGS. TS. PHẠM XUÂN DƯƠNG; TS. CAO ĐỨC THIỆP**(*)
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam
Email: (*)thiepcd@vimaru.edu.vn

TÓM TẮT: Tính toán định tâm hệ trục tàu thủy là một trong những hạng mục quan trọng trong quá trình thiết kế tàu thủy. Các kết quả tính toán sẽ được sử dụng cho quá trình lắp ráp hệ trục giúp cho việc lắp ráp được chính xác và thuận tiện hơn. Hiện nay, các cơ quan đăng kiểm trên thế giới đều đưa ra các yêu cầu đối với bảng tính định tâm theo tiêu chí tải trọng gối đỡ cần được phê duyệt trước khi tiến hành lắp ráp hệ trục. Trong nghiên cứu trước đây của tác giả đã thực hiện xây dựng phần mềm MATSHAL phục vụ cho tính toán định tâm hệ trục tàu thủy để có thể xác thực độ chính xác và khả năng ứng dụng trong thực tế của phần mềm. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả thực hiện ứng dụng phần mềm MATSHAL trong thực tế tính toán định tâm hệ trục tàu thủy và thực tiễn lắp đặt hệ trục.

TỪ KHÓA: Định tâm hệ trục tàu thủy, tính toán định tâm hệ trục tàu thủy, thực tiễn lắp đặt và thiết kế hệ trục tàu thủy.

ABSTRACT: Calculating the ship propulsion shaft alignment is one of the important items in the design process of ships. The calculation results will be used for the shaft assembly process to make the assembly more accurate and convenient. Presently, registry agencies worldwide have set requirements for the alignment caculation according to the bearing load criteria to be approved before proceeding with the assembly of the shaft system. In the authors' previous research, we built a software named MATSHAL for calculating propulsion shaft alignment to verify the software's accuracy and practical applicability. In this study, the authors applied MATSHAL software to calculate the propulsion shaft alignment during the actual installation of the shaft system.

KEYWORDS: Ship propulsion shaft alignment, Ship propulsion shaft alignment calculation, practical assembly and design process of the ship propulsion system.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Một con tàu hiện đại được sử dụng để chuyên chở người hay hàng hóa ở trên biển cần được đảm bảo an toàn trong quá trình hành hải dưới những ảnh hưởng và tác động của môi trường biển. Sự an toàn đó lại phụ thuộc trực tiếp vào hệ động lực của nó với hệ trục là một bộ phận thiết yếu của hệ thống này. Việc đảm bảo chức năng cũng như đặc tính làm việc của hệ trục tàu thủy phụ thuộc phần lớn vào độ chính xác đạt được khi lắp đặt hệ trục. Căn chỉnh hệ trục được thực hiện qua các bước: đầu tiên là thiết kế đường tâm trục, bao gồm cả tính toán đường tâm trục và tải trọng tại các gối đỡ trục, sau đó là đưa các thành phần của hệ trục lên tàu chuẩn bị cho việc lắp đặt, cuối cùng là căn chỉnh hệ trục để đảm bảo các yêu cầu đề ra.

Tính toán định tâm hệ trục tàu thủy là một trong những hạng mục quan trọng trong quá trình thiết kế đóng mới và sửa chữa tàu thủy. Các tính toán này được sử dụng cho quá trình lắp ráp hệ trục khi đóng mới hoặc sau sửa chữa tàu, giúp cho việc lắp ráp hệ trục được chính xác và thuận tiện nhằm nâng cao tuổi thọ của tàu cũng như kéo dài thời gian khai thác giữa hai lần đưa tàu lên đà sửa chữa. Hiện nay, các cơ quan đăng kiểm khác nhau trên thế giới như NK, DNV, ABS... đều đưa vào Qui phạm việc yêu cầu bảng tính định tâm hệ trục phải được phê duyệt trước khi tiến hành lắp ráp hệ trục tàu thủy [1-3].

Ở Việt Nam hiện nay, các công ty thiết kế tàu thủy hầu hết không tính toán được bảng tính định tâm hệ trục vì chưa có công cụ tính toán định tâm theo tải trọng gối đỡ. Việc đưa ra phương pháp tính toán định tâm hệ trục một cách chính xác đảm bảo tin cậy và được cơ quan đăng kiểm phê duyệt là rất cần thiết hiện nay. Do đó, việc xây dựng một phần mềm tính toán định tâm hệ trục tàu thủy là nhu cầu cấp thiết giúp cho Việt Nam có thể làm chủ được về mặt công nghệ và giảm chi phí giá thành lắp ráp hệ trục tàu thủy.

Trong nghiên cứu trước đây, nhóm tác giả đã tiến hành xây dựng một phần mềm tính toán định tâm hệ trục tàu thủy có tên gọi MATSHAL có thể đáp ứng được về yêu cầu tính toán định tâm hệ trục tàu thủy [4]. Tuy nhiên, để xác thực và đảm bảo phần mềm MATSHAL có thể ứng dụng được trong thực tế thì cần phải tiến hành thực nghiệm trên

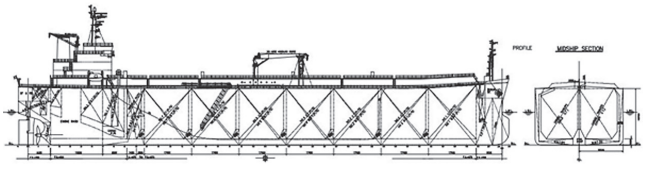
tàu. Chính vì vậy, trong nghiên cứu này của nhóm tác giả sẽ tiến hành thực nghiệm trên tàu cụ thể, nhằm đánh giá khả năng ứng dụng thực tiễn của phần mềm MATSHAL.

2. XÂY DỰNG KẾ HOẠCH THỰC NGHIỆM VÀ CÁC BƯỚC TÍNH TOÁN ĐỊNH TÂM HỆ TRỤC TÀU THỦY BẰNG PHẦN MỀM MATSHAL

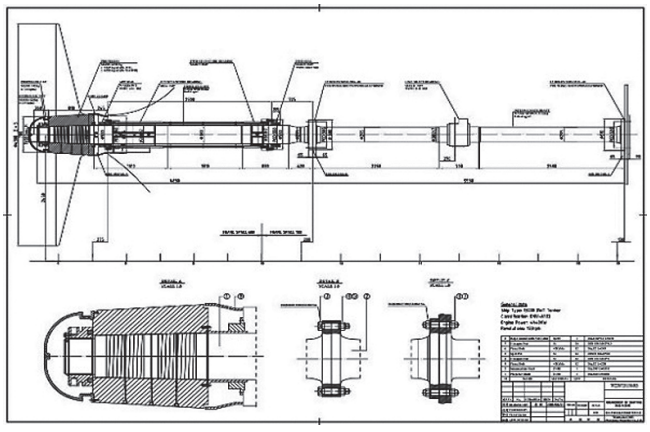
2.1. Xây dựng kế hoạch thực nghiệm

2.1.1. Đối tượng thực nghiệm

Hệ trục của tàu chở dầu/hóa chất 13.000 DWT được đóng tại Công ty TNHH MTV Đóng tàu Phà Rừng được nhóm tác giả đề tài lựa chọn làm đối tượng thực nghiệm. Tàu mẫu có tốc độ tối đa 15.3 knots, chạy biển cấp không hạn chế được kiểm tra giám sát đóng mới và phân cấp bởi Đăng kiểm DNV, tuân thủ đầy đủ các điều luật và công ước hiện hành áp dụng cho loại tàu này. Cấu trúc và bố trí chung của tàu này được thể hiện trên *Hình 2.1*. Trong khi *Hình 2.2* biểu thị bản vẽ bố trí hệ trục của tàu.



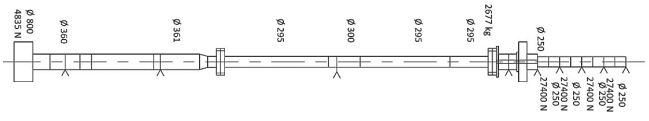
Hình 2.1: Bố trí chung tàu dầu/hóa chất 13.000 DWT



Hình 2.2: Bố trí hệ trục tàu dầu/hóa chất 13.000 DWT

2.1.2. Mô hình tính toán định tâm hệ trục

Hệ trục thực tế của tàu dầu/hóa chất 13.000 DWT như mô tả trên được mô hình phục vụ tính toán định tâm như *Hình 2.3*. Nó bao gồm 1 trục chong chóng, 1 trục trung gian và 1 trục khuỷu máy chính. Chúng được mô hình bởi dầm dài 13.102 m được đỡ trên 9 gối đỡ, bao gồm 2 gối đỡ trục chong chóng, 1 gối đỡ trục trung gian và 6 gối đỡ trục khuỷu, đảm bảo yêu cầu số lượng gối đỡ bên trong máy chính không nhỏ hơn 5.



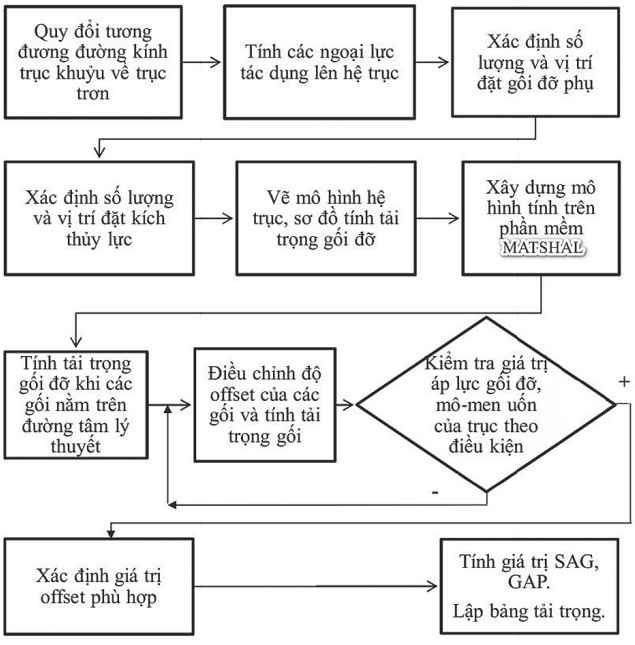
Hình 2.3: Mô hình tính toán định tâm hệ trục tàu dầu/hóa chất 13.000 DWT

2.2. Tính toán định tâm sử dụng phần mềm MATSHAL cho tàu hóa chất 13.000 DWT

Sơ đồ thuật toán quá trình tính toán định tâm hệ trục của một tàu thực tế sử dụng trong phần mềm MATSHAL được trình bày trên *Hình 2.4*. Trong đó, các bước của sơ đồ có thể được mô tả tóm tắt như sau:

** Quy đổi đường kính trục:*

Dựa vào tài liệu của hồ sơ thiết kế hệ trục của tàu, nhóm tác giả tiến hành xây dựng mô hình hệ trục bao gồm các đoạn trục, thiết bị hệ trục... cùng với kích thước, khối lượng của chúng để phục vụ cho quá trình tính toán định tâm hệ trục. Các số liệu chính phục vụ cho quá trình tính toán định tâm hệ trục, bao gồm: khối lượng piston, thanh truyền, khuỷu trục...; khối lượng chân vịt; đường kính và chiều dài trục trung gian; đường kính và chiều dài trục chân vịt... [5, 6].



Hình 2.4: Trình tự tính toán định tâm hệ trục sử dụng phần mềm MATSHAL

** Tạo lập sơ đồ hệ lực tác dụng lên hệ trục:*

Hệ trục khảo sát được coi là dầm siêu tĩnh nhiều nhịp có tổng số gối đỡ là 9, sau khi được giải phóng liên kết, tại các gối đỡ được thay bằng các phản lực gối và các mô-men uốn. Tại vị trí trọng tâm của chân vịt và bánh đà máy chính được thay bởi các lực tập trung bằng trọng lượng chân vịt hoặc bánh đà. Bên cạnh đó, trọng lượng của bản thân các trục và thiết bị hệ trục gắn trên chúng được tính toán quy đổi thành các lực phân bố dài tác dụng lên dầm.

** Xác định vị trí và số lượng các gối đỡ giả:*

Các gối đỡ giả sử dụng để điều chỉnh vị trí trục trung gian trong quá trình lắp đặt theo giá trị SAG, GAP đã tính toán. Vị trí và số lượng gối đỡ giả đảm bảo việc điều chỉnh trục dễ dàng, đồng thời vị trí đặt gối đỡ giả phải đảm bảo độ cứng vững nên chọn tại các vị trí vỏ tàu có bố trí cơ cấu sườn khỏe.

Đối với trục trung gian, khi lắp đặt cần có thêm gối đỡ giả để điều chỉnh, do vậy độ dịch chỉnh các gối này cần đảm bảo vị trí của trục tại gối đỡ trung gian.

Tính giá trị tải trọng tại vị trí Jack- up (kiểm tra tải trọng gối đỡ sau khi lắp ráp).

Coi điểm Jack-up là một gối bổ sung vào hệ trục, ta tính lại bảng hệ số ảnh hưởng và lấy giá trị hiệu chỉnh khi đo tải trọng gối đỡ [2, 10]:

$$C_i = I_{BB} / I_{BJ}, \quad (1)$$

Trong đó:

I_{BB}, I_{BJ} - Hệ số ảnh hưởng của gối trục và điểm Jack-up;

R_B, R_J - Tải trọng của gối trục và điểm Jack-up;

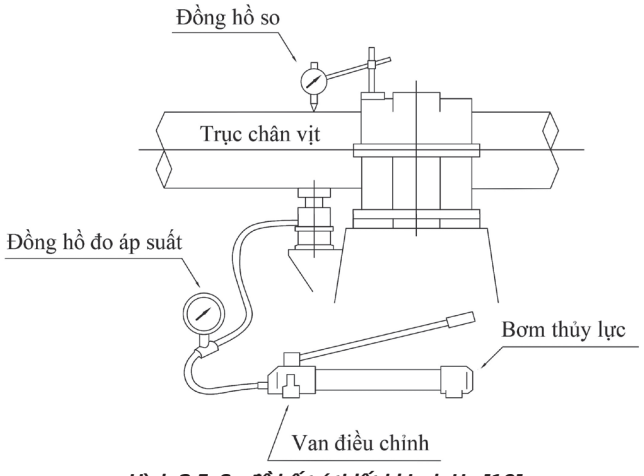
Khi đó, tải trọng tại vị trí Jack-up tính bằng công thức sau:

$$R_J = R_B / C_i \quad (2)$$

Vậy sau khi lắp ráp ta kiểm tra giá trị tải trọng tại vị trí Jack-up và so sánh với kết quả tính toán (giá trị sai khác dưới 5% là đạt yêu cầu).

** Xác định vị trí đặt kích thủy lực đo tải trọng gối đỡ:*

Tải trọng gối đỡ cần được xác định bằng cách đo lại sau quá trình lắp ráp, so sánh với kết quả tính toán để xác nhận quá trình lắp ráp. Phương pháp phổ biến được sử dụng là dùng kích thủy lực hay còn gọi là phương pháp Jack-up. Vị trí đặt kích gần với vị trí gối đỡ. Thực tế, gối đỡ được kiểm tra tải trọng là gối trục trung gian và gối trước trục chân vịt, do vị trí kiểm tra thuận tiện.



Hình 2.5: Sơ đồ bố trí thiết bị Jack-Up [10]

** Vẽ mô hình hệ trục và xây dựng mô hình hệ trục trên phần mềm MATSHAL:*

Mô hình hệ trục là bản vẽ mô tả kết cấu sơ bộ của hệ trục, các kích thước, vị trí các gối đỡ, tải trọng tác dụng lên hệ trục và các thông số cần thiết, phục vụ cho quá trình tính định tâm hệ trục. Mô hình hệ trục tàu thủy mô tả dưới dạng hệ dầm liên tục phức tạp do số lượng các thành phần nhiều, kích thước khác nhau, hệ nút phức tạp, số lượng gối đỡ nhiều. Để giải bằng phương pháp truyền thống gặp nhiều khó khăn, tốn nhiều thời gian và công sức, độ chính xác không cao. Để thay thế việc giải bài toán theo phương pháp truyền thống thì việc ứng dụng phần mềm MATSHAL để giải sẽ mang lại hiệu quả cao.

** Tính tải trọng gối đỡ khi các gối đỡ nằm trên đường tâm lý thuyết và lập bảng hệ số ảnh hưởng:*

Tính toán được thực hiện trong trạng thái dằn tàu, chong chóng nằm hoàn toàn trong nước. Bảng kết quả tính hệ trục ở trạng thái này cần chú ý đánh dấu các giá trị tải trọng của các gối đỡ âm và các giá trị quá lớn so với các giá trị khác.

Là bảng thể hiện sự thay đổi tải trọng tác dụng lên các gối đỡ khi một trong số các gối đỡ được nâng lên 1 mm so với đường chuẩn, với điều kiện đang xét là không kể đến trọng lượng bản thân hệ trục và tải trọng bên ngoài tác động lên hệ trục.

** Tìm giá trị khoảng dịch chuyển ban đầu của các gối đỡ đảm bảo các yêu cầu:*

Dựa vào kết quả của tải trọng của các gối đỡ ở trạng thái dằn tàu và bảng hệ số ảnh hưởng ta tìm khoảng dịch chỉnh của các gối đỡ sao cho tải trọng của các gối đỡ đạt giá trị dương, đồng đều nhau và ứng suất tác dụng lên các gối đỡ nằm trong giới hạn cho phép của vật liệu làm gối đỡ, đồng thời ứng suất uốn của trục tại gối và toàn bộ hệ trục nằm trong giới hạn (< 2 Kgf/mm^2) trong các trạng thái hoạt động của tàu.

Giá trị dịch chỉnh của gối đỡ được chọn tuân theo nguyên tắc như sau:

- Giá trị dịch chỉnh không được quá lớn gây ứng suất bổ sung trên hệ trục, thông thường chọn giá trị không lớn hơn 3 mm để kết quả tính đạt yêu cầu về giá trị mô-men uốn trong giới hạn bền.

- Các gối đỡ trục khuỷu nằm bên trong máy chính có giá trị dịch chỉnh bằng nhau (trừ trường hợp các gối đỡ trục khuỷu trong máy chính có độ chênh lệch về chiều cao) vì ta không thể thay đổi chiều cao gối đỡ bên trong máy chính.

- Đối với gối đỡ sau trục chong chóng giá trị offset được chọn sao cho góc nghiêng giữa trục và gối không được quá 3.10^{-4} rad (theo Quy phạm NK), thực tế tính toán nên chọn giá trị góc nghiêng nhỏ hơn hoặc bằng $2{,}5.10^{-4}$ rad [1, 5, 6].

3. TIẾN HÀNH THỰC NGHIỆM TRÊN TÀU CHỞ DẦU/ HÓA CHẤT 13.000 DWT

3.1. Tính toán cho quá trình định tâm hệ trục

Bảng kết quả tính tải trọng gối đỡ trong trạng thái các gối nằm thẳng hàng trên đường tâm lý thuyết (Khoảng dịch chỉnh gối đỡ = 0). Ngoại lực tác dụng lên hệ trục trong trạng thái dằn của tàu (chân vịt ngập hoàn toàn trong nước biển).

Trong *Bảng 3.1,* các hệ số ảnh hưởng của gối đỡ được hiển thị tương ứng với điều kiện không có lực đẩy. Với các hệ số ảnh hưởng gối đỡ này, có thể tính được các độ lệch hiệu chỉnh thực tế tương ứng với các phản lực gối đỡ đo được.

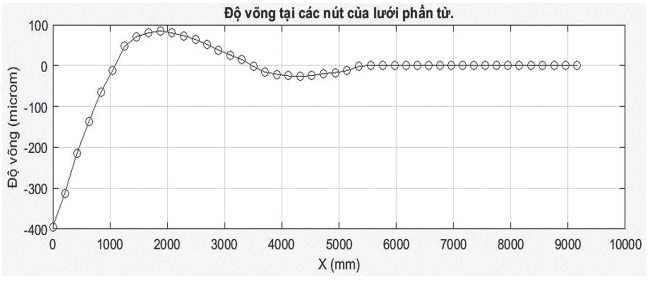
Bảng 3.1. Hệ số ảnh hưởng của hệ trục

TT	Gối đỡ 1	Gối đỡ 2	Gối đỡ 3	Gối đỡ 4	Gối đỡ 5	Gối đỡ 6	Gối đỡ 7	Gối đỡ 8	Gối đỡ 9
	(N/MM)	(N/MM)	(N/MM)	(N/MM)	(N/MM)	(N/MM)	(N/MM)	(N/MM)	(N/MM)
1	.1534E+05	-.2741E+05	.1662E+05	-.1572E+05	.1129E+05	-.1362E+03	.2919E+02	-.5991E+01	.8717E+00
2	-.2741E+05	.5205E+05	-.3793E+05	4598E+05	-3302E+05	.3984E+03	-.8537E+02	.1752E+02	-.2549E+01
3	.1662E+05	-.3793E+05	.4744E+05	-.1232E+06	.9800E+05	-.1182E+04	.2534E+03	-.5200E+02	.7566E+01

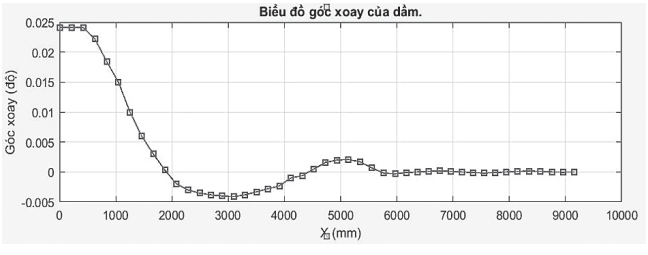
TT	Gối đỡ 1	Gối đỡ 2	Gối đỡ 3	Gối đỡ 4	Gối đỡ 5	Gối đỡ 6	Gối đỡ 7	Gối đỡ 8	Gối đỡ 9
4	-.1572E+05	.4598E+05	-.1232E+06	.1400E+07	- 2107E+07	.9715E+06	-.2081E+06	.4272E+05	-.6216E+04
5	.1129E+05	-.3302E+05	.9800E+05	-.2107E+07	.3877E+07	-2518E+07	8140E+06	-.1671E+06	.243-1E+05
6	-.1362E+03	.3984E+03	-.1182E+04	.9715E+06	-.2518E+07	.2763E+07	-.1746E+07	.6213E+06	-.9041E+05
7	2919E+02	-.8537E+02	.2534E+03	-2081E+06	.8140E+06	-.1746E+07	2247E+07	-.1513E+07	.4065E+06
8	-.5991E+01	.1752E+02	-.5200E+02	.4272E+05	-.1671E+06	.6213E+06	-.1513E+07	.1625E+07	-.6093E+06
9	8717E+00	-.2549E+01	.7566E+01	-.6216E+04	-2431E+05	-9041E+05	.4065E+06	-.6093E+06	.2751E+06

Các hệ số ảnh hưởng gối đỡ được trình bày thành một ma trận. Trong cột thứ nhất là thứ tự các gối đỡ từ trái sang phải. Trong các cột tiếp theo, các hệ số ảnh hưởng cho tất cả các gối đỡ hệ trục được trình bày. Ma trận nên được đọc như sau: Các hệ số ảnh hưởng của gối đỡ ở hàng đầu tiên cho thấy sự khác biệt về phản lực tại các gối khác khi gối số 1 (No.1) được bổ sung độ lệch hiệu chỉnh đơn vị (+1 mm). Bản thân gối đỡ 1 nhận được một phản lực bổ sung như được đề cập trong hàng đầu tiên và cột đầu tiên. Ảnh hưởng của phản lực đã nói ở trên gối đỡ thứ hai được thể hiện ở hàng thứ nhất và cột thứ hai... Đối với độ lệch nhỏ của gối đỡ, các hệ số ảnh hưởng này là tuyến tính. Mỗi hàng của ma trận cung cấp các hệ số ảnh hưởng của gối đỡ cho độ lệch 1 mm cho gối đỡ từ 1 đến 9.

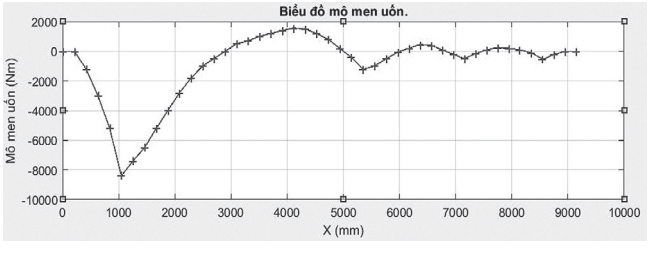
Giá trị tải trọng tại các gối đã đạt giá trị dương và độ võng, góc xoay cũng như mô-men uốn tại các gối đỡ được biểu diễn dưới dạng biểu đồ như trên các hình từ *Hình 3.1* đến *Hình 3.4*.



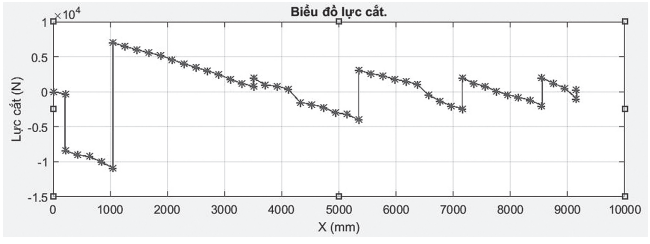
Hình 3.1: Đồ thị biểu diễn giá trị độ võng hệ trục



Hình 3.2: Đồ thị biểu diễn giá trị góc xoay hệ trục



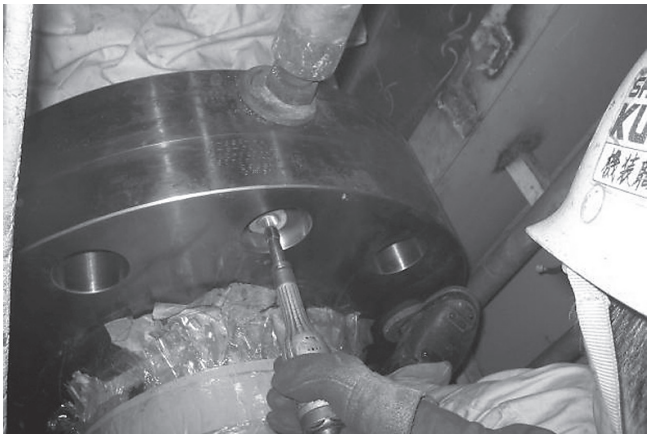
Hình 3.3: Đồ thị biểu diễn giá trị mô-men uốn hệ trục

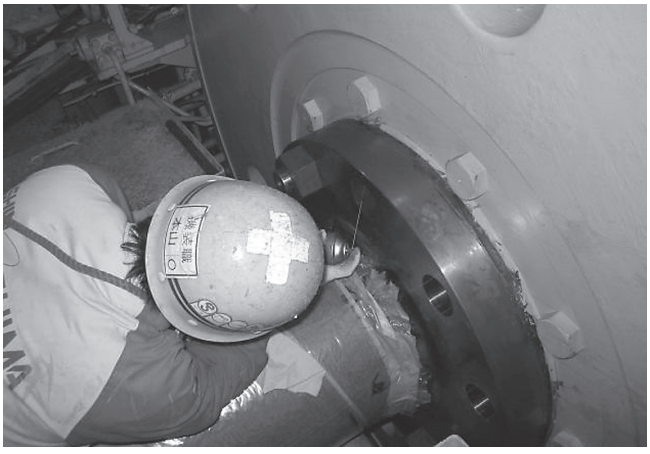


Hình 3.4: Đồ thị biểu diễn giá trị lực cắt hệ trục

3.2. So sánh kết quả tính toán định tâm hệ trục tàu thủy bằng phần mềm MATSHAL và thực tế thực nghiệm

Quá trình thực nghiệm được tiến hành trên tàu 13.000 DWT trong quá trình tàu đang lên đà sửa chữa được thể hiện trong *Hình 3.5*. Các kết quả tính toán trên MATSHAL được so sánh với kết quả đo trong quá trình định tâm hệ trục thực tế dưới tàu thể hiện trong *Bảng 3.2* và *Hình 3.6*.

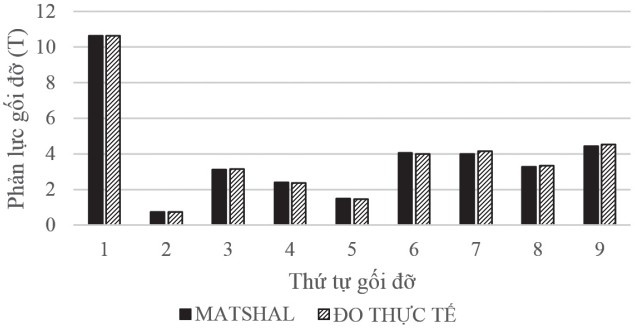




Hình 3.5: Quá trình lắp ráp định tâm hệ trục dưới tàu

Bảng 3.2. Bảng so sánh kết quả tính toán phản lực gối đỡ giữa MATSHAL và kết quả đo thực tế sau khi lắp đặt

STT gối đỡ	R (T)		Sai số (%)
	MATSHAL	Đo thực tế	
1	10,6308	10,6188	0,113007119
2	0,7298	0,74	1,378378378
3	3,10768	3,1408	1,054508406
4	2,3912	2,3756	0,656676208
5	1,50408	1,448	3,872918177
6	4,072	4,0048	1,677986416
7	3,98864	4,1436	3,639748218
8	3,26412	3,336	2,154676259
9	4,4484	4,536	1,931216931



Hình 3.6: So sánh kết quả tính toán giữa MATSHAL và nhà máy đóng tàu

4. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu đã tiến hành so sánh giữa kết quả tính toán thu được từ chương trình MATSHAL được xây dựng trong nghiên cứu, đã cho thấy kết quả đạt độ chính xác và sai lệch nhỏ dưới 4% so với kết quả do nhà máy đóng tàu cung cấp. Vì vậy, chương trình có thể sử dụng được trong thực tiễn tính toán định tâm hệ trục tàu thủy.

Tài liệu tham khảo

[1]. Nguyễn Mạnh Thường (2011), *Tính toán tải trọng các gối trục chong chóng tàu thủy*, Tạp chí GTVT, số tháng 6, Hà Nội.

[2]. Phạm Quốc Việt (2015), *Nghiên cứu ứng dụng phần mềm Lira để tính toán kiểm tra và định tâm lắp ráp hệ trục trong đóng tàu*, Đề tài KHCN cấp Cơ sở, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam.

[3]. Phan Trung Kiên (2013), *Nghiên cứu phương pháp tính toán định tâm hệ trục tàu thủy theo tải trọng gối đỡ bằng phần mềm SAP2000*, Luận văn Thạc sỹ, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam.

[4]. Phạm Xuân Dương, Cao Đức Thiệp, Lê Đình Dũng (2020), *Xây dựng phần mềm tính toán định tâm hệ trục tàu thủy theo tải trọng gối đỡ bằng phương pháp phần tử hữu hạn*, Tạp chí Cơ khí Việt Nam, Số đặc biệt, tháng 10, Hà Nội.

[5]. Batra, A., K. Shankar and S. Swarnamani (2007), *Propulsion shaft alignment measurements on warships afloat and alignment solution using multi-objective optimisation*, Proceedings of IMarEST-Part A-Journal of Marine Engineering and Technology, pp.39-49.

[6]. SHIRAKI, D., et al. (2005), *Advanced Calculation Method for Marine Propulsion Shafting Alignment*, ClassNK technical bulletin.

[7]. Cowper, B., A. DaCosta and S. Bobyn (1999), *Shaft alignment using strain gages: case studies*, Marine Technology and SNAME News, 36(02), pp.77-91.

[8]. Vulić, N., A. Šestan and V. Cvitanić (2006), *Shafting alignment calculation and validation criteria*, Trogir/Split.

[9]. Chang, M. H., Juang, S. H. (2014), *Theoretical Design Study on Shafting Aligment Calculation for High Speed Craft*.

[10]. Kyokai, N. K. (2006), *Guidelines on shafting alignment*, Japan: NK.

Ngày nhận bài: 11/10/2022
Ngày chấp nhận đăng: 04/11/2022
Người phản biện: PGS. TS. Trần Ngọc Tú
TS. Phạm Minh Ngọc

Khảo sát đánh giá và nâng cao độ chính xác công nghệ trạm CORS áp dụng trong công tác quan trắc

■ **ThS. TRẦN THỊ THẢO; TS. TRẦN QUANG HỌC(*); TS. ĐỖ VĂN MẠNH**
Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: (*)hoctq@utc.edu.vn

TÓM TẮT: Trong bài báo này, nhóm tác giả tiến hành nghiên cứu khảo sát đánh giá và đưa ra giải pháp nâng cao độ chính xác kết quả đo bằng công nghệ mạng lưới trạm CORS. Kết quả nghiên cứu đưa ra trong điều kiện tốt về tín hiệu trạm CORS, độ chính xác đo đạt được khoảng 1 cm. Với độ chính xác đạt được như vậy, có thể áp dụng trong các công tác quan trắc yêu cầu độ chính xác cỡ 1 cm.

TỪ KHÓA: Mạng lưới trạm CORS, GNSS-RTK, nâng cao độ chính xác, quan trắc.

ABSTRACT: This article aims to survey, evaluate, and propose solutions to improve the accuracy of measurement results using CORS (Continuous Reference Station) technology. The results showed that in good condition of the CORS station signal, measuring accuracy is about 1cm or less. According to the outcome of the research, the CORS can be applied in monitoring tasks that require an accuracy of 1 cm.

KEYWORDS: CORS, GNSS-RTK, enhance accuracy, monitoring.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Công nghệ trạm CORS tại Việt Nam được Bộ Tài nguyên và Môi trường chính thức đưa vào khai thác sử dụng từ năm 2019 [9]. Với nhiều ưu điểm của công nghệ này, cho phép người đo dễ dàng thực hiện các phép đo và cho kết quả nhanh chóng với độ chính xác cỡ cm, không cần thiết phải lập nhiều các bậc lưới, độ phủ sóng rộng lớn. Vì vậy, công nghệ trạm CORS đã được sử dụng nhiều trong các lĩnh vực đo đạc bản đồ, địa chính, khảo sát địa hình xây dựng công trình.

Tại Việt Nam, theo một số kết quả nghiên cứu ứng dụng công nghệ GNSS (global navigation satellite system), khi đo tĩnh các mạng lưới quan trắc có thể đạt độ chính xác cỡ về mặt bằng và độ cao cỡ mm [7, 2]. Theo kết quả nghiên cứu [1], khi đo động sử dụng một trạm CORS có bán kính rộng hàng chục km có thể đạt độ chính xác nhỏ hơn 3 cm. Ứng dụng trạm CORS trong đo vẽ bản đồ, có thể đạt độ chính xác 2 - 3 cm theo các tài liệu [3, 4, 5].

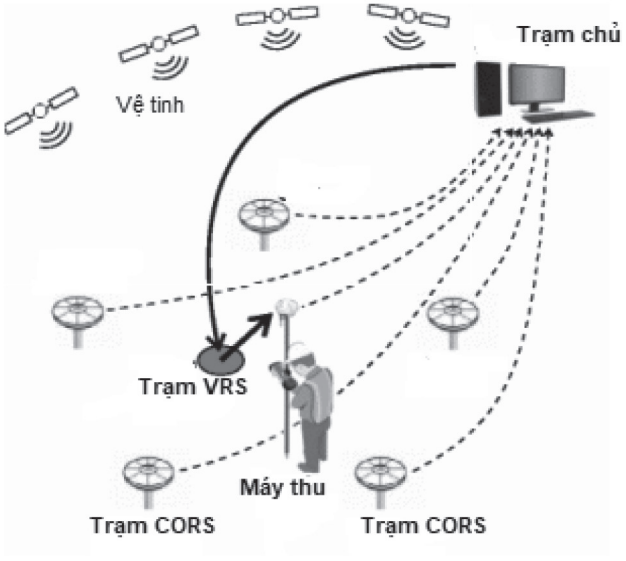
Hiện nay, khi mạng lưới trạm CORS của Bộ Tài Nguyên và Môi trường đưa vào hoạt động ngày càng hoàn thiện về công nghệ và giải pháp thì kết quả đo động bằng công nghệ trạm CORS ngày càng chính xác hơn.

Trong lĩnh vực quan trắc công trình thường đòi hỏi yêu cầu độ chính xác cao, hiện tại đo đạc bằng công nghệ trạm CORS hầu như chưa đáp ứng yêu cầu cho công tác quan trắc. Vì vậy, trong bài báo này, nhóm tác giả tiến hành khảo sát và nâng cao độ chính xác kết quả đo bằng công nghệ CORS để áp dụng cho công tác quan trắc công trình.

2. NỘI DUNG

2.1. Tổng quan về công nghệ mạng lưới trạm CORS

Mạng lưới trạm CORS là hệ thống trạm tham chiếu GNSS hoạt động liên tục được đặt tại các điểm cố định. Các trạm CORS được kết nối với trạm chủ thông qua mạng internet, tại mỗi trạm CORS được lắp đặt một máy GNSS RTK (Real-time kinematic) đa tần số độ chính xác cao và liên tục thu tín hiệu vệ tinh GNSS. Thông thường, khoảng cách tối đa giữa trạm CORS và máy thu GNSS là khoảng 10 - 15 km, tuy nhiên với mạng lưới trạm CORS có thể cho phép kéo dài đến 70 km.



Hình 2.1: Nguyên lý hoạt động của mạng lưới trạm CORS

Tại Việt Nam, hiện nay đã xây dựng được 65 trạm CORS,

với mục tiêu cơ bản và quan trọng nhất là cung cấp dịch vụ số liệu hiệu chỉnh độ chính xác cao. Các ứng dụng của hệ thống mạng lưới trạm CORS có thể kể đến là các công tác khảo sát đo đạc thành lập bản đồ, phân định cắm mốc biên giới Việt Nam - Trung Quốc, đo đạc khảo sát trên biển và dẫn đường cho các phương tiện hoạt động trên biển...

2.2. Phương pháp khảo sát đánh giá độ chính xác

Để đánh giá độ chính xác, nhóm nghiên cứu sử dụng phương pháp thực nghiệm. Đặt máy thu GNSS cố định tại một điểm. Tiến hành đo theo phương pháp đo động thời gian thực kết nối với mạng lưới trạm CORS. Mỗi ngày đo ở 2 khoảng thời gian buổi sáng từ 8 - 9h, buổi chiều từ 16 - 17h. Kết quả đo nhận được dạng tọa độ và độ cao trong hệ tọa độ VN2000.

a) *b)*

Hình 2.2: Khu vực khảo sát thực nghiệm

Số liệu đo liên tục trong thời gian khoảng 10 phút, mỗi giây ghi một dữ liệu, thu được khoảng 600 trị đo. Cấu trúc dữ liệu đo GNSS nhận được như *Bảng 2.1*.

Bảng 2.1. Cấu trúc dữ liệu đo GNSS động thời gian thực

TT	Tọa độ trắc địa			Tọa độ VN2000			Thời gian
1	20°5906,7231	105°5018,5590	49,425	2321542,985	586983,519	75,998	08:00.0
2	20°5906,7231	105°5018,5591	49,427	2321542,985	586983,521	76,000	08:01.0
3	20°5906,7231	105°5018,5590	49,429	2321542,985	586983,519	76,002	08:02.0
4	20°5906,7231	105°5018,5591	49,427	2321542,986	586983,519	76,000	08:03.0
5	20°5906,7231	105°5018,5591	49,429	2321542,985	586983,519	76,002	08:04.0
…	20°5906,7231	105°5018,5591	49,424	2321542,985	586983,520	75,997	08:05.0

Từ 600 trị đo này tính tọa độ trung bình các điểm đo được tính theo công thức (1).

$$X_0 = \left[\frac{X_i}{n}\right]; \quad Y_0 = \left[\frac{Y_i}{n}\right]; \quad H_0 = \left[\frac{H_i}{n}\right] \tag{1}$$

Trong đó:

X_o, Y_o, H_o - Tọa độ trung bình tại một thời điểm đo;

X_i, Y_i, H_i - Tọa độ đo được ở thời điểm thứ i;

N - Tổng số trị đo.

Để đánh giá độ ổn định kết quả đo tại một điểm cố định, tại các thời điểm, sử dụng sai số trung phương theo công thức (2).

$$m_X = \pm\sqrt{\frac{[V_X V_X]}{n(n-1)}}; \quad m_Y = \pm\sqrt{\frac{[V_Y V_Y]}{n(n-1)}}; \quad m_H = \pm\sqrt{\frac{[V_H V_H]}{n(n-1)}} \tag{2}$$

Trong đó:

m_x; m_Y; m_H - Sai số vị trí điểm theo các phương X, Y và độ cao H;

V_x; V_Y; V_H - Độ chênh lệch theo phương X,Y,H với ($V_x = X_{0i} - X_{TB}$; $V_Y = Y_{0i} - Y_{TB}$; $V_H = H_{0i} - H_{TB}$);

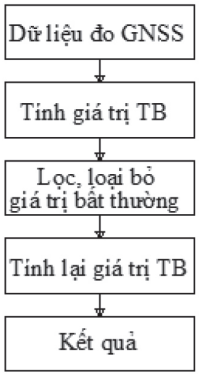
X_{0i}; Y_{0i}; H_{0i} - Tọa độ trung bình của 1 thời điểm đo 10 phút;

X_{TB}; Y_{TB}; H_{TB} - Tọa độ trung bình của các thời điểm đo 10 phút.

2.3. Giải pháp nâng cao độ chính xác kết quả đo

Để nâng cao độ chính xác kết quả đo GNSS theo phương pháp đo động thời gian thực kết nối với trạm CORS, cần phải làm giảm các sai số trong kết quả đo nhận được. Ngoài các sai số chung của đo GNSS còn có sai số của trạm CORS, do tín hiệu và khoảng cách từ trạm CORS tới trạm Rover…

Trong phạm vi xử lý dữ liệu, để nâng cao độ chính xác, nhóm nghiên cứu đưa ra giải pháp lọc những kết quả đo bất thường nhận được, để không tham gia vào việc tính giá trị trung bình của các kết quả đo. Quy trình lọc dữ liệu như *Hình 2.3*.



- Dữ liệu đo GNSS nhận được dạng xyh.
- Tính giá trị trung bình theo công thức 1.
- Lọc, loại bỏ những giá trị bất thường: Nếu độ lệch giữa giá trị đo và giá trị trung bình lớn hơn hạn sai cho phép thì loại bỏ trị đo đó ra khỏi chuỗi dữ liệu đo 1s. Hạn sai cho phép được lựa chọn phù hợp với yêu cầu độ chính xác đo đề ra.
- Tính lại giá trị trung bình sau khi đã lọc giá trị bất thường.

Hình 2.3: Sơ đồ quy trình nâng cao độ chính xác kết quả đo GNSS kết nối trạm CORS

2.4. Thực nghiệm

2.4.1. Thực nghiệm 1

Đặt máy thu GNSS cố định tại một điểm trên nóc nhà, tòa nhà 96 đường Định Công trong thời gian từ ngày 27/5/2021 - 02/6/2021. Mỗi ngày đo ở 2 khoảng thời gian buổi sáng từ 8 - 9h, buổi chiều từ 16 - 17h, tổng số lần đo là 12. Thời gian mỗi lần đo khoảng 10 phút, nhận được khoảng 600 số liệu tọa độ và độ cao điểm đo.

- Tính giá trị trung bình và sai số trung phương từng lần đo theo công thức (1) và (2), kết quả được thể hiện trong *Bảng 2.2.*

Bảng 2.2. Tọa độ trung bình và sai số trung phương của các lần đo trước khi xử lý nâng cao

Thời gian đo	Tọa độ và độ cao			Sai số trung phương		
	X(m)	Y(m)	H(m)	mx(m)	my(m)	mH(m)
27/5/2021	2321542,979	586983,519	75,791	0,000088	0,000088	0,000251
	2321542,971	586983,515	75,783	0,000084	0,000116	0,000264
28/5/2021	2321542,988	586983,518	75,792	0,000096	0,000117	0,000207
	2321542,988	586983,519	75,794	0,000119	0,000217	0,000444
29/5/2021	2321542,996	586983,512	75,796	0,000061	0,000067	0,000224
	2321542,980	586983,514	75,797	0,000089	0,000118	0,000515
30/5/2021	2321542,982	586983,517	75,789	0,000126	0,000160	0,000160
	2321542,983	586983,512	75,786	0,000130	0,000117	0,000371
31/5/2021	2321542,979	586983,517	75,800	0,000069	0,000110	0,000472
	2321542,983	586983,512	75,786	0,000102	0,000107	0,000374
01/6/2021	2321542,981	586983,520	75,785	0,000100	0,000069	0,000228

- Tính sai số trung phương theo các trục một lần đo của 12 kết quả đo theo công thức (2), kết quả nhận được:

$$m_X = \pm 1,72 \text{ mm}; \qquad m_Y = \pm 0,98 \text{ mm}; \qquad m_H = \pm 1,58 \text{ mm};$$

và sai số vị trí điểm $m_P = \pm\sqrt{m_x^2 + m_y^2} = 1,98$ mm.

- Tính sai số giới hạn, được tính bằng 3 lần sai số trung phương: Sai số vị trí điểm giới hạn là 6,6 mm và độ cao bằng 6 mm.
- Để nâng cao độ chính xác, xử lý theo sơ đồ như *Hình 2.3*, với hạn sai bằng sai số mong muốn nhận được là 1 cm. Kết quả xử lý nhận được như trong *Bảng 2.3.*

Bảng 2.3. Tọa độ trung bình và sai số trung phương của các lần đo sau khi xử lý nâng cao

Thời gian đo	Tọa độ và độ cao			Sai số trung phương		
	X(m)	Y(m)	H(m)	mx(m)	my(m)	mH(m)
27/5/2021	2321542,980	586983,519	75,802	0,000005	0,000012	0,000035
	2321542,979	586983,515	75,783	0,000000	0,000022	0,000001
28/5/2021	2321542,987	586983,517	75,792	0,000016	0,000000	0,000018
	2321542,986	586983,518	75,795	0,000061	0,0000063	0,000034
29/5/2021	2321542,996	586983,512	75,796	0,000054	0,000037	0,000129
	2321542,980	586983,514	75,797	0,000056	0,000101	0,000515
30/5/2021	2321542,983	586983,516	75,788	0,000115	0,000139	0,000160

	2321542,982	586983,513	75,786	0,000122	0,000102	0,000371
31/5/2021	2321542,978	586983,518	75,798	0,000046	0,000092	0,000472
	2321542,983	586983,514	75,785	0,000100	0,000085	0,000374
01/6/2021	2321542,980	586983,520	75,784	0,000097	0,000048	0,000228

- Tính lại sai số trung phương theo các trục một lần đo của 12 kết quả đo theo công thức (2), kết quả nhận được:

$$m_X = \pm 1{,}41 \text{ mm}; \qquad m_Y = \pm 0{,}72 \text{ mm}; \qquad m_H = \pm 1{,}45 \text{ mm};$$

và sai số vị trí điểm $m_P = \pm\sqrt{m_x^2 + m_y^2} = 1{,}58$ mm;

- Như vậy, sau khi lọc dữ liệu bất thường với hạn sai nhỏ hơn 1 cm thì sai số đã giảm từ ±1,98 mm xuống ±1,58 mm với sai số vị trí điểm và từ ±1,58 mm xuống 1,54 mm với độ cao.

2.4.2. Thực nghiệm 2

Tiến hành thực nghiệm giống thực nghiệm 1, trong thời gian từ ngày 02/5/2022 - 13/5/2022. Mỗi ngày đo ở 2 khoảng thời gian buổi sáng từ 8 - 9h, buổi chiều từ 16 - 17h, tổng số lần đo là 35.

- Tính giá trị trung bình và sai số trung phương từng lần đo theo công thức (1) và (2), kết quả được thể hiện trong *Bảng 2.4.*

Bảng 2.4. Tọa độ trung bình và sai số trung phương của các lần đo trước khi xử lý nâng cao

Thời gian đo	Tọa độ và độ cao			Sai số trung phương		
	X(m)	Y(m)	H(m)	mx(m)	my(m)	mh(m)
02/5/2022	2321542,977	586983,501	75,980	0,000192	0,000360	0,000307
	2321542,981	586983,500	75,982	0,000187	0,000170	0,000516
03/5/2022	2321542,969	586983,503	76,021	0,000158	0,000283	0,000860
	2321542,977	586983,515	75,982	0,000102	0,000111	0,000902
04/5/2022	2321542,972	586983,511	75,977	0,001113	0,001745	0,006534
	2321542,982	586983,511	75,983	0,000192	0,000207	0,001013
05/5/2022	2321542,983	586983,516	75,970	0,000040	0,000051	0,000143
	2321542,984	586983,515	75,975	0,000137	0,000098	0,000217
06/5/2022	2321542,981	586983,522	75,986	0,000112	0,000062	0,000214
	2321542,982	586983,520	75,987	0,000066	0,000066	0,000269
07/5/2022	2321542,985	586983,514	75,973	0,000088	0,000062	0,000136
	2321542,982	586983,513	75,985	0,000064	0,000049	0,000199
08/5/2022	2321542,984	586983,515	75,979	0,000071	0,000099	0,000290
	2321542,983	586983,516	75,979	0,000068	0,000160	0,000404
09/5/2022	2321542,983	586983,516	75,977	0,000172	0,000138	0,000422
	2321542,981	586983,521	75,978	0,000089	0,000137	0,000216
10/5/2022	2321542,984	586983,519	75,987	0,000105	0,000142	0,000289
	2321542,986	586983,518	75,977	0,000197	0,000174	0,000403
11/5/2022	2321542,983	586983,516	75,976	0,000119	0,000092	0,000192
	2321542,987	586983,520	75,980	0,000182	0,000054	0,000266
12/5/2022	2321542,981	586983,517	75,982	0,000187	0,000076	0,000288
	2321542,985	586983,513	75,987	0,000068	0,000101	0,000135
13/5/2022	2321542,984	586983,513	75,979	0,000059	0,000077	0,000164

- Tính sai số trung phương theo các trục một lần đo của 12 kết quả đo theo công thức (2), kết quả nhận được:

$$m_X = \pm 0{,}88 \text{ mm}; \qquad m_Y = \pm 1{,}21 \text{ mm}; \qquad m_H = \pm 1{,}99 \text{ mm};$$

và sai số vị trí điểm $m_P = \pm\sqrt{m_x^2 + m_y^2} = 1{,}49$ mm.

- Tính sai số giới hạn, được tính bằng 3 lần sai số trung phương: Sai số vị trí điểm giới hạn là 4,5 mm và độ cao bằng 6 mm.
- Để nâng cao độ chính xác, xử lý theo sơ đồ như *Hình 2.2* với mỗi lần đo. Kết quả xử lý nhận được như trong *Bảng 2.5.*

Bảng 2.5. Tọa độ trung bình và sai số trung phương của các lần đo sau khi xử lý nâng cao

Thời gian đo	Tọa độ và độ cao			Sai số trung phương		
	X(m)	Y(m)	H(m)	mx(m)	my(m)	mh(m)
02/5/2022	2321542,976	586983,501	75,980	0,000030	0,000169	0,000004
	2321542,982	586983,500	75,982	0,000000	0,000196	0,000000
03/5/2022	2321542,968	586983,503	76,021	0,000182	0,000121	0,001524
	2321542,976	586983,515	75,982	0,000030	0,000001	0,000000
04/5/2022	2321542,972	586983,511	75,977	0,000090	0,000009	0,000025
	2321542,981	586983,511	75,983	0,000000	0,000009	0,000001
05/5/2022	2321542,983	586983,516	75,971	0,000002	0,000004	0,000120
	2321542,985	586983,515	75,975	0,000012	0,000001	0,000048
06/5/2022	2321542,981	586983,519	75,988	0,000000	0,000025	0,000037
	2321542,982	586983,520	75,987	0,000000	0,000036	0,000025
07/5/2022	2321542,986	586983,514	75,974	0,000020	0,000000	0,000063
	2321542,982	586983,512	75,985	0,000000	0,000004	0,000009
08/5/2022	2321542,985	586983,515	75,979	0,000012	0,000001	0,000009
	2321542,983	586983,516	75,979	0,000002	0,000004	0,000009
09/5/2022	2321542,983	586983,516	75,978	0,000002	0,000004	0,000016
	2321542,981	586983,522	75,978	0,000000	0,000064	0,000016
10/5/2022	2321542,983	586983,519	75,987	0,000002	0,000025	0,000025
	2321542,986	586983,518	75,977	0,000020	0,000016	0,000025
11/5/2022	2321542,983	586983,515	75,976	0,000002	0,000001	0,000035
	2321542,986	586983,520	75,979	0,000020	0,000036	0,000009
12/5/2022	2321542,981	586983,517	75,982	0,000000	0,000009	0,000000
	2321542,984	586983,514	75,987	0,000006	0,000000	0,000025
13/5/2022	2321542,985	586983,513	75,978	0,000012	0,000001	0,000016

- Tính lại sai số trung phương theo các trục một lần đo của 12 kết quả đo theo công thức (2), kết quả nhận được:

$$m_X = \pm 0{,}77 \text{ mm}; \qquad m_Y = \pm 1{,}12 \text{ mm}; \qquad m_H = \pm 1{,}75 \text{ mm};$$

và sai số vị trí điểm $m_P = \pm\sqrt{m_x^2 + m_y^2} = 1{,}36$ mm.

- Như vậy, sau khi lọc dữ liệu bất thường với hạn sai nhỏ hơn 1 cm thì sai số đã giảm từ ±1,49 mm xuống ±1,36 mm với sai số vị trí điểm và từ ±1,99 mm xuống ±1,64 mm với độ cao.

2.5. Nhận xét đánh giá về kết quả thực nghiệm

Quá trình đo thực nghiệm tại hai thời điểm khác nhau, với 35 lần đo tại một điểm cố định, mỗi lần đo liên tục khoảng 10 phút với 600 trị đo nhận được. Từ kết quả xử lý số liệu nhận được, các tác giả có một số nhận xét như sau:

- Kết quả thực nghiệm tại hai thời điểm đều nhận được sai số về tọa độ và độ cao đạt khoảng ±2,0 mm, nếu lấy sai số giới hạn bằng 3 lần sai số trung phương thì sai số giới hạn là ±6,0 mm. Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu [2] của tác giả Phạm Công Khải.

- Số liệu thực nghiệm được đo trong điều kiện tương đối tốt, vị trí đặt máy trên nóc nhà chung cư 20 tầng, vì vậy việc thu tín hiệu ổn định, giảm thiểu được nhiều sai số, dẫn đến kết quả đo thực nghiệm đạt kết quả tốt.

- Tuy nhiên, kết quả đo GNSS kết nối với mạng lưới trạm CORS quốc gia phụ thuộc vào nhiều nguồn sai số, trong đó sai số truyền tín hiệu từ trạm CORS đến trạm đo và số lượng trạm CORS ở Việt Nam còn thiếu, do đó nhóm nghiên cứu đưa ra kết quả đạt được khoảng 1 cm.

3. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

- Trong nghiên cứu này, các tác giả đã tiến hành khảo sát đánh giá độ chính xác và đề xuất nâng cao độ chính xác kết quả đo GNSS kết nối với mạng lưới trạm CORS quốc gia. Kết quả khảo sát đánh giá nhận thấy trong điều kiện tín hiệu ổn định độ chính xác đo có thể đạt được cỡ 1 cm. Trong điều kiện tín hiệu không ổn định, dẫn đến kết quả đo bị phân tán nhiều, giải pháp lọc dữ liệu mà nhóm nghiên cứu đưa ra đã loại bỏ được, từ đó làm tăng độ chính xác kết quả đo.

- Với độ chính xác đạt được khoảng 1 cm, kết quả đo GNSS kết nối với mạng lưới trạm CORS quốc gia cho phép áp dụng vào các công tác quan trắc yêu cầu độ chính xác từ 1 cm.

- Hiện tại ở Việt Nam, số lượng và sự phân bố của các trạm CORS quốc gia còn thiếu và chưa đồng đều, dẫn đến kết quả đo theo từng ngày và từng vùng sẽ có sai số khác nhau. Kiến nghị Nhà nước cần nhanh chóng hoàn thiện mạng lưới trạm CORS phủ trùm cả nước để đảm bảo tín hiệu ổn định, khoảng cách từ trạm CORS tới điểm đo, từ đó nâng cao độ chính xác kết quả đo.

- Trong phạm vi thực nghiệm, các điều kiện đo tương đối tốt dẫn đến kết quả đạt được tương đối cao, cần phải tiếp tục thực nghiệm tại các khu vực khác, đặc biệt ở các khu vực có điều kiện khó khăn để có những kết luận chính xác hơn.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học GTVT trong Đề tài mã số T2022-CT-008.

Tài liệu tham khảo

[1]. Phạm Trung Dũng (2013), *Khả năng ứng dụng của công nghệ trạm CORS trong trắc địa công trình*, Báo cáo học thuật tại Bộ môn Trắc địa công trình, Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Hà Nội.

[2]. Phạm Công Khải (2018), *Nghiên cứu ứng dụng công nghệ quan trắc liên tục sự dịch chuyển và biến dạng công trình trên địa bàn TP. Hà Nội*, Báo cáo Tổng kết đề tài Khoa học và Công nghệ cấp Thành phố, mã số 01C-04/08-2016-3.

[3]. Lê Minh Ngọc, Lê Văn Hiến, Trần Đức Công (12/2018), *Đánh giá độ chính xác thành lập lưới đường chuyền cấp 2 bằng công nghệ trạm tham chiếu hoạt động liên tục trong công tác khảo sát tuyến đường,* Tạp chí Khoa học GTVT, số 67.

[4]. Lê Minh Ngọc, Lê Văn Hiến, Trần Đức Công (12/2019), *Khảo sát độ chính xác bố trí tim tuyến bằng công nghệ trạm tham chiếu hoạt động liên tục*, Tạp chí Khoa học GTVT, tập 70, số 5.

[5]. Lê Minh Ngọc, Lê Văn Hiến, Trần Đức Công (12/2019), *Khảo sát độ chính xác bố trí tim tuyến bằng công nghệ trạm tham chiếu hoạt động liên tục*, Tạp chí Khoa học GTVT, tập 70, số 05.

[6]. Nguyễn Văn Muôn (2012), *Nghiên cứu giải pháp nâng cao hiệu quả ứng dụng kỹ thuật GPS đo động xử lý sau trong đo đạc địa chính*, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên.

[7]. Nguyễn Hạnh Quyên (2010), *Nghiên cứu và đề xuất sử dụng cộng nghệ GPS độ chính xác cao trong việc xác định độ chuyển dịch của công trình xây dựng ven bờ*, Báo cáo Tổng kết đề tài Khoa học và Công nghệ, Viện Hàm lâm Khoa học Việt Nam.

[8]. Trần Viết Tuấn, *Khảo sát độ chính xác công nghệ trạm CORS trong một số dạng công tác trắc địa độ chính xác cao,* Tạp chí Khoa học Đo đạc và Bản đồ, số 49-0/2021.

[9]. *https://www.monre.gov.vn/Pages/vngeonet---mang-luoi-cac-tram-dinh-vi-ve-tinh-dau-tien-tai-viet-nam.aspx.*

Ngày nhận bài: 21/9/2022
Ngày chấp nhận đăng: 20/10/2022
Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Việt Hà
TS. Lê Văn Hiến

Predicting torsional stresses on propulsion shaft-line shafts of marine cargo ships installed 2-stroke diesel engine: Case studies with man-bw 6s46mc-c7

■ **Dr. LAI HUY THIEN; Prof. DSc. DO DUC LUU(*); Dr. DO VAN DOAN**
Vietnam Maritime University
■ **Dr. TRUONG THANH DUNG**
Maritime College N°2
Email: (*)luudd@vimaru.edu.vn

ABSTRACT: For the shafts of the main propulsion plant (MPP) on the marine vessels (MV) with main engines (MEs) installed, it is required to calculate the torsional stresses (TSC). The TSC for each of the shafts have to be compared with the permitted torsional stress (PTS) in accordance with the rules for classification and construction of sea-going ships. In accordance with the rules, the TSC is carried out in the following regimes: (a) speed regimes. The speed range λ= [λmin, λmax], where: λ = n/nMCR; n and nMCR are calculated speeds and maximal continuous rate, respectively; (b) condition regimes. The normal regimes (Normal.case) - each of the cylinders fires normally; the misfiring regimes in that one of the cylinders (Misfire1.case) misfires. In practice, the ME works abnormally with the misfiring of the two cylinders (Misfire2.case). The paper presents the TSC of the crank, intermediate and propeller shafts in these above-mentioned cases at the dangerous resonance regimes using the software for automatic prediction of the torsional vibrations, which made in the LabView. The article verifies for the MV HR and MV SERENA on which are installed the same MEs (MAN-BW 6S46MCC7).

KEYWORDS: Torsional stresses prediction, MAN-BW 6S46MCC, MV HR 34000 DWT, MV SERENA.

1. INTRODUCTION

The torsional vibrations (TVs) usually are the most dangerous of the main types of the vibrations (TVs, axial and lateral vibrations) on the MPP of the marine motor vessel (MV) [3]. For the MPP on which it is installed, the 2-stroke marine diesel engine (MDE) usually is with the restricted speed ranges in the operation revolution [1, 2, 5, 7 and 8]. In accordance with the rules for classification and construction of sea-going ships (after here called by the rules) are required to calculate the torsional vibrations (TVC) of the MPP on the newly built sea-going ship in one of the calculated diagnostic revolution regimes (DRR) and in each of the following working state regimes (WSR). The DRR cover the range $\lambda = [\lambda_{min}, \lambda_{max}]$, $\lambda = n/n_{MCR}$, where, n are the calculated revolutions, n_{MCR} -maximum continuous rate (the normal speed). The WSR consist of: The normal regime in that are normal firings of the all cylinders written with the Normal.case; the k-cylinder misfiring regime, k=1…z, z is number of ME cylinders, written with the Misfire1. case, in which case the misfiring is only in the k-cylinder, and in other cylinders the firings are normal. The results of the TVC are approval by the Register after comparing the calculated and measured in the sea-trail test results of the TVs. In the approval documents (TVC, measured TV report the appearance or absence of the called barred zone is an important point to keep the MPP shaft-line components safe from any dangerous torsional pressure [1, 5-8].

In practice of the ME's technical operation, the most of WSR are normal, a little of WCR are misfired only in one cylinder and a small amount of them is misfired, in which firing processes are missed in two cylinders together (called by misfire2.case). The probability of the normal or the misfiring states is studied in the following way. We assume that the normal and the misfiring events of any cylinder are written by symbols p_0 and p_m, where $p_0 \geq 0$, $p_m \geq 0$ and $p_0 + p_m < 1$. The probability features of the cylinders are identical, therefore the probability of these events are defined: $p(\text{Normal.case}) = (p_0)^z$; $p(\text{Misfire1.case}) = z(p_0)^{z-1}p_m$; $p(\text{Misfire2.case}) = k(p_0)^{z-2}(p_m)^2$, where $k=z(z-1)/2$.

The authors [2, 4] developed the algorithms and some software modules to make the software for automatic torsional vibration calculation (and prediction) (SATVC, SATVP) for the intermediate shaft of the MPP on the MV.HR.34000 DWT (written as MV.HR). The software is conducted using the LabView by Prof. DSc. D D Luu. The paper has a goal to study the torsional stress prediction for the shaft-line remains components on the MPP at the prediction regimes, especially in the dangerous resonances of the MV.HR and the MV.SERENA. The MV's main diesel engines types are same: MAN-BW 6S46MCC.

2. RESEARCH METHODS

The mathematic model is written in the matrix form with the second degree differential equations for TVC of the multi-lumped inertial mass system [2-5, 7-9] :

$$J\ddot{\varphi} + B\dot{\varphi} + C\varphi = M(t) \quad (1)$$

Where: $\ddot{\varphi}, \dot{\varphi}, \varphi$ - Vectors of angle acceleration, velocity, and displacement states, respectively.

J, B, C are the TV coefficient matrix of inertial moments, stiffness and damping, respectively with EU [kg.m^2], [Nm/rad] and [Nms /rad]; M is a vector of excited torsional moments (ETM, Nm).

If the right side of Eq. (1): M (t) =zero, the solution of Eq. (1) gives the freedom torsional vibrations (FTV). The method to solve the FTV is easy and simple to realize in LabView [3, 4], using commands p = poly (A) and r = roots (p).

The combination method to solve the excited torsional vibration describes in: Matrix, and complex number form; harmonic balance; main axes (independent variables) and super-position. This is as a general, and improved method for solving damping, linear vibration system, like Eq. (1) not only in the resonance, near-resonance regimes, but also in the far-resonance events [3]. Realizing the method to build the SATVC is very convenient in the LabView with the Sound and Vibration Toolkit (www.ni.com)

The states of the z-cylinder ME present the vector of firing coefficients (FCV):

$$Cf_k = [Cf_k(1), Cf_k(2), \dots Cf_k(z)], k = 1,2... N_z \quad (2)$$

Where: N_z - Number of design experiments (NoE) that presents as a numeric of the firing state regimes for TVP; z - number of the ME cylinders. For example: z=6, NoE =22.

In the DoE for the TVP, when DME at Normal.case, the FCV has: $Cf_1(m) = 1$ with $\forall m = 1, 2\dots, z$. In the Misfire1.Case: $Cf_k(m) = 0$; $\forall m = 1, 2\dots, z$; k=m+1; $Cf_k(p) = 1$; $\forall p \neq m$; In the Misfire2.Case: [$Cf_p(m) = 0$ and $Cf_p(k) = 0$] $\forall (m \neq k; k, m = 1, 2\dots, z)$; $Cf_p(s) = 1$; $\forall s \notin (m; k)$. For the 6-cylinder ME, as the MAN-BW 6S46MCC, then NoE =22, and the DoE for the TVP [2].

We can predict the TV using the SATVC that is written in LabView [2, 4].

For realizing the specific idea of the normal and misfire states of cylinder, Luu D.D. [3] proposes the model of the indication diagram p(φ) (ID) of current state cylinder pressure p, (MPa, Bar) via crankshaft angle φ which is described of the firing coefficient C_f and two pressure functions, respectively the compression and firing curves $p_{comp}(\varphi)$, $p_{fire}(\varphi)$:

$$p(\varphi) = p_{com}(\varphi) + C_f . p_{fire}(\varphi) \quad (3)$$

The ID the gas moment of one cylinder is calculated as below [2]:

$$M(\varphi) = p(\varphi)TF(\varphi); TF(\varphi) = \frac{\pi D^2}{4}\left(\sin\varphi + \frac{h}{2}\sin 2\varphi\right) \quad (4)$$

Where: h= 0.5S/L, and D are parameters of the diesel (L connection rod, m; D diameter of the cylinder, m; S length stroke, m), that are given in the ME technical document.

The torsional stresses are calculated as bellows:

$$\tau_{nj}(k, k+1) = \bar{C}_{k,k+1}(\alpha_{k+1,j} - \alpha_{k,j})\varphi_{1,j}; \bar{C}_{k,k+1} = C_{k,k+1}/W_x(k) \quad (5)$$

$$W_x = \frac{\pi D^3(1-\delta^4)}{16}; \delta = \frac{d}{D}; J = 1,2$$

$$\boldsymbol{\tau}_{nj}(k, k+1) = \boldsymbol{\tau}_{nj}(\text{IMS}) * \frac{C_{k,k+1}}{C_{\text{IMS}}} * \frac{\alpha_{k+1,j} - \alpha_{k,j}}{\alpha_{IMS}} \quad (6)$$

In the Eq. (5 and 6), the stiffness coefficients $C_{k', k+1}$ and the torsional moment of resistance $W_x(k)$ of the k^{th} shaft (connects the k- and k+1- masses) are known as the input parameters, and the form coefficient $\alpha_{k,j}$ is defined from the FTV calculation; k=1…n, where: n is the degree of freedom of the TV system. The index j =1 or j=2 shows the first or second mode of these FTV. The intermediate shaft (IMS) of the MV.HR is placed between 11th and 12th mass, then $\alpha_{IMS,j} = \alpha_{12,j} - \alpha_{11,j}$. The symbols d and D (m) describe the inner and outer diameters of the shaft.

The permitted torsional stress (PTS) of each shaft on the MPP as the crankshaft, intermediate shaft, thrust, propeller shaft and generator shaft is calculated via the shaft speed n (rpm), or via the relative speed λ. The PTS is written by symbol [$\tau_1(\lambda)$] and [$\tau_2(\lambda)$], in accordance with the Rules [1]. The PTS [$\tau_1(\lambda)$] are for continuous operation speeds, and the [$\tau_2(\lambda)$] are permitted stresses for rapidly passed through operation speeds.

3. VERIFIED TSP OF THE MPP'S SHAFTS OF MV.HR AND MV. SERENA

Table 3.1. Compared dynamic parameters for TSC of the MPPs on MV HR and MV SERENA

Nº	MV.HR.34000 DWT [5]				MV.SERENA 37800 DWT [8]			
	Inertial mass item	J	e =1/C	D/d_{in}	Inertial mass item	J	e =1/C	D/d_{in}
		kg.m^2	nrad/Nm	mm		kg.m^2	nrad/Nm	mm
1	Tuning wheel (TW)	7000	0.001	1000/0				
2	Flange	121	1.322	560/85	TW+Flange	5121	1.236	560/0
3	Cylinder	3256	1.639	560/85	1 Cylinder	3487	1.522	560/0
4	Cylinder	3256	1.617	560/85	2 Cylinder	3487	1.501	560/0
5	Cylinder	3256	1.673	560/85	3 Cylinder	3487	1.555	560/0
6	Cylinder	3256	1.625	560/85	4 Cylinder	3487	1.508	560/0
7	Cylinder	3256	1.550	560/85	5 Cylinder	3487	1.434	560/0
8	Cylinder	3256	1.103	560/85	6 Cylinder	3487	1.046	560/0
9	Camdriver +Thrust	882	0.001	560/85	CD+Thrust	882	0.687	560/0
10	Moment Compens	316	0.687	560/85	Flange+FW	4610	23.497	420/0
11	Turning Wheel (FW)	3095	39.710	375/0	IMS+Pr.S	219	12.133	470/0
12	Flange	221.90	18.780	440/0	Propeller	24556	-	-
13	Main Propeller	21725	-		d_{in} –inner diameter, mm			

The dynamic parameters for TVC of the MPP on the MV HR and MV SERENA are shown in *Table 3.1*.

Some particulars of the ME and propellers of the two MPP on the MV HR and MV SERENA are shown bellows.

	Particulars of ME on MV HR34000 DWT	**Particulars of ME on MV SERENA**
	ME: Hudong - MAN B&W 6S46 MCC-7	ME: Hitachi - MAN B&W 6S46MCC-7
	Power x MCR: 7860 kW x 129 RPM	Power x MCR: 6780 kW x 111 RPM
	Number of cylinder: 6	Number of cylinder: 6
	Bore x Stroke (mm): 460 x 1932	Bore x Stroke (mm): 460 x 1932
	Connecting rod length (mm): 1980	Connecting rod length (mm): 1980
	Reciprocating mass: 2446 kg/cyl	Reciprocating mass: 2446 kg/cyl
	Flywheel's moment of inertia (kg.m^2): 3095	Flywheel's moment of inertia (kg.m^2): 4500
	Tuning wheel moment of inertia (kg.m^2): 7000	Tuning wheel moment of inertia (kg.m^2): 5000
	MIP/ MEP (Bar):	MIP/ MEP (Bar): 20.0 / 19.0
	Pz (Bar):	Pz (Bar): 150
	Firing order (Ahead): 1-5-3-4-2-6	Firing order (Ahead): 1-5-3-4-2-6
**	Propeller particulars of MV HR34000 DWT	Propeller particulars of MV SERENA
	Blade x Inertia (kg.m^2): 4 x 21775	Blade x Inertia (kg.m^2): 4 x 24556

The MPPs on the MV HR and MV SERENA use the ME type MAN-BW 6S46MC-C7 with 6 cylinders.

For the MPP of the MV HR *(Table 3.1)*, the crankshafts are connected to masses (3,4)… (8,9) and the crankshaft torsional stresses are written by τ(3,4)… τ(7, 8). The TS of the intermediate shaft (IMS) is written by τ(11,12) and TS of the propeller shaft is written by τ(12,13).

For the MPP of the MV.SERENA, the crank-shafts are connected to masses (2,3)… (7,8) and the crankshaft TS are written by τ(2,3)… τ(8,9). The TS of the IMS is written by τ(9,10) and the propeller shaft is written by τ(10,11).

The results of the calculated FTV of the MPP on the MV.HR shown in *Table 3.2.*

Table 3.2. Results of calculated FTV of the MPP on the MV.HR [5]

№	Resonance speed	n_{01}=337 (rpm)		n_{02}=1436 (rpm)		$C_{k,k+1}$
	Mass name	α_{k1}	$\alpha_{k,k+1.1}$	α_{k2}	$\alpha_{k,k+1.2}$	Nm/rad
1	Tuning wheel	1.012	0.000	1.259	0.000	1.0e+12
2	Flange	1.012	-0.012	1.259	-0.259	756.4e+6
3	1 Cylinder	1.000	-0.021	1.000	-0.443	610.1e+6
4	2 Cylinder	0.979	-0.028	0.557	-0.504	618.4e+6
5	3 Cylinder	0.951	-0.035	0.053	-0.528	597.7e+6
6	4 Cylinder	0.916	-0.040	-0.475	-0.455	615.4e+6
7	5 Cylinder	0.876	-0.043	-0.930	-0.327	645.4e+6
8	6 Cylinder	0.833	-0.035	-1.257	-0.128	908.6e+6
9	Camdriver +Thrust	0.798	0.000	-1.385	0.000	1.0e+12
10	Moment Compensation	0.798	-0.023	-1.385	-0.054	1.5e+9
11	Turning Wheel	0.775	-1.418	-1.439	0.992	25.2e+6
12	Flange	-0.643	-0.667	-0.447	0.513	53.2e+6
13	Main Propeller	-1.310		0.066		

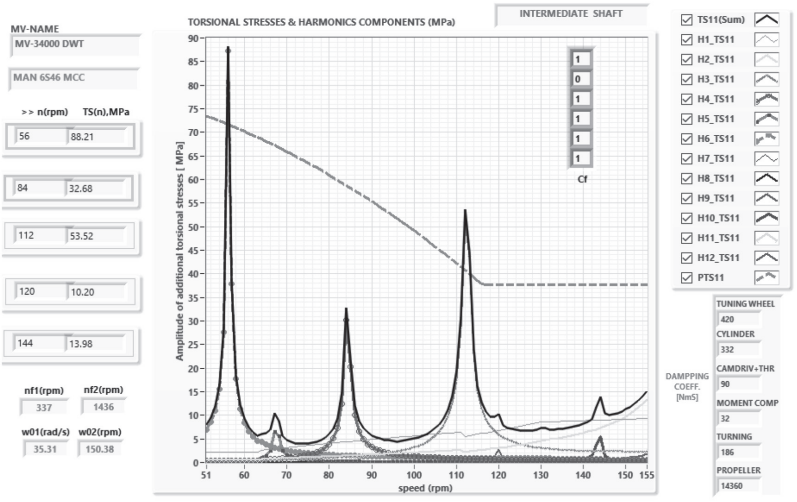
For calculating the exited torsional vibrations and stresses (ETV, ETS) on the MPPs of the MV HR and MV SERENA we have to define the resonances speeds of these MPPs, respectively. The first and second mode resonances of the MPPs are calculated and shown in *Table 3.3*.

Figure 3.1 (a & b) shows the results of the SATVP (TV's stresses) of the IMS on the MV.HR (or MV SERENA) in for the condition regimes: Misfire2.Case.Cyl1 and Misfire2.Case.Cyl2.

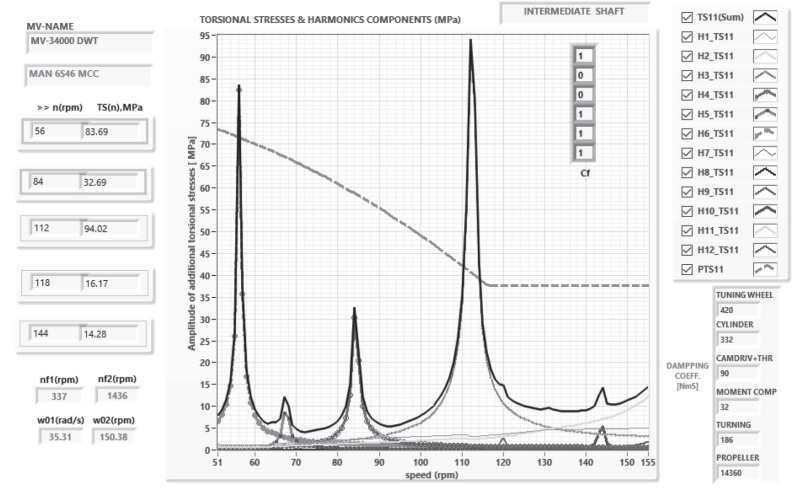
Figure 3.2 (a & b) shows the results of the TV's stresses of the IMS on the MV.HR (or MV SERENA) for these above-mentioned condition regimes.

Table 3.3. Compared results of calculated FTV of the MPP on the MV HR and MV SERENA

№	Item	MV.HR, 129 rpm		MV.SERENA, 111 rpm	
1	Resonance speed (rpm)	n_{01}=337.2	n_{02}=1436.0	410.8	1506.3
2	Mayor resonance mode-1(k); mode-2(k)	56.2 (6)	119.7(12)	68.5(6)	-
3	Minor resonances				
	Mode -1(k)	112.4 (3)		102.7(4)	
	k is harmonic order	84.5(4)		82.2(5)	



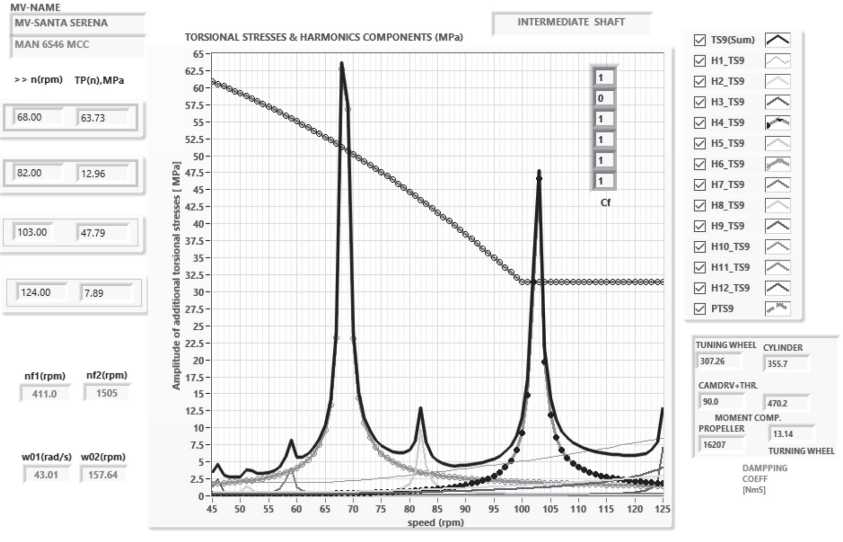
a) - Misfiring in cylinder 2



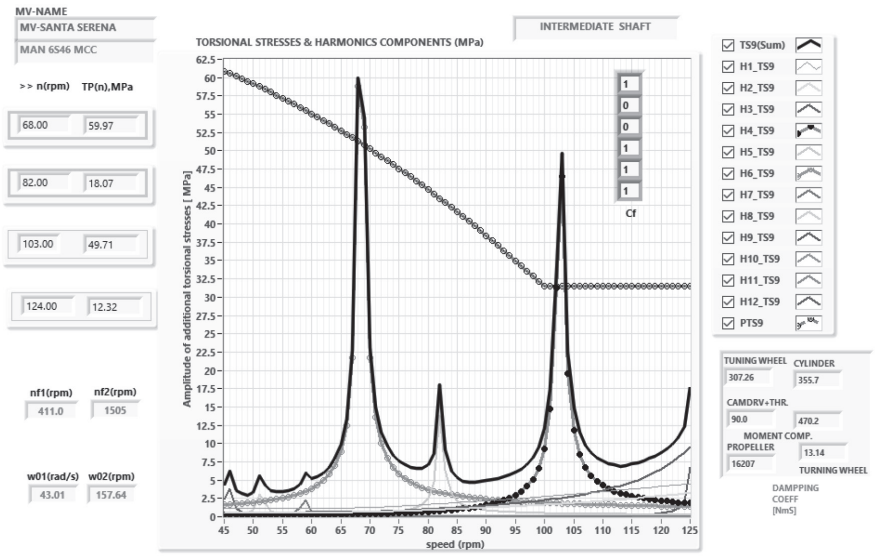
b) - Misfiring in cylinders 2 and 3

Figure 3.1: The TVC Results of the IMS on the MV HR at Misfire1.Case2 and Misfire2.Case2&3

Hk_TS11: Torsional stress of the 11th shaft (t.m the intermediate shaft of the MV HR) for k-harmonic, k=1...12; PTS11: permited torsional stress on the 11th shaft; TS11(Sum): Total torsional stress on the 11th shaft.



a) - Misfiring in cylinder 2



b) - Misfiring in cylinder 2&3

Figure 3.2: The TVC Results of the IMS on the MV SERENS at Misfire1.Case2 and Misfire2.Case2&3

Hk_TS9: Torsional stress of the 9th shaft (t.m the intermediate shaft of the MV Serena) for k-harmonic, k=1...12;
PTS9: permited torsional stress on the 9th shaft; TS9(Sum): Total torsional stress on the 9th shaft.

Table 3.4. Estimated "Barred Zones" on the MPP using ME MAN-BW 6S46MC-C7 for the MV HR and MV SANTA SERENA

Marine Vessel	Barred zone	Dangerous minor resonances, rpm	
	rpm	Resonance speed, rpm	Conditions
MV HR	[51 62]	112.3	Misfire1.Case-k ;
MV SERENA	[63 75]	102.0	Misfire2.Case-k&j; k, j =1-6

4. DISCUSSION AND CONCLUSION

The case studies TVs on the MV HR and MV SERENA with the ME: MAN-BW 6S45 MC-C7. The MPPs have different resonant frequencies, respectively. The "barred zones" are placed under the 0.8 MCRs respectively for the lowest Eigen frequencies in the Normal.case or Misfire1.case-k, k=1…6. In the Misfire1.case-k the dangerous resonant TVs are appeared with the secondary harmonics of the first Eigen frequencies (for the MPP on MV.HR ship: n_{01}=337.2 rpm; k=3, n=112.3 rpm and for MV.SERENA: n_{01}=401.8 rpm, k=4, n=100.5 rpm).

For the MV HR. The barred zone of operation revolution is estimated: [51, 62] rpm, approval by DNV [5] or by the given formula of the Rules (such as DNV, NK or RMR) [1, 9]. The results of the torsional stresses showing in *Figure 3.1 (a & b)* claim that at the mayor resonance of the first mode (n_{01} ≈56 rpm, 6-harmonic) in the normal firing or misfiring states of the cylinders (the 22 observed experiments) the torsional stresses on the all of the shaft-line components are in the range:$[\tau_1(\lambda)] < \tau(\lambda) < [\tau_2(\lambda)]$.

The results in *Figure 3.1a* show that in the second cylinder misfiring at the near-by resonance speed regime with n≈112.3 (rpm): $[\tau_1 (112)] < \tau(112).MF2 < [\tau_2(112)]$. Additionally, the results in *Figure 3.1b* show in the misfiring in two cylinders (2 and 3) and at near-by the resonance speed regime with n≈112.3 (rpm) the torsional pressure τ(112).MF2&3 is so huge: $\tau(112).MF2\&3 >> [\tau_2(112)]$.

In the barrier speed ranges n= [51, 62] rpm [5] the torsional stresses in the IMS and the propeller shaft are $[\tau_1(\lambda)] < \tau_1(\lambda) < [\tau_2(\lambda)]$. Additionally, in the misfiring of some couple of (j, k)-cylinders the TS in these shafts are: $[\tau_1(\lambda)] < \tau(\lambda).MFj\&k < [\tau_2(\lambda)]$, j and k =1…6; especially in the case [1 0 0 1 1 1], the TS in the both shafts are huge: $\tau(\lambda).MF2\&3 > [\tau_2(\lambda)]$.

In the restricted zone [51, 62] rpm for the ME's crankshafts: $[\tau_1(\lambda)] < \tau(\lambda) < [\tau_2(\lambda)]$. At the resonance speed 112.3 (rpm) with the misfiring in one of cylinders: $[\tau_1(112.3)] < \tau_{n1}(112.3) < [\tau_2(112.3)]$. However, in the misfiring of some couple of two cylinders the torsional stresses in the ME's crankshafts are huge: $\tau_{n1}(112.3).MFj\&k > [\tau_2(112.3)]$.

For the MV SERENA. The restricted speed range is defined [63, 75] rpm by the Rules for normal and misfiring regimes at the resonant critical: n_{01}=68.5 rpm. In the one of the cylinders misfiring (such as in the second cylinder, see *Figure 3.2*) at the near-by resonance speed regime with n=102.7 (rpm), the torsional stress of the IMS: $[\tau_1] < \tau.MF2 < [\tau_2]$. Additionally, in the misfiring of some couple of (j, k)-cylinders the TS in these shafts are: $[\tau_1(\lambda)] < \tau(\lambda).MFj\&k < [\tau_2(\lambda)]$, j and k =1…6, such as (j, k) = (2,3) in *Figure 3.2* the results show: $[\tau_1(102)] < \tau(102).MF2\&3 < [\tau_2(102)]$.

In accordance with the rules for classification and construction of sea-going ships [1, 7] no "barred zone" allows to appear in the following speeds: λ= ≥0.8. However, from the above-mentioned results for the MV HR at the speed 112.3 (rpm) with the harmonic k=3, and for the MV SERENA at the speed 102.6 (rpm) with the harmonic k=4: the resonances of the first mode in the misfiring regimes are huge (*Figure 3.2)*. Therefore, the chief engineer and the

duty engine's officers on the ships have to monitor and diagnose the cylinder misfiring in time by their knowledge and skills, or using some methods and equipment for diagnostics and classifying the misfiring states such as the diagnostic method by the torsional vibrations on the shaft-line.

Reference

[1]. DNV-GL. (2011), *Rules for classification of ship new building*, Part 6 Chapter 15. Edit 2011, In DNV (Ed.).

[2]. Do, D.Luu et al. (2020), *Automatic Predicting Torsional Vibrations on Main Propulsion Plants, Installed Two-Stroke Diesel Engines: Algorithms and Software*, Applied Mechanics and Materials. ISSN: 1662-7482, vol.902, pp.1-12. © 2020 Trans Tech Publications Ltd, Switzerland.

[3]. Do, D.Luu (2009), *Dynamics and diagnostics of marine diesel engine by vibration technique*, Publisher: Transport, Hanoi, Viet Nam.

[4]. Do, D.Luu (2019), *Torsional vibrations on the main propulsion plan using diesel engine driven propeller of the modern marine vessel*, Publisher: Maritime, Haiphong, Viet Nam.

[5]. HUDONG HEAVY MACHINERY Co. Ltd. (2007), *Torsional Vibration Calculation Report DE 6S46MC-C7 7860 kW @ 129 RPM 34000 DWT*, PhaRung Shipyard, DNV approval.

[6]. Luong, C.Nho & Do, D.Luu et al. (2015 - 2019), *Researching, building simulation of main propulsion plant and main switchboard on the marine cargo ship*, National Independent Project on Science and Technology with ID.DTDL.CN-14/15 carrying out in Vietnam Maritime University, Haiphong, Viet Nam.

[7]. MAN-BW (2005), *Torsional Vibration Calculation*, BachDang shipyard T209/HT30, For the main propulsion on MV Vinashinsky 15.000 DWT, Vibration analysis, Haiphong, DNV approval.

[8]. NAIKAI ZOSEN Co. Ltd. (2011), *Calculation of torsional vibration for propulsion system of MV*, SANTA SERENA, OWN, ANSEI BULK CARRIER S.A (TYPE 37800 DWT GENERAL CARGO SHIP).

[9]. Russian Maritime Register of Shipping (2014), *Rules for Classification and Construction of Sea-going Ships*, vol.2, Part VII "Machinery Installation".

Receipt date: 22/10/2022
Post acceptance date: 05/11/2022
Reviewer: Dr. Nguyen Son Tra
Dr. Ngo Duy Nam

Đánh giá tác động môi trường của chất thải polymer từ công nghệ khoan cọc nhồi trong xây dựng

■ **TS. ĐẶNG XUÂN TRƯỜNG(*); ThS. TRƯƠNG MINH HỒNG; KS. NGUYỄN ANH HIỆP**
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh
Email: (*)dxtruong@hcmunre.edu.vn

TÓM TẮT: Những năm gần đây, phụ gia polymer được sử dụng thay thế cho các loại phụ gia truyền thống trong công nghệ thi công cọc khoan nhồi. Việc sử dụng dung dịch polymer trong công nghệ khoan cọc nhồi được đánh giá là mang lại hiệu quả cao do những đặc tính kỹ thuật vượt trội, rút ngắn chu kỳ khoan và tiết kiệm chi phí. Tuy nhiên, polymer dư thải ra môi trường từ quá trình thi công liệu có ảnh hưởng đến môi trường như các vật liệu nhân tạo khác, được áp dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp hay không? Bằng phương pháp phân tích số liệu, đánh giá và so sánh, nghiên cứu đã tiến hành phân tích lượng chất thải polymer không thu hồi được và tan vào trong đất, từ đó đánh giá mức độ ảnh hưởng của loại chất thải này đối với môi trường.

TỪ KHÓA: Polymer, khoan cọc nhồi.

ABSTRACT: In recent years, polymer admixture has been used to replace traditional admixtures in bored pile construction technology. The use of polymer fluids in bored pile drilling technology is considered to be highly effective due to its outstanding technical characteristics, shortening drilling cycle and cost savings. However, does the polymer waste released into the environment from the construction process affect the environment like other artificial materials, widely applied in industries? By the method of data analysis, evaluation and comparison, the research has analyzed the amount of polymer waste that cannot be recovered and dissolved into the soil. From there, assess the impact of this type of waste on the environment.

KEYWORDS: Polymer, bored pile.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Các giải pháp tổng hợp polymer hòa tan trong nước đã được sử dụng để thi công cọc khoan nhồi từ đầu những năm 1990. Polyacrylamide ngày nay được sử dụng trong ngành công nghiệp nền móng và dần thay thế bùn Bentonite để hỗ trợ thành hố khoan (Lam & Jefferis, 2016). Trên thị trường, polymer dùng cho khoan cọc nhồi hiện nay có nhiều loại với tên thương mại khác nhau như: Polymer Anfloc, Polyme A1400, YX 1616… Tuy nhiên, chúng có điểm chung đó là loại Polyacrylamide.

Polyacrylamide là chuỗi của các monomer acrylamide có công thức là $(C_3H_5NO)_n$. Trong môi trường, tùy theo điều kiện chúng phân hủy thành các acrylamide, chất này là một chất gây ung thư và chất độc thần kinh đã biết (Molak, 1991), trong khi dạng polymer của nó về bản chất không độc. Tất cả các polyacrylamide (PAM) được sử dụng trong Liên minh châu Âu yêu cầu phải chứa ít hơn 0,1% dư lượng acrylamide theo khối lượng trừ khi chúng được phân loại và dán nhãn là chất gây ung thư loại 2.

Tại "Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 9395:2012 - Cọc khoan nhồi, thi công và nghiệm thu" cũng nêu rõ: Khi dùng dung dịch polymer hoặc các hóa phẩm khác ngoài các chức năng giữ ổn định thành hố khoan phải kiểm tra ảnh hưởng của nó đến môi trường đất - nước (tại khu vực công trình và nơi chôn lấp đất khoan). Tuy nhiên, việc nghiên cứu ảnh hưởng của chất thải dung dịch polymer sau khi thi công cọc khoan nhồi đến môi trường ở nước ta chưa được quan tâm và chưa có nhiều các nghiên cứu thực tiễn. Từ thực trạng đó, việc nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của chất thải polymer từ quá trình thi công cọc khoan nhồi là rất cần thiết để có phương án giải quyết kịp thời.

2. TỔNG QUAN VỀ POLYMER TRONG CÔNG NGHỆ KHOAN CỌC NHỒI

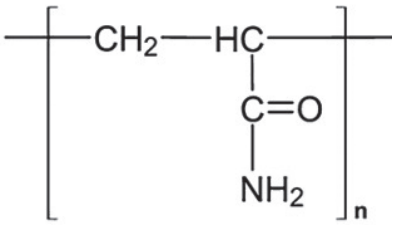
2.1. Ứng dụng polymer trong thi công khoan cọc nhồi

Những năm gần đây, dung dịch polymer là một chất phụ gia được rất nhiều nhà thầu xây dựng ở Việt Nam sử dụng trong lĩnh vực khoan cọc nhồi. Dung dịch polymer sẽ bổ trợ cho sự ổn định của đất, thành hố khoan, cung cấp độ nhớt tại nồng độ thấp hơn 0,1%, tiết kiệm so với chi phí so với đất sét bentonite, cũng như giảm chi phí nguyên liệu, giảm đáng kể chi phí xử lý chất thải bỏ.

2.2. Tổng quan về polymer

Thực tiễn trong thi công công trình xây dựng, polymer sử dụng phổ biến là polyacrylamide. Polyacrylamide (viết tắt PAM) là thuật ngữ hóa học chung, dùng để chỉ một loại hợp chất phổ biến và có ứng dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp. Có hàng trăm công thức PAM cụ thể khác nhau, chúng khác nhau về độ dài và số lượng chuỗi polymer, các nhóm chức cũng như cấu trúc phân tử của chúng.

PAM là một dẫn xuất của polymer tổng hợp hòa tan trong nước được tạo thành từ các monomer acrylamide.



Hình 2.1: Cấu trúc hóa học của acrylamide

Acrylamide $(C_3H_5\text{-}NO)_n$ là một phân tử phân cực và có kích thước nhỏ với trọng lượng phân tử là 71,08 g/mol. Acrylamide tồn tại ở dạng tinh thể ở nhiệt độ phòng, hòa tan trong nước, ethyl acetate methanol, acetone, ethanol và chloroform nhưng không hòa tan trong heptan và benzen. Acrylamide ổn định ở nhiệt độ phòng nếu không tiếp xúc với tia UV.

Polyacrylamide được phân thành 3 loại chính tùy thuộc vào điện tích của chúng bao gồm: trung tính, anion và cation. Việc sản xuất thành các loại trung tính, anion và cation làm cho polymer phù hợp với nhiều mục đích sử dụng. Anion polyacrylamide (APAM) là loại phổ biến nhất được sử dụng trong nhiều lĩnh vực nông nghiệp, xử lý môi trường, khai thác mỏ, xây dựng, được tạo thành bằng cách đồng trùng hợp với axit cacboxylic hoặc axit sulphoric, trong khi các cation polyacrylamide (CPAM) hòa tan trong nước có thể được sản xuất bằng cách đồng trùng hợp với các hợp chất amoni bậc bốn không bão hòa, chẳng hạn như diallyl dimetyl amoni clorua hoặc vinyl benzyl trimethyl amoni clorua. Các polymer APAM được đánh giá là an toàn cho các sinh vật sống dưới nước so với các dạng cation và trung tính đều có tác dụng độc hại nghiêm trọng.

2.3. Những ảnh hưởng của polyacrylamide và acrylamide

- *Tác động đến hệ thần kinh:* Nhiều nghiên cứu trên động vật xác nhận các tác động thần kinh khi tiếp xúc với acrylamide. Bằng chứng về bệnh lý thần kinh ngoại biên do acrylamide đã được quan sát thấy ở chuột dùng liều uống thấp nhất là 1 mg/kg/ngày trong 3 tháng (ATSDR, 2012).

- *Ảnh hưởng đến sinh sản:* Thí nghiệm trên chuột với liều lượng acrylamide uống lặp lại trong khoảng 3 - 60 mg/kg/ngày đã giảm số lượng bào thai sống và cả những thay đổi trong hệ sinh sản của chúng.

- *Ung thư:* EPA đã mô tả Acrylamide là "có khả năng gây ung thư cho người" dựa trên những phát hiện cho thấy việc tiếp xúc mãn tính qua đường ăn uống với acrylamide trong nước uống của động vật thí nghiệm đã làm tăng đáng kể tỷ lệ mắc các khối u và có nhiều bằng chứng về khả năng của acrylamide gây ra tác dụng gây độc gen trong tế bào động vật có vú. Cơ quan Nghiên cứu Ung thư Quốc tế đã chỉ định acrylamide vào Nhóm 2A (có thể gây ung thư cho người) dựa trên đánh giá tương tự. Chương trình Độc chất học Quốc gia Hoa Kỳ đã xác định rằng acrylamide được cảnh báo là chất gây ung thư ở người dựa trên bằng chứng đầy đủ về khả năng gây ung thư từ các nghiên cứu trên động vật thí nghiệm.

- *Ảnh hưởng đối với sự tăng trưởng:* Trọng lượng cơ thể suy giảm được báo cáo liên tục ở động vật thí nghiệm sau khi tiếp xúc với acrylamide qua đường miệng. Trong một nghiên cứu trên, những con chuột với liều lượng qua đường uống 15 mg/kg/ngày trong 5 ngày liên tục, tốc độ tăng trọng của cơ thể đã giảm đi khoảng 40%; liều cao hơn từ 30 - 60 mg/kg/ngày gây giảm trọng lượng cơ thể.

2.4. Một số nghiên cứu về acrylamide trong môi trường tự nhiên và các tiêu chuẩn áp dụng

Năm 1975, tại Nhật Bản, các mẫu nước uống lấy 2,5 m từ một đường ống được đổ vữa acrylamide đã được báo cáo có hàm lượng 400 mg/L. Năm 1997, ở miền nam Thụy Điển, 92 mg/L acrylamide được phát hiện trong mẫu nước sông được lấy ngay ở hạ lưu công trình xây dựng một đường hầm dài 8,6 km ở kênh Vadbaken. Các mẫu nước được lấy từ các ao cá được kết nối với con kênh xác định nồng độ acrylamide 2 mg/L. Nồng độ đã giảm xuống <0,1 mg/L trong cùng một con kênh và dưới giới hạn phát hiện 0,05 mg/L tại điểm xa nhất được theo dõi ở hạ lưu vào cuối năm 1997. Do đó, nồng độ giảm theo khoảng cách và thời gian.

Trong một nghiên cứu gần đây hơn, trong khu vực thải bùn sau xử lý chứa PAM trên đất trồng trọt, nồng độ acrylamide trong nước bề mặt thấp hơn giới hạn phát hiện 0,02 µg/L và trong dòng chảy nồng độ là 0,07 - 0,16 µg/L. Những giá trị này xác nhận rằng, việc sử dụng quy mô công nghiệp các chất tạo bông dựa trên PAM có thể giải phóng acrylamide vào môi trường nước tự nhiên. Việc thải acrylamide ra môi trường đã được các quốc gia châu Âu như Pháp, Tây Ban Nha, Na Uy và Đức nhấn mạnh là một vấn đề môi trường lớn ở khu vực lân cận các mỏ khai thác đá.

Trong một nghiên cứu từ Georgia, Hoa Kỳ, tại mỏ khai thác đá xử lý nước sử dụng PAM, nồng độ 1,19 µg/L acrylamide trong mẫu nước sau xử lý được tìm thấy. Trong một nghiên cứu khác đối với mẫu nước từ mạch nước của mỏ đá, nồng độ acrylamide được xác định trong nước đã qua xử lý là 1,01 - 5,66 µg/L, trong nước ngầm là 0,01 - 0,02 µg/L.

Các quy định có cụ thể hơn về polymer tổng hợp thường ít phổ biến và thay đổi tùy thuộc vào từng quốc gia. Mối quan tâm duy nhất xung quanh việc sử dụng PAM chủ yếu là khả năng chúng có thể bị khử thành các monomer độc hại ban đầu của chúng. Hàm lượng monomer acrylamide dư được quy định khác nhau ở các khu vực và quốc gia. Liên minh châu Âu chỉ ra giá trị giới hạn là 0,1%, trong khi Pháp đề xuất giới hạn 500 µg/kg và Ý đề xuất hàm lượng tối đa là 0,05% (Gilda Dell'Ambrogio, Janine W.Y. Wong, & Ferrari., 2019).

Những kiến thức và hiểu biết rõ ràng về hàm lượng acrylamide gây ô nhiễm nước uống trở nên quan trọng trong việc đánh giá rủi ro môi trường của acrylamide một cách thực sự. Hầu hết mọi người vẫn không nhận thức được sự hiện diện tiềm ẩn của nó trong nước uống. Tuy nhiên, các nghiên cứu từ năm 2002 đã cho biết acrylamide là một chất gây ô nhiễm.

Acrylamide là một monomer có độc tính cao, được phân loại là chất gây ung thư, độc hại, chất kích thích và chất độc thần kinh đối với động vật. Acrylamide có thể hòa tan trong nước, metanol, dimetylete và axeton, nhưng không hòa tan trong benzen và heptan. Acrylamide là hợp chất chính tham gia vào quá trình sản xuất PAM. Acrylamide và axit acrylic/

acrylate cùng nhau được sử dụng để tổng hợp PAM.

EPA Hoa Kỳ đã thiết lập nồng độ dư giới hạn là 0,5 µg/L trong khi EU yêu cầu giá trị tham số giới hạn là 0,1 µg/L acrylamide trong nước uống. Hướng dẫn về chất lượng nước uống của Úc quy định rằng mức acrylamide trong nước uống không được cao hơn 0,2 µg /L (WHO, 2011).

Tại Việt Nam, acrylamide được quy định theo nhóm các chất hữu cơ phức tạp tại Quy chuẩn chất lượng nước ăn uống QCVN 01:2009/BYT được Bộ Y tế ban hành ngày 17/6/2009 và chính thức có hiệu lực từ ngày 01/12/2009. Quy chuẩn này quy định nồng độ Acrylamide là 0,5 µg/l (BYT, 2009).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá ảnh hưởng môi trường của polymer sử dụng trong thi công cọc khoan nhồi

Không có nhiều nghiên cứu về tác động của polyacrylamide đến môi trường. Là một polymer có khối lượng phân tử cao, hòa tan trong nước, mối quan tâm đối với APAM là khả năng gây độc tính cấp tính thấp đối với các sinh vật sống trong môi trường nước. Tuy nhiên, việc PAM có thể bị phân hủy trong môi trường theo thời gian theo nhiều cơ chế, làm tăng đáng kể tính di động của nó và có khả năng dẫn đến giải phóng monomer là acrylamide, là một chất độc đã được biết đến và có khả năng gây ung thư. Vì acrylamide không liên kết với đất, nhưng hòa tan cao và di động trong nước, nó sẽ di chuyển nhanh chóng vào đất qua quá trình thấm nước và do đó sẽ làm tăng nguy cơ ô nhiễm nước mặt hoặc nước ngầm.

3.2. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.2.1. Áp dụng tính toán tương đối vào bài toán thực tế

Việc tính toán hàm lượng polymer còn sót lại trong đất sau khi thi công bằng giải pháp cọc khoan nhồi, dựa trên các số liệu từ công trình thực tế, với các thông số sau đây:

- Diện tích xây dựng: M = 33,8 m x 31,8m = 1.075 m^2;
- Số lượng cọc khoan nhồi: N = 94 cọc;
- Đường kính mỗi cọc: D = 0,8 m.
- Chiều dài cọc (chiều sâu): L = 46 m;
- Khối lượng dung dịch PAM cần dùng cho mỗi cọc khi thi công vào thời điểm cao nhất, lấy bằng thể tích hình học của cọc là: 23,12 m^3.
- Tỷ lệ pha trộn dung dịch polymer là 0,7 kg/m^3. Như vậy, khối lượng PAM dùng cho mỗi cọc là 16 kg, tương đương nồng độ PAM trong dung dịch ban đầu là 695,7 mg/L.
- Khối lượng polymer thu hồi sau khi thi công 1 cọc trung bình là 70% khối lượng dung dịch polymer được sử dụng cho mỗi cọc. Như vậy, khối lượng dung dịch PAM được giữ lại trong lòng đất sau khi thi công 1 cọc là: 23,12 m^3 x 30% = 6,94 m^3.
- Tuy nhiên, thực tế thi công cứ mỗi 4 cọc thì thải bỏ dung dịch polymer và pha trộn dung dịch mới cho loạt cọc tiếp theo.
- Như vậy, khối lượng polymer sử dụng cho mỗi 4 cọc là 30,4 kg. Xét về khối lượng, khối lượng polymer sử dụng cho cả công trình là 714,4 kg. Theo tính toán ta được nồng độ PAM thải vào môi trường là 328,7 mg/L.

3.2.2. So sánh với các tiêu chuẩn an toàn ở Việt Nam và thế giới

Ô nhiễm nước do acrylamide là từ việc sử dụng PAM có chứa hàm lượng monomer acrylamide dư. Với hàm lượng tối đa là 0,5 µg/L theo các quy chuẩn hiện hành của Việt Nam (BYT, 2009) và Hoa Kỳ và 0,2 µg/L theo tiêu chuẩn của Úc (WHO, 2011), hàm lượng acrylamide dư trong PAM là 0,05% tương ứng với hàm lượng polymer xả vào môi trường tối đa là 1 mg/L.

Xét hàm lượng acrylamide dư trong PAM là 0,05%, so sánh nồng độ polymer công trình thải vào môi trường là 328,7 mg/L. Như vậy, nồng độ acryamide tương ứng thải vào môi trường là 164,35 µg/L, so sánh các tiêu chuẩn cho thấy nồng độ acrylamide trên vượt quy chuẩn hiện hành của Việt Nam và Hoa Kỳ hơn 300 lần và vượt tiêu chuẩn của Úc hơn 800 lần.

Ngoài ra, Theo Tổ chức Y tế thế giới (WHO), "acrylamide được xếp vào nhóm các chất hóa học không đảm bảo an toàn nằm tại ngưỡng, nghĩa là tại nồng độ rất thấp cũng có thể gây ra những nguy cơ thấp chứ không phải là không có nguy cơ." Do đó, việc sử dụng polymer vào thi công cọc khoan nhồi, cụ thể là anion polyacrylamide được xem là một yếu tố ảnh hưởng đến môi trường đất, môi trường nước và sinh vật, trong đó có con người.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Việc ứng dụng polymer vào sản xuất trong các ngành công nghiệp ngày càng trở nên phổ biến bởi nhiều đặc tính ưu việt mà nó mang lại. Tuy nhiên, nồng độ polyacrylamide hầu hết được sử dụng với nồng độ rất thấp (dưới 10 ppm, có thể thấp hơn 1 ppm). Có thể đây cũng là nguyên nhân mà các nghiên cứu về tác động của PAM đến môi trường rất ít được quan tâm ở trong nước cũng như trên thế giới, trong khi PAM thải từ công tác khoan cọc nhồi khi thi công công trình công trình xây dựng lại có nồng độ rất cao. Cụ thể, nồng độ PAM tính toán một cách tương đối thu được là 328,7 mg/L là rất cao so với mức mà các ngành công nghiệp khác đang sử dụng. Hàm lượng acrylamide dư trong PAM là 0,05%, so sánh nồng độ polymer sau khi thi công công trình và thải vào môi trường là 328,7 mg/L, tương ứng nồng độ acryamide thải vào môi trường đất là 164,35 µg/L. Nếu chấp nhận theo cách tính toán tương đối này, nồng độ acrylamide này vượt quá quy chuẩn hiện hành của Việt Nam và Hoa Kỳ là hơn 300 lần và vượt tiêu chuẩn của Úc hơn 800 lần.

4.2. Kiến nghị

Trong nghiên cứu này, ảnh hưởng của polyacrylamide và momoner của nó chỉ ở mức cơ bản và tính toán tương đối dựa trên khối lượng polymer sử dụng theo quy mô công trình thực tế. Việc đánh giá tác động môi trường dựa trên những nghiên cứu trên thế giới về PAM và acrylamide được ứng dụng trong các ngành công nghiệp khác. Vì vậy, để có đánh giá chính xác hơn tác động môi trường của PAM và acrylamide cần có những nghiên cứu sâu hơn, trong đó cần có những phân tích nồng độ acrylamide các mẫu đất, mẫu trầm tích và mẫu nước lân cận các công trình thi công theo thời gian và khoảng cách.

Việc sử dụng nước ngầm (nước giếng khoan) để làm

nước ăn uống tại các khu vực mà ở tại hoặc ở gần công trình xây dựng có sử dụng polymer để thi công cọc khoan nhồi thì cần thiết phải làm thí nghiệm mẫu nước trước khi sử dụng.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh trong Đề tài mã số 05.

Tài liệu tham khảo

[1] ATSDR, A. f. T. S. a. D. R. (2012), *Toxicological profile for Acrylamide*.

[2] Brown L, & MM, R. (1979), *Liquid chromatographic determination of acrylamide monomer in natural and polluted aqueous environments*, Analyst, 104:391-399.

[3] BYT. (2009), *Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 01:2009/BYT Chất lượng nước ăn uống*.

[4] Farkas, J., Altin, D., Hansen, B. H., Overjordet, I. B., & Nordtug, T. J. C. (2020), *Acute and long-term effects of anionic polyacrylamide (APAM) on different developmental stages of two marine copepod species*, 257, 127259.

[5] Gilda Dell'Ambrogio, Janine W.Y. Wong, & Ferrari., B. J. D. (2019), *Ecotoxicological effects of polyacrylate, acrylic acid, polyacrylamide and acrylamide on soil and water organisms*.

[6] GVR, G. V. R. (2019), *Polyacrylamide Market Size*, Share & Trends Analysis Report.

[7] Lam, C., & Jefferis, S. A. J. J. o. P. o. C. F. (2016), *Performance of bored piles constructed using polymer fluids: lessons from European experience*, 30(2), 04015024.

[8] McCollister, D., Hake, C., Sadek, S., Rowe, V. J. T., & pharmacology, a. (1965), *Toxicologic investigations of polyacrylamides*, 7(5), 639-651.

[9] Molak, V. (1991), *NIOH and NIOSH basis for an occupational health standard*, Acrylamide: A review of the literature.

[10] Seçilmiş, & Canbay, H. D., Mahmut. (2019), *Analysis of acrylamide in drinking water by SPE and GC-MS*. Applied Water Science, 9(3), 42, doi:10.1007/s13201-019-0918-8.

Ngày nhận bài: 20/8/2022
Ngày chấp nhận đăng: 05/9/2022
Người phản biện: PGS. TS. Đậu Văn Ngọ
TS. Đào Hồng Hải

Các giải pháp nâng cao an toàn cho người đi xe máy tại Việt Nam: Một số kết quả từ phương pháp nghiên cứu định tính

■ **TS. NGUYỄN ĐINH VINH MẪN; TS. NGUYỄN HỮU HUY**(*)
Trường Đại học Nguyễn Tất Thành
Email: (*)huynh@ntt.edu.vn

TÓM TẮT: Mục đích của nghiên cứu này xác định các giải pháp nâng cao ATGT phù hợp nhất cho người điều khiển xe máy tại Việt Nam. Nghiên cứu này đã thực hiện thảo luận nhóm tập trung với những người đi xe máy có kinh nghiệm, ít kinh nghiệm, người điều khiển ô tô, người đi xe đạp và xe đạp điện và các chuyên gia về ATGT để khám phá các nguyên nhân, yếu tố dẫn đến các hành vi gây mất ATGT của người đi xe máy và xác định các giải pháp nâng cao ATGT phù hợp nhất cho người đi xe máy. Các đề xuất nâng cao ATGT cho người đi xe máy được đề xuất bao gồm các giải pháp kỹ thuật về phương tiện và kết cấu hạ tầng giao thông, các giải pháp về giáo dục và đào tạo, giải pháp thực thi pháp luật. Trong đó, giải pháp đổi mới chương trình đào tạo và sát hạch cho người lái xe máy, đặc biệt nội dung đào tạo và sát hạch khả năng nhận biết và xử lý các tình huống nguy hiểm trên đường là nội dung cần thiết nhất hiện nay trong công tác nâng cao ATGT cho người đi xe máy tại Việt Nam. Những phát hiện từ nghiên cứu này cho thấy chương trình đào tạo và sát hạch lái xe máy cần sớm được điều chỉnh và cập nhật để đào tạo ra thế hệ những người tham gia giao thông an toàn hơn trong tương lai.

TỪ KHÓA: Người đi xe máy, hành vi nguy hiểm, an toàn giao thông, chương trình đào tạo và sát hạch lái xe.

ABSTRACT: The aim of this study is to identify the most suitable solutions for improving traffic safety for motorcycle riders in Vietnam. This study conducted focus group discussions with experienced and novice motorcyclists, car drivers, cyclists, and traffic safety experts to explore the causes and contributory factors leading to the risk-taking behavior of motorcycle riders. Besides, based on the provided information and viewpoints of participants, this study identifies the most appropriate countermeasures to improve traffic safety for motorcyclists. Proposed countermeasures for motorcyclists include engineering, education and training, and law enforcement solutions. In particular, the solution to innovate training and testing programs for motorcyclists, especially the content of training and testing the ability to recognize and handle on-road hazards, is the most necessary content for improving traffic safety for motorcyclists in Vietnam. The findings from this study show that the motorcycle training and testing program needs to be adjusted and updated soon to create the next generation of safer road users in Vietnam.

KEYWORDS: Motorcyclists, risky behaviors, traffic safety, training and testing programs.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xe máy là phương tiện được người dân Việt Nam sử dụng chính để đi lại và phục vụ các sinh hoạt hàng ngày. Do nhu cầu sử dụng lớn nên số vụ TNGT liên quan đến xe máy xảy ra hàng năm vẫn rất cao. Theo báo cáo của NTSC (NTSC, 2019), xe máy gây ra hơn 70% số vụ TNGT đường bộ. Nguyên nhân chủ yếu của các vụ TNGT liên quan đến xe máy là do các hành vi nguy hiểm, mất an toàn của người điều khiển xe máy (86%), còn lại là các nguyên nhân khác liên quan đến môi trường lái xe như đường xấu, trời mưa, kỹ thuật phương tiện. Để hiểu rõ nguyên nhân và từ đó đưa ra các giải pháp nâng cao ATGT phù hợp cho người đi xe máy, cần có một nghiên cứu chuyên sâu về ATGT đối với những người đi xe máy. Ngoài ra, việc lấy ý kiến của các chuyên gia, cơ quan chức năng và nhóm người điều khiển các loại phương tiện khác (ô tô, xe tải, xe đạp, xe đạp điện…) là cần thiết để có được bức tranh tổng thể về các vấn đề ATGT đối với người đi xe máy, từ đó lựa chọn và đề xuất các giải pháp phù hợp nhất. Để giải quyết vấn đề nêu trên, nghiên cứu áp dụng phương pháp thảo luận nhóm với các nhóm đối tượng khác nhau bao gồm người đi xe máy, những người điều khiển các loại phương tiện khác, các chuyên gia về ATGT. Việc kết hợp thảo luận nhóm tập trung với các đối tượng tham gia khác nhau sẽ giúp phát hiện ra các yếu tố cốt lõi gây ra các vụ TNGT liên quan đến xe máy và giải pháp nâng cao ATGT phù hợp. Kết quả từ nghiên cứu này sẽ là nền tảng giúp các cơ quan chức năng xác định được sự các giải pháp phù hợp và ưu tiên trong công tác nâng cao ATGT cho người đi xe máy tại Việt Nam.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thảo luận nhóm tập trung

Thảo luận nhóm tập trung được định nghĩa là *"cách thức dành cho một loại phỏng vấn nhóm đặc biệt được cấu trúc để thu thập ý kiến và kiến thức chi tiết về một chủ đề cụ thể từ những người tham gia được chọn"* (Bader, 2002). Thảo luận nhóm tập trung là sự tập hợp của một nhóm đặc biệt về mục đích, quy mô, thành phần và các thủ tục để thảo luận và thu thập thông tin để hiểu cách mọi người cảm thấy hoặc suy nghĩ về một vấn đề (Krueger, 2002).

2.2. Quy trình thực hiện

Người điều hành thảo luận nhóm thông báo các mục tiêu của nghiên cứu là tìm hiểu thêm về các hành vi nguy hiểm của người điều khiển xe máy và xác định các giải pháp phù hợp và hiệu quả giúp nâng cao ATGT.

2.3. Người tham gia

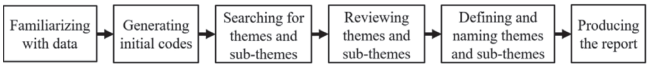
Nghiên cứu thảo luận nhóm bao gồm hai nhóm chính, nhóm thứ nhất là nhóm liên quan đến xe máy và nhóm thứ hai là nhóm các chuyên gia ATGT. Nhóm liên quan đến xe máy bao gồm những người đi xe máy có kinh nghiệm (8 người), những người đi xe máy ít kinh nghiệm (8 người), người đi xe đạp, xe đạp điện (5 người), người đi ô tô, xe tải (5 người). Nhóm các chuyên gia ATGT bao gồm các giáo viên dạy lái xe (4 người) và các chuyên viên sở GTVT, ban ATGT (5 người).

2.4. Công cụ

Nội dung hướng dẫn cho nghiên cứu định tính được đưa ra trước các cuộc thảo luận để gợi mở các chủ đề nghiên cứu. Hướng dẫn bao gồm danh sách các chủ đề mà người điều phối muốn thảo luận về các tình huống lái xe rủi ro, sự tương tác với những người lái xe khác, nhận thức về mối nguy hiểm của người lái xe máy và nhu cầu cải thiện để đảm bảo ATGT khi lái xe.

2.5. Quy trình phân tích và hoàn thiện báo cáo

Quy trình phân tích các kết quả từ thảo luận nhóm được thực hiện thông qua 6 bước được đề xuất để phân tích các số liệu thảo luận nhóm của Braun (2006).



Hình 2.1: Các bước phân tích số liệu thảo luận nhóm tập trung

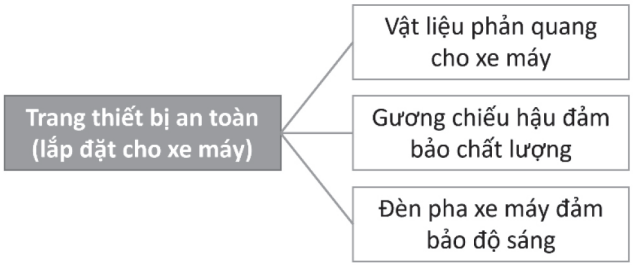
Các số liệu định tính thu thập được từ các cuộc thảo luận nhóm sẽ được phân tích bằng phần mềm chuyên dụng Atlas.ti (Version 7.0).

3. KẾT QUẢ

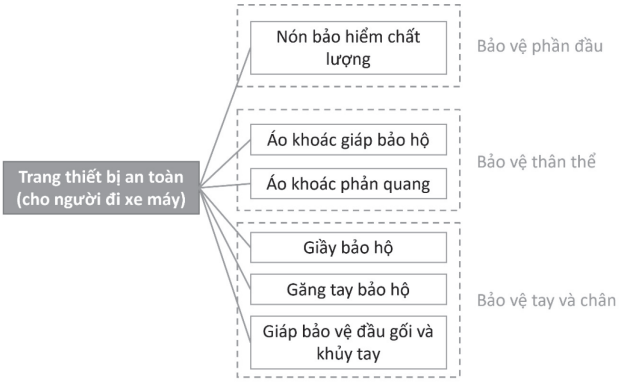
Kết quả nghiên cứu trình bày các giải pháp do người tham gia thảo luận nhóm đề xuất nhằm nâng cao ATGT cho người sử dụng xe gắn máy tại Việt Nam.

3.1. Trang thiết bị an toàn cho người đi xe máy

Các trang thiết bị an toàn được đề xuất cho người sử dụng xe gắn máy bao gồm hai chủ đề chính và một số chủ đề phụ *(Hình 3.1 và 3.2)*. Chủ đề đầu tiên đề cập đến các thiết bị "phòng" (preventive devices) nên lắp trên xe máy. Chủ đề thứ hai đề cập các thiết bị "bảo hộ" (protective devices) nên trang bị khi lái xe để giảm mức độ nguy hiểm trong trường hợp TNGT có thể xảy ra.



Hình 3.1: Trang thiết bị an toàn lắp đặt cho xe máy



Hình 3.2: Trang thiết bị an toàn cho người đi xe máy

Trang bị cần thiết để đảm bảo an toàn đường bộ cho người điều khiển xe máy bao gồm "gương chiếu hậu" và "đèn pha đảm bảo chất lượng".

"Người đi xe máy cần phải sử dụng các loại gương chiếu hậu chất lượng để đảm bảo khả năng quan sát các loại phương tiện và mối nguy hiểm có khả năng xuất hiện từ phía sau" - (người đi ô tô).

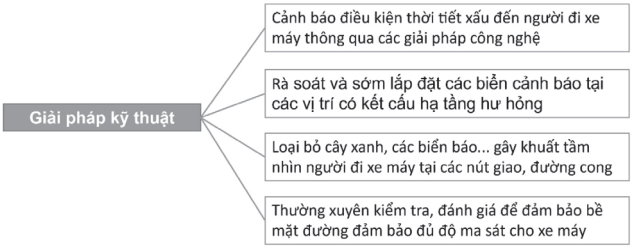
"Các loại xe máy cần phải sử dụng đèn pha theo quy định, tránh sử dụng các loại đèn pha công suất lớn (như đèn LED) làm chói mắt những người đi xe máy ở hướng ngược lại" - (chuyên gia ATGT).

Để giảm mức độ nguy hiểm trong trường hợp TNGT xảy ra, một số trang thiết bị bảo vệ được khuyến khích người đi xe máy cần phải sử dụng khi tham gia giao thông.

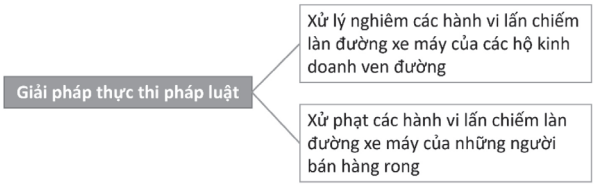
"Người điều khiển xe máy phải sử dụng các loại mũ bảo hiểm đảm bảo chất lượng, nên đi ủng, giày da để bảo vệ chân. Khi điều khiển xe máy trên quốc lộ, tỉnh lộ phải mặc quần áo bảo hộ lao động và mang giày chuyên dụng" - (chuyên gia ATGT).

3.2. Giải pháp đảm bảo ATGT cho người đi xe máy với các bất cập từ môi trường và kết cấu hạ tầng giao thông

Kết quả thảo luận nhóm về các giải pháp đề xuất để bảo đảm ATGT cho người đi xe máy đối với các bất cập từ môi trường và kết cấu hạ tầng giao thông tổng hợp được hai chủ đề (*Hình 3.4 và 3.5*). Chủ đề đầu tiên thảo luận đến các giải pháp kỹ thuật cần được sớm triển khai. Chủ đề thứ hai đề cập đến các giải pháp thực thi pháp luật được những người tham gia thảo luận nhóm khuyến nghị các cơ quan quản lý, thực thi pháp luật cân nhắc lựa chọn và áp dụng.



Hình 3.3: Các giải pháp kỹ thuật đảm báo ATGT cho người đi xe máy với các bất cập từ môi trường và kết cấu hạ tầng giao thông



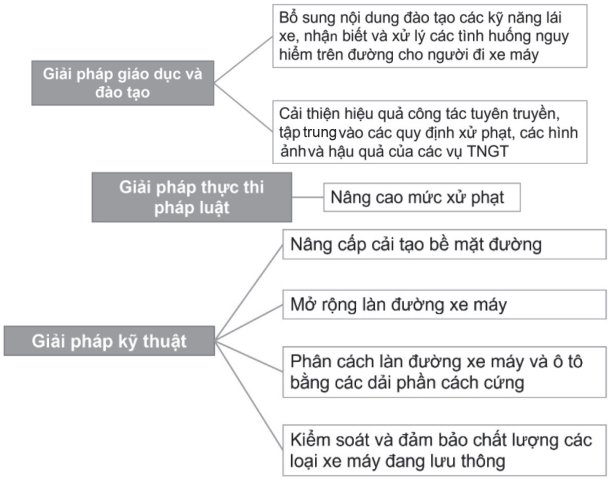
Hình 3.4: Các giải pháp thực thi pháp luật đảm bảo ATGT cho người đi xe máy với các bất cập từ môi trường giao thông

"Bề mặt đường cần phải thường xuyên đường kiểm tra, làm sạch để đảm bảo ma sát và an toàn cho các loại xe máy lưu thông" - (người đi xe máy).

"Các hộ kinh doanh ven đường, những người buôn bán hàng rong thường xuyên lấn chiến làn đường xe máy, đặc biệt là trên các tuyến tỉnh lộ và quốc lộ. Do đó, người đi xe máy sẽ phải lấn sang làn ô tô để tránh hàng hóa của những người này" - (chuyên gia ATGT).

3.3. Ứng dụng các giải pháp 3Es trong công tác nâng cao ATGT cho người đi xe máy

Nội dung thảo luận về các giải pháp cần sớm được triển khai để nâng cao ATGT cho người đi xe máy đã đưa ra 3 chủ đề chính và một số chủ đề phụ *(Hình 3.5)*. Ba chủ đề được người tham gia thảo luận và đề xuất tập trung chính vào các giải pháp 3Es bao gồm: (1) các giải pháp kỹ thuật (Engineering); (2) các giải pháp giáo dục và đào tạo (Education and Training) và (3) các giải pháp về thực thi pháp luật (Enforcement).



Hình 3.5: Các giải pháp 3Es trong công tác nâng cao ATGT cho người đi xe máy

"Các giải pháp nâng cao ATGT hiệu quả cho người đi xe máy cần sớm được triển khai bao gồm: (1) cập nhật bổ sung các nội dung cần thiết về kiến thức và kỹ năng (như nội dung đào tạo kỹ năng xử lý các tình huống nguy hiểm trên đường…) vào chương trình đào tạo và sát hạch người đi xe máy; (2) cần thường xuyên thực hiện công tác duy tu bảo dưỡng các tuyến đường xuống cấp, hư hỏng; (3) cần có các quy định chặt chẽ hơn trong việc kiểm soát và đảm bảo chất lượng các loại xe máy đang lưu thông hiện nay" - (chuyên gia ATGT).

Theo ý kiến những người tham gia thảo luận nhóm, chương trình đào tạo, sát hạch cho người đi xe máy hiện nay tại Việt Nam còn thiếu một số nội dung quan trọng, bao gồm đào tạo các kỹ năng điều khiển phương tiện và đào tạo các kỹ năng nhận biết, xử lý các tình huống nguy hiểm trên đường cho người đi xe máy. Ngoài ra, các chương trình tuyên truyền hiện nay theo ý kiến của những người tham gia thảo luận nhóm là chưa mang lại hiệu quả cao, cần phải được thay đổi về phương pháp và nội dung tuyên truyền. Đối với các giải pháp về thực thi pháp luật, những người tham gia thảo luận nhóm đề xuất cần "nâng cao mức xử phạt" để tăng tính răng đe, đặc biệt là đối với các hành vi gây mất ATGT phổ biến của người đi xe máy.

4. THẢO LUẬN

Kết quả từ phương pháp thảo luận nhóm tập trung áp dụng trong nghiên cứu này đã giúp xác định được những vấn đề tiềm ẩn liên quan đến các hành vi gây mất ATGT của người đi xe máy và các giải pháp nâng cao ATGT phù hợp nhất mà các phương pháp nghiên cứu định lượng, nghiên cứu quan sát hoặc kết quả từ việc phân tích số liệu thu thập được của CSGT không thể thu thập được.

Ba giải pháp chính để nâng cao ATGT cho người đi xe máy bao gồm các giải pháp về cải thiện kỹ thuật phương tiện, nâng cao chất lượng kết cấu hạ tầng giao thông, các giải pháp về tăng cường hiệu quả thực thi pháp luật và các giải pháp đổi mới trong công tác giáo dục và đào tạo. Trong đó, các giải pháp kỹ thuật bao gồm các tăng cường và nâng cấp cơ sở hạ tầng giao thông cho người lái xe máy, rà soát và cảnh báo các vị trí có các bất cập về kết cấu hạ tầng giao thông. Các nghiên cứu trên thế giới chỉ ra rằng, xây dựng bổ sung các dải phân cách cho làn ô tô và xe máy là một giải hiệu quả để đảm bảo an toàn cho xe máy ở các nước châu Á (Le and Nurhidayati, 2016; Radin Sohadi et al., 2000). Tuy nhiên, trong nhiều tình huống, có nhiều trường hợp tử vong do xe máy đâm vào lan can dọc theo đường dành riêng cho xe máy, vì vậy cần phải thiết kế lan can phù hợp cho đường dành riêng để bảo vệ người đi xe máy, chẳng hạn hệ thống các lan can được làm bằng nhựa (forgiving countermeasures) (Ibitoye et al., 2007). Ngoài ra, các giải pháp kỹ thuật bao gồm các giải pháp đảm bảo chất lượng cho phương tiện tham gia giao thông trên đường (xe máy trang bị đầy đủ gương chiếu hậu chất lượng, đèn pha đảm bảo độ sáng…).

Các biện pháp tăng cường hiệu quả công tác thực thi pháp luật tập trung vào các khía cạnh để thay đổi và nâng cao nhận thức của người điều khiển xe máy, nhằm đảm bảo người đi xe máy chấp hành các quy định và Luật Giao thông đường bộ. Ngoài ra, khi lái xe, bên cạnh việc luôn tuân thủ luật giao thông, không thực hiện các hành vi nguy hiểm, người điều khiển xe máy phải luôn cảnh giác với những hành vi gây mất ATGT của những người tham

gia giao thông khác trên đường (Nguyen et al., 2021, 2020; Yang et al., 2014). Những hành vi nguy hiểm của người tham gia giao thông trên đường luôn thường xuyên xảy ra, trong đó, ý thức kém là nguyên nhân chính dẫn đến những hành vi này. Trong mọi tình huống, người điều khiển xe máy phải luôn giữ "bình tĩnh", "chú ý quan sát" để sớm nhận ra những hành vi nguy hiểm của người đi đường khác và lựa chọn những cách xử lý phù hợp nhất để tránh va chạm giao thông.

Để đào tạo ra thế hệ những người tham gia giao thông an toàn trong tương lai, các giải pháp về đổi mới chương trình giáo dục và đào tạo cần sớm được nghiên cứu triển khai, bao gồm cải thiện chất lượng nội dung và phương pháp đào tạo, sát hạch cho người đi xe máy, trong đó cần bổ sung nội dung đào tạo kỹ năng nhận biết và xử lý các tình huống nguy hiểm trên đường. Ngoài ra, người đi xe máy cần phải sử dụng đầy đủ các trang thiết bị an toàn (mũ bảo hiểm chất lượng…) khi tham gia giao thông, đặc biệt là trên các tuyến đường cho phép di chuyển vận tốc cao (quốc lộ, tỉnh lộ), để giảm mức độ chấn thương trong trường hợp TNGT xảy ra. Các nghiên cứu trước đây đã chứng minh được lợi ích của việc đội mũ bảo hiểm chất lượng sẽ giúp cắt giảm tỷ lệ và mức độ nghiêm trọng của các vụ TNGT, đặc biệt là hạn chế được chấn thương đầu và mặt của người bị TNGT (DeMarco et al., 2010; Keng, 2005; Khor et al., 2017; McDermott et al., 1993; Rowland et al., 1996).

5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết quả nghiên cứu cung cấp bức tranh tổng thể về các giải pháp cần thiết và phù hợp để nâng cao an toàn đường bộ cho người đi xe máy. Các giải pháp nâng cao ATGT cho người đi xe máy tập trung vào các khía cạnh liên quan đến nội dung cải thiện hành vi, kỹ năng của người đi xe máy, các giải pháp liên quan đến kết cấu hạ tầng giao thông, môi trường giao thông, các giải pháp về việc đảm bảo chất lượng cho các loại xe máy và các giải pháp liên quan đến các loại trang thiết bị an toàn mà người đi xe máy cần phải sử dụng. Trong đó, giải pháp quan trọng và cấp bách nhất là điều chỉnh và cập nhật chương trình đào tạo và sát hạch lái xe máy hiện nay để nâng cao khả năng điều khiển phương tiện, kỹ năng nhận biết và xử lý các tình huống nguy hiểm trên đường. Bên cạnh đó, cần có những nghiên cứu chi tiết hơn nữa để cung cấp thông tin toàn diện cho các cơ quan quản lý ATGT để làm căn cứ điều chỉnh mức phạt và các giải pháp chế tài khác đối với các hành vi gây mất ATGT của người đi xe máy và những người tham gia giao thông khác trên đường.

Tài liệu tham khảo

[1]. Bader, G.E. (2002), *Focus Groups: A Step-By-Step Guide (3rd Edition)*.

[2]. DeMarco, A.L., Chimich, D.D., Gardiner, J.C., Nightingale, R.W., Siegmund, G.P. (2010), *The impact response of motorcycle helmets at different impact severities*, Accident Analysis & Prevention 42, 1778-1784.

[3]. Ibitoye, A.B., Radin, R.S., Hamouda, A.M.S. (2007), *Roadside barrier and passive safety of motorcyclists along exclusive motorcycle lanes*, Journal of engineering science and technology 2, 1-20.

[4]. Keng, S.-H. (2005), *Helmet use and motorcycle fatalities in Taiwan*, Accident Analysis & Prevention 37, 349-355.

[5]. Khor, D., Inaba, K., Aiolfi, A., Delapena, S., Benjamin, E., Matsushima, K., Strumwasser, A.M., Demetriades, D. (2017), *The impact of helmet use on outcomes after a motorcycle crash*, Injury 48, 1093-1097.

[6]. Krueger, R.A. (2002), *Focus groups: A practical guide for applied research*, Sage, Newbury Park; London.

[7]. Le, T.Q., Nurhidayati, Z.A. (2016), *A study of motorcycle lane design in some Asian countries*, Procedia engineering 142, 292-298.

[8]. McDermott, F.T., Lane, J.C., Brazenor, G.A., Debney, E.A. (1993), *The effectiveness of bicyclist helmets: a study of 1710 casualties*, Journal of Trauma and Acute Care Surgery 34, 834-845.

[9]. Nguyen, D.V.M., Ross, V., Vu, A.T., Brijs, T., Wets, G., Brijs, K. (2020), *Exploring psychological factors of mobile phone use while riding among motorcyclists in Vietnam*, Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour 73, 292-306, (*https://doi.org/10.1016/j.trf.2020.06.023)*.

[10]. Nguyen, D.V.M., Vu, A.T., Polders, E., Ross, V., Brijs, T., Wets, G., Brijs, K. (2021), *Modeling the injury severity of small-displacement motorcycle crashes in Hanoi City, Vietnam*, Safety Science 142, 105371, *(https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105371)*.

[11]. NTSC (5 & 6 November 2019), *Strategies for road traffic safety in Vietnam,* Presentation at International Symposium, Transportation in Emerging Countries, Hasselt-Belgium.

[12]. Radin Sohadi, R.U., Mackay, M., Hills, B. (2000), *Multivariate analysis of motorcycle accidents and the effects of exclusive motorcycle lanes in Malaysia*, Journal of Crush Prevention and Injury Control 2, 11-17.

[13]. Rowland, J., Rivara, F., Salzberg, P., Soderberg, R., Maier, R., Koepsell, T. (1996), *Motorcycle helmet use and injury outcome and hospitalization costs from crashes in Washington State*, American journal of public health 86, 41-45.

[14]. Yang, H., Ozbay, K., Xie, K. (2014), *Assessing the risk of secondary crashes on highways*, Journal of safety research 49, 143-e1.

Ngày nhận bài: 18/9/2022
Ngày chấp nhận đăng: 25/10/2022
Người phản biện: TS. Mai Lựu
TS. Nguyễn Thị Cẩm Vân

Nghiên cứu khả năng kinh tế khi chuyển đổi động cơ diesel sang sử dụng lưỡng nhiên liệu LPG/DIESEL

■ **KS. NGUYỄN BÁ UY**
Trường Đại học Vinh
Email: uynb@vinhuni.edu.vn

TÓM TẮT: Việc nghiên cứu sử dụng nhiên liệu LPG trên động cơ diesel ở Việt Nam nhằm mục đích đa dạng hóa nguồn nhiên liệu, tăng tính kinh tế và giảm phát thải độc hại của động cơ đã được nhiều nhà khoa học quan tâm. Nhiều nghiên cứu đã cho thấy hoàn toàn có thể chuyển đổi từ động cơ diesel sang sử dụng động cơ lưỡng nhiên liệu LPG/diesel mà vẫn đảm bảo tính năng kỹ thuật của động cơ. Hiện nay, giá xăng và dầu diesel cũng như LPG luôn có biến động phức tạp, việc đánh giá tính kinh tế khi sử dụng LPG trên động cơ diesel với các tỉ lệ thay thế khác nhau được nhóm tác giả lựa chọn phân tích để lựa chọn trong khi vẫn đảm bảo tính năng kỹ thuật ban đầu. Trong nghiên cứu này, với bộ điều khiển phun LPG trên đường nạp cho động cơ diesel, cho phép thay đổi tỉ lệ LPG khác nhau theo các chế độ làm việc của động cơ. Kết quả cho thấy, với giá thành diesel và LPG hiện nay trên thị trường thì khi thay thế diesel 10% chưa cho thấy ý nghĩa kinh tế. Tuy nhiên, khi tỉ lệ thay thế diesel từ 30% trở lên bắt đầu cho thấy hiệu quả kinh tế.

TỪ KHÓA: Lưỡng nhiên liệu LPG/diesel, tính năng và phát thải.

ABSTRACT: Study of using LPG fuel in diesel engines to diversify fuel sources, develop the fuel economy and reduce engine gas emissions has caught the interest of many scientists in Vietnam. Many studies have shown that it is completely possible to convert from a diesel engine to a dual-fuel LPG/diesel engine while still ensuring the technical features of the engine. Given the complicated fluctuations of the prices of gasoline, diesel and LPG, the economic benefits when using LPG on diesel engines with different conversion ratios are carefully analyzed by the author group in order to select the optimal ratio, while preserving the original specifications. In this study, with the LPG injection controller on the intake manifold for diesel engines, it is possible to change different LPG ratios according to the working modes of the engine. The results show that, with the current prices of diesel and LPG on the market, replacing 10% diesel has not shown a significant improvement on engine economy. However, when the diesel replacement rate is 30% or more, economic growth can be observed.

KEYWORDS: LPG/diesel dual fuel, perfomance and exhaust emissions.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Động cơ diesel được sử dụng rộng rãi trên các phương tiện GTVT và hầu hết trên các thiết bị động lực công suất lớn, chi phí nhiên liệu là vô cùng lớn cùng với lượng khí thải độc hại trên động cơ diesel gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng.

Mặt khác, nguồn nhiên liệu xăng và dầu diesel ngày càng đắt đỏ và biến động thường xuyên gây ra nhiều khó khăn cho việc khai thác và sử dụng động cơ.

Việc sử dụng nhiên liệu LPG trên động cơ diesel được nhiều nhà khoa học quan tâm nghiên cứu [1]. LPG là loại nhiên liệu ít gây ô nhiễm, đã được nghiên cứu và sử dụng nhiều trên động cơ xăng ở các nước cũng như ở Việt Nam, cho biết có thể thay thế đến 30% diesel mà chưa gây kích nổ, vẫn đảm bảo tính năng kỹ thuật của động cơ, phát thải HC tăng mạnh, NO_x tăng đến 50%, CO và Soot giảm mạnh [2, 3].

Trong bài báo này, tác giả đi sâu phân tích, đánh giá một vấn đề khác, đó là nghiên cứu lượng nhiên liệu LPG tiêu thụ thay thế diesel ở các chế độ, đồng thời tính toán giá thành hiện tại để đưa ra những kết luận về hiệu quả kinh tế khi sử dụng lưỡng nhiên liệu LPG/Diesel. Đối tượng nghiên cứu là động cơ một xi-lanh mẫu AVL 5402 trang bị hệ thống cung cấp nhiên liệu diesel điều khiển điện tử commonrail [4], có thể điều khiển lượng nhiên liệu diesel cung cấp cho động cơ theo yêu cầu của thí nghiệm và hệ thống cung cấp LPG điều khiển bằng điện tử được nghiên cứu và chế tạo mới.

2. THIẾT LẬP THÍ NGHIỆM

2.1. Động cơ thử nghiệm

Động cơ thử nghiệm là động cơ 1 xy-lanh AVL5402 sử dụng hệ thống cung cấp nhiên liệu điều khiển điện tử Common Rail, với công suất định mức 9 kW, tốc độ định mức 3.200 (v/ph), tốc độ tối đa 3.500 (v/ph).

2.2. Nhiên liệu thử nghiệm

Nhiên liệu diesel thị trường có hàm lượng lưu huỳnh theo tiêu chuẩn là 500 ppm. LPG được chứa trong bình

chứa với áp suất 7 bar có tỷ lệ về thể tích của propan/butan là 40,25/59,75.

2.3. Hệ thống thiết bị thử nghiệm

Băng thử và các hệ thống đi kèm gồm: Băng thử điện Dyno-AMK có mô-men lớn nhất 105 Nm, công suất lớn nhất 45 KW, dải tốc độ 0 đến 8.000 (v/ph), hệ thống làm mát dầu bôi trơn và nước làm mát AVL577, thiết bị đo tiêu hao nhiên liệu Fuel Balance 733S, thiết bị điều khiển tay ga THA100, hệ thống điều khiển và giám sát băng thử PUMA, hệ thống điều khiển ECU cung cấp nhiên liệu cho động cơ INCA và một số thiết bị phụ trợ khác.

2.4. Quy trình thử nghiệm

- Đánh giá đặc tính của động cơ khi sử dụng lưỡng nhiên liệu ta dùng phương pháp đối chứng. Ban đầu thử nghiệm để đo đặc tính tốc độ động cơ sử dụng 100% nhiên liệu diesel, để có được các thông số mô-men, công suất, tiêu thụ nhiên liệu và thành phần khí thải của động cơ. Sau đó, vận hành động cơ sử dụng lưỡng nhiên liệu với tỷ lệ LPG 10%, 20%, 30%, 40%, 54% và lượng diesel giảm xuống nhưng động cơ sử dụng lưỡng nhiên liệu có cùng mô-men, công suất với động cơ đơn nhiên liệu diesel. Từ đó, ta có thể xác định được tỷ lệ LPG thay thế bằng công thức sau đây:

$$\%\text{LPG} = \frac{BH_{Di(100\%)} - BH_{Di(dual)}}{BH_{Di(100\%)}} * 100$$

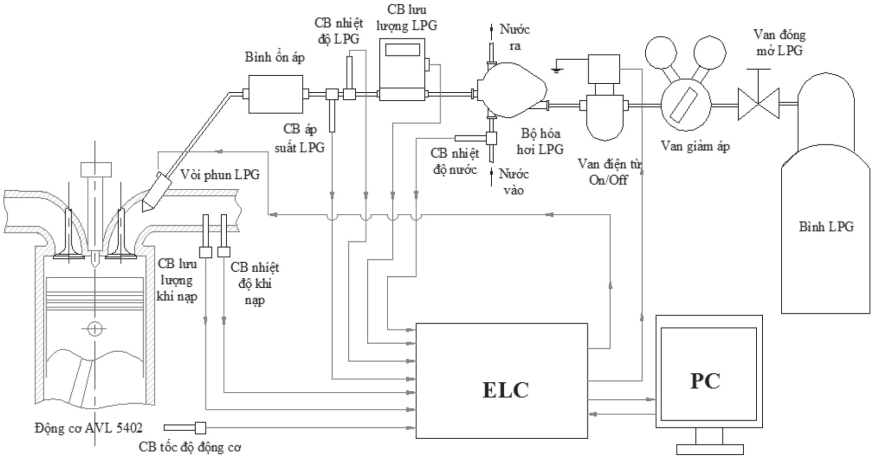
Trong đó:

$BH_{Di(100\%)}$ - Lượng tiêu thụ nhiên liệu diesel khi sử dụng hoàn toàn diesel;

$BH_{Di(Dual)}$ - Lượng tiêu thụ nhiên liệu diesel khi sử dụng lưỡng nhiên liệu LPG/ diesel;

- Đo đồng thời lượng nhiên liệu LPG thay thế diesel trong một giờ bằng cảm biến lưu lượng và lượng diesel đã được giảm xuống, sau đó căn cứ vào giá thành hiện tại để đánh giá tính kinh tế khi sử dụng LPG/diesel.

2.5. Hệ thống cung cấp LPG



Hình 2.1: Sơ đồ lắp đặt hệ thống điều khiển cung cấp nhiên liệu LPG

Hệ thống cung cấp nhiên liệu LPG được giới thiệu trên *Hình 2.1.* LPG được tích trong bình chứa thương mại trên thị trường. Việc điều chỉnh áp suất LPG trong quá trình thí nghiệm được thực hiện bằng van giảm áp dạng cơ khí. LPG được hóa hơi hoàn toàn qua bộ chuyển đổi hóa hơi trước khi vào động cơ. Trên đường cung cấp LPG cho động cơ còn có các cảm biến đo nhiệt độ, áp suất và lưu lượng LPG. LPG được phun vào đường ống nạp của động cơ qua vòi phun. Các tín hiệu từ cảm biến tốc độ, cảm biến nhiệt độ, cảm biến lưu lượng, cảm biến chân ga, cảm biến áp suất... được đưa về bộ điều khiển hệ thống cung cấp nhiên liệu LPG (ELC - Electronic LPG Control [5,6]). Tín hiệu điều khiển phun LPG được gửi tới van điện từ đóng ngắt nhiên liệu đặt phía trước bộ hóa hơi và tín hiệu điều khiển vòi phun. Quá trình điều khiển cung cấp LPG được thực hiện thông qua giao diện của máy tính kết nối với bộ ELC.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả xác định lượng nhiên liệu LPG tiêu thụ

Để so sánh % sự tăng hoặc giảm tổng lượng nhiên liệu LPG + diesel tiêu thụ, ta sử dụng công thức:

$$\text{So sánh} = \frac{BH_{LPG} + BH_{Di(dual)} - BH_{Di(100\%)}}{BH_{Di(100\%)}} * 100$$

BH_{LPG}: Lượng tiêu thụ LPG

Bảng 3.1. So sánh lượng nhiên liệu tiêu thụ khi sử dụng lưỡng nhiên liệu ở các tỷ lệ LPG khác nhau

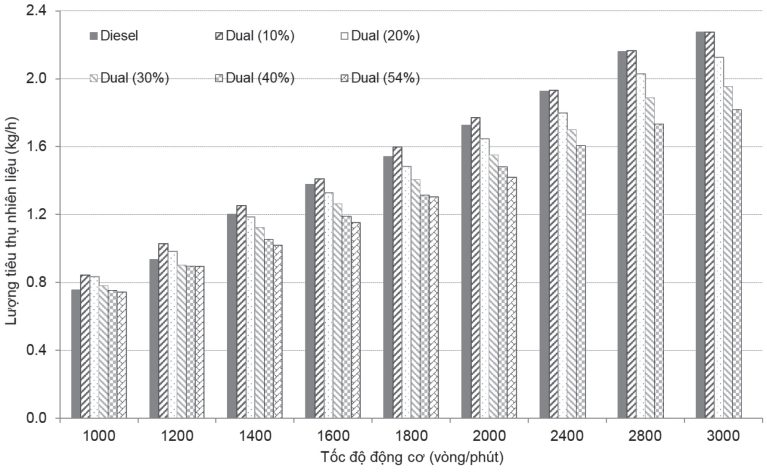
STT	Tốc độ	BH Diesel	LPG 10%		LPG 20%		LPG 30%		LPG 40%		LPG 54%	
			BH Dual	*So sánh*	*BH Dual*	*So sánh*	*BH Dual*	*So sánh*	*BH Dual*	*So sánh*	*BH Dual*	*So sánh*
	(vg/ph)	*(Kg/h)*	*(Kg/h)*	*(%)*	*(Kg/h)*	*(%)*	*(Kg/h)*	*(%)*	*(Kg/h)*	*(%)*	*(Kg/h)*	*(%)*
1	1000	0,757	0,843	11,47	0,836	10,45	0,782	3,31	0,754	-0,41	0,744	-1,66
2	1200	0,935	1,029	10,09	0,983	5,17	0,901	-3,61	0,896	-4,18	0,897	-4,10

STT	Tốc độ	BH Diesel	LPG 10%		LPG 20%		LPG 30%		LPG 40%		LPG 54%	
			BH Dual	*So sánh*	*BH Dual*	*So sánh*	*BH Dual*	*So sánh*	*BH Dual*	*So sánh*	*BH Dual*	*So sánh*
	(vg/ph)	*(Kg/h)*	*(Kg/h)*	*(%)*	*(Kg/h)*	*(%)*	*(Kg/h)*	*(%)*	*(Kg/h)*	*(%)*	*(Kg/h)*	*(%)*
3	1400	1,200	1,252	4,32	1,187	-1,05	1,123	-6,45	1,053	-12,25	1,021	-14,95
4	1600	1,377	1,412	2,53	1,330	-3,42	1,265	-8,15	1,192	-13,45	1,152	-16,30
5	1800	1,540	1,599	3,84	1,484	-3,66	1,405	-8,78	1,316	-14,56	1,305	-15,26
6	2000	1,727	1,772	2,63	1,647	-4,62	1,553	-10,07	1,483	-14,11	1,419	-17,82
7	2400	1,927	1,931	0,24	1,798	-6,68	1,701	-11,71	1,606	-16,63		
8	2800	2,160	2,165	0,21	2,030	-6,01	1,889	-12,54	1,732	-19,82		
9	3000	2,273	2,274	0,05	2,126	-6,46	1,956	-13,98	1,819	-19,98		
Trung bình				3,93		***-1,81***		***-8,00***		***-12,82***		***-11,68***

Trong *Bảng 3.1*, cột BH Diesel là lượng nhiên liệu disel khi sử dụng đơn nhiên liệu, cột BH Dual là tổng khối lượng LPG+Diesel khi sử dụng lưỡng nhiên liệu.

Kết quả trong *Bảng 3.1* và *Hình 3.1* cho thấy, với tỷ lệ LPG 10% thì trong toàn dải tốc độ đều cho lượng nhiên liệu Diesel+LPG cao hơn so với khi sử dụng đơn nhiên liệu diesel. Tuy nhiên, khi động cơ sử dụng lưỡng nhiên liệu diesel/LPG với tỷ lệ LPG từ 20% trở lên, nhất là ở tốc độ trung bình và cao thì lượng nhiên liệu Diesel+LPG bắt đầu có xu hướng tiêu thụ ít hơn khi sử dụng đơn nhiên liệu diesel. Lượng nhiên liệu Diesel+LPG trung bình trong toàn dải tốc độ ở tỷ lệ LPG 20% giảm 1,81%, khi tỷ lệ LPG 30% giảm tới 8%. Khi tỷ lệ LPG 40% giảm tới 12,82%. Khi tỷ lệ LPG 54% giảm 11,68%. Tuy nhiên, không nên sử dụng tỷ lệ LPG đến 54% ở tốc độ cao do động cơ bị kích nổ.

Như vậy, xét về chỉ tiêu kinh tế, nếu giá nhiên liệu diesel và LPG như nhau thì khi sử dụng lượng LPG thay thế không nhỏ hơn 20% cho phép tiết kiệm được chi phí nhiên liệu. Tuy nhiên, giá thành diesel thấp hơn so với LPG nên nhóm tác giả đi sâu phân tích chi tiết về tính kinh tế nhiên liệu và được trình bày ở *Bảng 3.1*.



Hình 3.1: Lượng nhiên liệu tiêu thụ khi động cơ sử dụng diesel và khi sử dụng lưỡng nhiên liệu diesel/LPG ở các tỷ lệ LPG khác nhau

Kết quả trong *Bảng 3.2* cho thấy, chi phí nhiên liệu diesel và chi phí LPG tính toán tối đa trong 1h, đề tài đã sử dụng bảng giá bán lẻ nhiên liệu trên thị trường ngày 29/9/2022 như sau: Với sản phẩm diesel 0,05S có giá 22.530 đồng/lít (tương đương 26.506 đồng/kg) *(nguồn: www.petrolimex.com.vn)* và sản phẩm khí hóa lỏng - LPG có giá bán lẻ trên thị trường là 1.712.000 đồng/bình 48 kg (tương đương 35.667 đồng/kg) *(nguồn: www.pgassg.com.vn)*. Chi phí thực tế khi sử dụng lưỡng nhiên liệu LPG/diesel khi LPG thay thế diesel 20% nhỏ hơn chi phí thực tế khi sử dụng hoàn toàn nhiên liệu diesel ở các chế độ tốc độ 2.400 v/ph, 2.800 v/ph, 3.000 v/ph; khi LPG thay thế diesel 30% nhỏ hơn khi sử dụng hoàn toàn nhiên liệu diesel ở các chế độ tốc độ 1.600v/ph, 1.800 v/ph, 2.000 v/ph, 2.400 v/ph, 2.800 v/ph, 3.000 v/ph, khi LPG thay thế diesel 40% và 54% nhỏ hơn khi sử dụng hoàn toàn nhiên liệu diesel ở các chế độ tốc độ 1.400 v/ph, 1.600 v/ph, 1.800 v/ph, 2.000 v/ph, 2.400 v/ph, 2.800 v/ph, 3.000 v/ph. Khi LPG thay thế diesel đến 30% và 40% thì chi phí thực tế khi sử lưỡng nhiên liệu giảm.

Nhận thấy trên 9 chế độ tốc độ khác nhau (mỗi chế độ 1h , tương đương 9h) xe chạy trung bình tương đương 40 km/h thì số km xe đi được khoảng 360 km. Như vậy, chi phí khi LPG thay thế diesel đến 30% cho phép giảm 25 đồng/km, còn với 40% sẽ là 62 đồng/km. Con số tuy còn rất nhỏ nhưng sẽ có ích nếu sử dụng động cơ với một thời gian dài và giá thành LPG giảm xuống.

Bảng 3.2. Bảng so sánh chi phí nhiên liệu khi sử dụng lưỡng nhiên liệu diesel/LPG với tỷ lệ LPG khác nhau

TT	Tốc độ	Chi phí diesel 100%	LPG 10%			LPG 20%			LPG 30%			LPG 40%			LPG 54%		
			Chi phí diesel	chi phí LPG	So sánh	Chi phí diesel	chi phí LPG	So sánh	Chi phí diesel	chi phí LPG	So sánh	Chi phí diesel	chi phí LPG	So sánh	Chi phí diesel	chi phí LPG	So sánh
	(vg/ph)	(VNĐ)	(VNĐ)	VNĐ	VNĐ	(VNĐ)	VNĐ	VNĐ	(VNĐ)	VNĐ	VNĐ	(VNĐ)	VNĐ	VNĐ	(VNĐ)	VNĐ	VNĐ
1	1000	20.065	17.759	6.170	3.864	15.815	8.526	4.276	13.871	9.217	3.023	11.839	10.945	2.719	9.277	14.056	*3.268*
2	1200	24.783	22.088	3.626	931	19.880	8.323	3.419	17.229	8.963	1.409	15.197	11.506	1.920	11.398	16.645	*3.260*
3	1400	31.807	28.715	4.161	1.069	25.888	7.515	1.595	22.530	9.722	445	19.173	11.756	-878	14.667	16.667	*-474*
4	1600	36.499	32.867	4.886	1.255	29.333	7.949	784	25.888	10.267	-344	22.088	12.777	-1.633	16.434	18.986	*-1.079*
5	1800	40.819	36.490	5.826	1.496	32.779	8.809	768	28.715	11.465	-639	24.474	13.998	-2.348	18.466	21.697	*-657*
6	2000	45.776	41.084	6.313	1.621	36.667	9.402	293	31.807	12.581	-1.388	27.566	15.801	-2.409	21.116	22.194	*-2.466*
7	2400	51.077	45.944	6.908	1.774	40.819	9.200	-1.058	35.695	12.639	-2.743	30.747	15.916	-4.415			
8	2800	57.253	51.422	7.847	2.015	46.562	9.753	-937	40.112	13.402	-3.739	34.369	15.525	-7.359			
9	3.000	60.248	54.337	7.954	2.043	48.771	10.215	-1.262	42.233	12.919	-5.097	36.402	15.898	-7.949			
TB/Km					45			22			-25			-62			

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu thực nghiệm sử dụng lưỡng nhiên liệu LPG/Diesel trên động cơ diesel một xi-lanh AVL 5402 trang bị hệ thống cung cấp nhiên liệu diesel kiểu commonrail và hệ thống cung cấp LPG điều khiển bằng điện tử. Với kết quả thử nghiệm cho thấy có thể ứng dụng LPG trên động cơ diesel với tỷ lệ đến 30% và có thể tới 54% ở tốc độ thấp. Với tỷ lệ thay thế LPG trên 20% với các tốc độ trung bình và cao thì lượng tiêu thụ nhiên liệu diesel+LPG bắt đầu nhỏ hơn khi sử dụng đơn nhiên liệu diesel.

Khi LPG thay thế diesel đến 30% cho phép giảm 25 đồng/km, còn với 40% sẽ là 62 đồng/km. Không nên sử dụng tỷ lệ LPG đến 54% ở tốc độ cao do động cơ bị kích nổ.

Tài liệu tham khảo

[1]. Phạm Minh Tuấn (2008), *Khí thải động cơ và ô nhiễm môi trường*, NXB. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

[2]. Nguyễn Tường Vi (2020), *Ảnh hưởng của việc sử dụng LPG/diesel đến đặc tính phát thải của động cơ diesel,* Tuyển tập Hội nghị Khoa học thường niên ĐHTL.

[3]. Hakan Bayraktar (2005), *Investigating the effects of LPG on spark ignition engine combustion and performance,* Energy Conversion and Management 46.

[4]. AVL GmbH (2001), *Singer cylinder research engine 5402,* Austria.

[5]. Ngô Diên Tập (2003), *Kỹ thuật vi điều khiển với AVR*, NXB. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

[6]. Lê Phương Lan, Hoàng Đức Hải (2000), *Giáo trình lý thuyết & bài tập Borland DELPHI*, NXB. Giáo dục, Hà Nội.

Ngày nhận bài: 04/9/2022
Ngày chấp nhận đăng: 11/10/2022
Người phản biện: TS. Nguyễn Thành Trung
TS. Kiều Đức Thịnh

Phân tích về hoạt động kiểm soát hàng nguy hiểm và độc hại tại cảng Hải Phòng

■ **TS. PHAN VĂN HƯNG(*); ThS. NGUYỄN THANH DIỆU NGUYỄN THỊ THÙY GIANG; VŨ THỊ HỒNG HẠNH**
Trường Đại học Hàng Hải Việt Nam
■ **ThS. NCS. NGUYỄN CAO HIẾN**
Bộ Giao thông vận tải
■ **KS. NGHIÊM QUỐC CHIẾN**
Cảng vụ Hàng hải Hải Phòng
Email: (*)phanvanhung@vimaru.edu.vn

TÓM TẮT: Thảm họa Amoni Nitrat tại Beirut, Lebanon ngày 04/8/2020 là vụ nổ phi hạt nhân lớn nhất lịch sử nhân loại là hồi chuông cảnh tỉnh mạnh mẽ đối với hoạt động kiểm soát các chất nguy hiểm và độc hại (HNS) tại cảng. Việt Nam là quốc gia đang có sự tăng trưởng kinh tế ấn tượng với nhu cầu xuất nhập khẩu chất nguy hiểm và độc hại qua cảng cũng đang tăng nhanh, đặc biệt ở cảng cửa ngõ quốc tế Hải Phòng. Lượng HNS được vận chuyển thông qua cảng Hải Phòng tập trung chủ yếu là hàng container, hàng lỏng và hàng rời tiềm ẩn nhiều nguy cơ cháy nổ, dò rỉ. Do đó, trong bài báo này, các tác giả sẽ sử dụng phương pháp SWOT để phân tích về các điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức đối với hoạt động kiểm soát HNS tại cảng Hải Phòng, từ đó có cơ sở để kiến nghị các giải pháp phát huy ưu điểm và khắc phục hạn chế, thách thức nhằm nâng cao an toàn, an ninh và phòng ngừa ô nhiễm môi trường tại cảng.

TỪ KHÓA: Phân tích SWOT, chất nguy hiểm và độc hại, HNS, cảng Hải Phòng.

ABSTRACT: The Ammonium Nitrate disaster in Beirut, Lebanon on August 4, 2020, the largest non-nuclear explosion in human history, is a strong wake-up call for the control of hazadous and noxious substances (HNS) in the port. Vietnam is a country with impressive economic growth with the demand for import and export of HNS through the port is also increasing rapidly, especially in the international gateway port of Hai Phong. The volume of HNS transported through Hai Phong port is mainly container cargo, liquid cargo and bulk cargo with potential risks of fire, explosion and leakage. Therefore, in this article, the authors will use the SWOT method to analyze the strengths, weaknesses, opportunities and threats for HNS control activities at Hai Phong port. From there, there is a basis to propose solutions to promote advantages and overcome limitations and challenges to improve safety, security and prevent environmental pollution at the port.

KEYWORDS: SWOT analysis, hazadous and noxious substances, HNS, Hai Phong port.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Con số 204 người chết, bị thương hơn 7.500 người, hơn 300.000 người mất nhà cửa, tổng thiệt hại ước tính từ 10 - 15 tỉ USD là hậu quả từ thảm họa nổ 2.750 tấn Amoni nitrat, tương đương với 1,2 kg tấn thuốc nổ TNT vào ngày 04/8/2020 tại cảng Beirut, Thủ đô của Lebanon [1]. Vụ nổ được Cục Khảo sát Địa chất Hoa Kỳ ghi nhận là một địa chấn mạnh 3,3 độ Richter [2], là một vụ nổ phi hạt nhân lớn nhất trong lịch sử nhân loại [3]. Thảm hoạ này là minh chứng đanh thép đối với hoạt động kiểm soát HNS tại cảng.

Ngày nay, chất nguy hiểm và độc hại là nền tảng quan trọng cho nhiều quy trình sản xuất, vì vậy cùng với những thành tựu đạt được về phát triển kinh tế thì nguy cơ xảy ra các sự cố liên quan đến chất nguy hiểm và độc hại ở khu vực cảng cũng đang gia tăng đáng kể do nhu cầu về HNS để phục vụ nền kinh tế cũng gia tăng nhanh. Hàng năm, khoảng hơn 200 triệu tấn hóa chất được vận chuyển bằng đường biển, với 2.000 loại HNS được vận chuyển [4]. Trong đó, HNS chủ yếu tập trung vào một số loại, nhóm hàng theo thứ tự sau: chất dễ cháy (hàng lỏng và một phần hàng container); chất ăn mòn; chất ôxy hóa và chất độc hại; các chất, các sản phẩm hàng hóa có chứa chất độc hại nhưng không thuộc 8 loại hàng hóa theo quy định của Bộ luật IMDG [5].

Ở khu vực cảng Hải Phòng đã chứng kiến nhiều vụ tai nạn liên quan đến HNS như vụ cháy container chứa 24 tấn trong số 480 tấn phospho trên tàu Contship Ace tại cảng Nam Hải - Hải Phòng ngày 27/11/2015; vụ cháy 2 container chứa photpho vàng trên tàu RBD BORIA ngày 17/8/2013 tại khu vực đón trả hoa tiêu Lạch Huyện, Hải Phòng.

Tuy nhiên, cho đến nay mới có vài nghiên cứu tổng quan về HNS của TS. Phan Văn Hưng, pháp luật về HNS trên đường thủy của ThS. NCS. Nguyễn Cao Hiến, đánh giá rủi ro ô nhiễm HNS của ThS. NCS. Trần Anh Tuấn… Rõ ràng, nghiên cứu về hoạt động kiểm soát HNS tại cảng còn hạn chế. Để khắc phục khoảng trống nghiên cứu này và để hiểu rõ hơn về thực trạng hoạt động kiểm soát HNS tại cảng Việt Nam, các tác giả đã tiến hành thực hiện nghiên cứu này.

2. CÁC SỰ CỐ HNS Ở KHU VỰC CẢNG HẢI PHÒNG

Theo thống kê của Cục Hàng hải Việt Nam, từ năm 2011 đến nay, ở khu vực cảng Hải Phòng có khoảng 60 vụ

tại nạn. Các tại nạn liên quan đến HNS tại cảng Hải Phòng có 11 vụ, trong đó có 7 vụ tràn dầu, 4 vụ cháy nổ và phát tán HNS ra môi trường.

2.1. Sự cố trên tàu RBD BORIA năm 2013

Ngày 17/8/2013, tại khu vực đón trả hoa tiêu Lạch Huyện, Hải Phòng, tàu RBD BORIA của Cộng hòa Pháp đang chở gần 700 container bỗng nhiên bị cháy. Do không có tàu chữa cháy trên biển, các cơ quan chức năng đã phải quyết định đưa tàu về bến Gót (Cát Hải), sau đó đưa về cảng Đoạn Xá để khống chế đám cháy. Đơn vị phòng cháy chữa cháy đã xác định đám cháy xảy ra tại 2/10 container chở phốt pho vàng. Đến 14h ngày 18/8/2013, đám cháy đã được dập tắt, 240 tấn phốt pho (1.000 phuy) được di chuyển đến vị trí an toàn, không còn khả năng phát tán khí độc ra môi trường. Các cơ quan chức năng không xác nhận được nguyên nhân dẫn đến cháy 2 container trên. Một số cán bộ thuộc lực lượng ứng cứu bị ảnh hưởng về đường hô hấp trong quá trình ứng cứu. Một lượng lớn phosphor (48 tấn) bị cháy và phát thải khí P_2O_3, P_2O_5 và hơi axit HPO_3, HPO_2 vào môi trường không khí. Khu vực xảy ra cháy có không gian rộng lớn và có ít người hoạt động nên không ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng. Sự cố xảy ra trên tàu đang trong quá trình hành trình nên trách nhiệm phòng ngừa và ứng phó ban đầu thuộc về tàu RBD BORIA. Tàu RBD BORIA có đủ các giấy chứng nhận về vận chuyển hàng hóa và các kế hoạch ứng phó khẩn cấp trên tàu theo quy định của IMO. Trong khi đó, lực lượng ứng phó sự cố thiếu các phương tiện chữa cháy trên biển và các trang thiết bị chuyên dụng chữa cháy hóa chất nên gặp khó khăn trong quá trình ứng cứu.

2.2 Sự cố tại cảng Nam Hải năm 2015

Vụ cháy container chứa 24 tấn trong tổng số 480 tấn phospho vàng trong quá trình xếp dỡ hàng đối với tàu Contship Ace tại cảng Nam Hải - Hải Phòng ngày 27/11/2015. HNS trong sự cố này là phospho vàng là hóa chất có khả năng tự cháy khi tiếp xúc với không khí tạo ra các ôxít P_2O_5 và P_2O_3. Các ô xít này gặp hơi nước trong không khí sinh ra các mù axit dạng khói axit phosphorơ, axit phosphoric. Nếu thiếu nước chúng có thể tạo thành axit HPO_3, HPO_2.

Các giọt mù xít này sẽ theo gió khuếch tán vào khí quyển rất độc hại với sức khỏe con người qua đường hô hấp. Hậu quả làm toàn bộ khu cảng và khu vực lân cận chìm trong đám khói mù, làm 52 chiến sỹ trong số 300 chiến sỹ làm nhiệm vụ ứng phó phải nhập viện điều trị về rối loạn hô hấp. Theo thông tin kết luận điều tra tai nạn của cơ quan chức năng như sau:

Một là, các thùng phuy chứa phospho vàng được xếp trực tiếp lên mặt sàn container ZIMU 1382165, không được lót bằng giá kê gỗ (pallet), giữa các thùng phuy không có chèn lót (đệm) bằng các loại vật liệu mềm để tránh va đập, xô lệch. Nghĩa là, công tác xếp các thùng phuy chứa phospho vàng trong container không tuân thủ theo quy định tại Phụ lục III của MARPOL và các hướng dẫn của Bộ luật IMDG.

Hai là, cần trục sử dụng để xếp dỡ container không phải là cần trục chuyên dụng. Chân đế số 3 khi nhấc container lên từ một vị trí trên cầu cảng, cần cẩu phải xoay đi một góc về phía hầm hàng, đồng thời phải nâng hạ cần và thay đổi dây cáp cẩu làm cho container cũng sẽ bị xoay theo quán tính. Mức độ xoay của container phụ thuộc vào tốc độ quay của cần cẩu, để container đặt đúng vị trí thì người lái cẩu phải hãm cho container không xoay và đưa vào đúng vào vị trí cần đặt. Khi container còn đang xoay mà đưa vào vị trí sẽ dẫn đến sự va đập với các container khác gần vị trí đó.

Ba là, khi phát hiện thấy hiện tượng va đập nói trên, thuyền viên tàu Contship Ace chủ quan không có biện pháp kiểm tra thích hợp cho nên không phát hiện thấy vết thủng trên vỏ container ZIMU 1382165. Thuyền phó 2 tàu Contship Ace chỉ phát hiện khi có đám khói bốc lên từ hầm hàng số 2, ngay sau đó khói bốc lên dữ dội từ container ZIMU 1382165.

Về công tác phòng ngừa đối với cảng khi xảy ra sự cố: Về cơ bản công tác kiểm tra an toàn hàng hóa trước khi xếp dỡ được thực hiện theo quy trình. Cảng Nam Hải chưa xây dựng kế hoạch hay biện pháp phòng ngừa ứng phó sự cố hóa chất theo quy định; chưa có hướng dẫn và quy trình riêng về bốc xếp hàng nguy hiểm tại cảng; công nhân bốc xếp chưa được đào tạo về bốc xếp hàng nguy hiểm; thông tin về hàng hóa không cung cấp đủ cho những người tham gia xếp dỡ hàng.

Về công tác ứng phó sự cố: Về cơ bản công tác phối hợp tổ chức ứng phó được thực hiện tốt, kịp thời. Tuy nhiên, đơn vị ứng phó (Cảng sát PCCC) chưa có kinh nghiệm ứng phó sự cố hóa chất nên không đủ thiết bị bảo vệ cá nhân phù hợp; thông tin về hàng hóa bị cháy không được cung cấp kịp thời nên lực lượng chữa cháy không chủ động được phương án chữa cháy.

3. THỰC TRẠNG HOẠT ĐỘNG KIỂM SOÁT HNS TẠI CẢNG HẢI PHÒNG

Hiện nay, đã có một số hoạt động kiểm soát HNS thông qua các hoạt động kiểm soát thường xuyên. Cảng vụ hàng hải tiếp nhận bản khai hàng nguy hiểm (theo mẫu) của tàu đến và rời cảng cùng bảng kê chung (theo mẫu) và lưu tại Cảng vụ. Đối với hàng nguy hiểm cơ quan Biên phòng cũng tiếp nhận 1 bản khai theo mẫu quy định.

Kiểm soát thông qua kiểm tra hành chính: Cảng vụ thực hiện kiểm soát thông qua chức năng kiểm tra nhà nước cảng biển đối với tàu biển nước ngoài, kiểm tra an toàn đối với tàu biển Việt Nam, trong đó HNS là hạng mục được đặc biệt quan tâm. Theo thống kê của Cục Hàng hải Việt Nam, số lượng tàu nước ngoài được tiến hành kiểm tra nhà nước cảng biển tại Việt Nam trong những năm gần đây chỉ chiếm khoảng 2%, số lượt tàu biển Việt Nam được kiểm tra an toàn chiếm khoảng 5 - 7% và tăng dần theo từng năm. Tuy nhiên, số lượng sỹ quan kiểm tra tàu biển còn hạn chế về kiến thức và kinh nghiệm liên quan đến HNS, đa phần chưa được đào tạo, tập huấn các kỹ năng, kiến thức về HNS một cách bài bản. Hơn nữa, sự phối hợp giữa Cảng vụ và các cơ quan chức năng khác như Cảnh sát PCCC và chính quyền địa phương về kiểm soát HNS chưa thực sự hiệu quả.

Do đó, qua bài báo này, các tác giả sử dụng phương pháp phân tích SWOT là phương pháp phân tích thực trạng hoạt động kiểm soát HNS tại cảng dựa trên các điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức được trình bày ở Mục 4 sau đây.

4. PHÂN TÍCH MA TRẬN SWOT TRONG HOẠT ĐỘNG KIỂM SOÁT HNS TẠI CẢNG HẢI PHÒNG

4.1. Thuận lợi trong hoạt động kiểm soát HNS tại cảng (S)

Một là, nhận thức chung về hậu quả của sự cố liên quan HNS ngày được nâng cao: Công tác kiểm soát kiểm soát sự cố liên quan đến HNS đã và đang được Đảng và Nhà nước quan tâm. Các mục tiêu này được lồng ghép vào các chủ trương, đường lối chính sách của Đảng và các chiến lược, kế hoạch phát triển ngành và địa phương. Đặc biệt, nhận thức về bảo vệ môi trường trong hoạt động hàng hải tại Việt Nam đang được nâng cao.

Hai là, về hệ thống pháp luật điều chỉnh các hoạt động liên quan đến HNS: Luật Hóa chất, Bộ luật Hàng hải Việt Nam, Luật Phòng cháy và chữa cháy, các văn bản dưới luật. Việt Nam cũng ban hành các quy chế và kế hoạch quốc gia về ứng phó sự cố tràn dầu, Quy chế ứng phó sự cố hóa chất kế hoạch thực hiện nhiệm vụ về giám sát, đánh giá rủi ro, khắc phục và giải quyết hậu quả sự cố tràn dầu, hóa chất độc trên biển. Bên cạnh đó, Việt Nam và thành viên của các công ước của IMO như SOLAS, MARPOL… là nền tảng để kiểm soát HNS tại cảng.

Ba là, bộ máy quản lý: Hệ thống các cơ quan quản lý nhà nước về quản lý GTVT, bảo vệ môi trường và an toàn hóa chất đã được hoàn thiện từ Trung ương đến các địa phương và các ngành có liên quan, tại các đơn vị khai thác cảng cũng đã có bộ phận an toàn và môi trường.

Bốn là, khoa học công nghệ: Hoạt động vận chuyển, xếp dỡ và lưu giữ hàng hóa đã và đang được áp dụng tại các cảng biển Việt Nam. Các cảng biển đều áp dụng công nghệ thông tin và tự động hóa cao trong hoạt động bốc xếp, lưu kho HNS, nâng cao hiệu quả kiểm soát HNS giúp giảm thiểu các nguy cơ xảy ra các sự cố.

4.2. Điểm yếu trong hoạt động kiểm soát HNS tại cảng (W)

Một là, cơ sở hạ tầng chưa được đồng bộ: Mô hình đầu tư, quản lý và khai thác các cảng biển đa dạng, cơ sở hạ tầng về bảo vệ môi trường ít được đầu tư đồng bộ như hệ thống tiếp nhận chất thải từ tàu, cơ sở hạ tầng ứng phó, hệ thống kiểm soát ô nhiễm từ tàu, hệ thống xử lý chất thải từ hoạt động cảng biển...

Hai là, thiếu nguồn nhân lực có chuyên môn về HNS: Hầu hết tại các cảng biển, cơ quan quản lý nhà nước về hàng hải đều thiếu nhân lực có chuyên môn về quản lý hàng nguy hiểm và hóa chất độc hại theo quy định của IMDG Code. Các đơn vị ứng phó sự cố thiếu nhân lực có chuyên môn về ứng phó sự cố liên quan đến hóa chất độc.

Ba là, thiếu QCVN về an toàn trong vận chuyển, xếp dỡ, lưu kho HNS: Các hướng dẫn của IMDG Code, IMSBC Code, IGC Code, IBC Code và các hướng dẫn cập nhật là cơ sở quan trọng để ban hành các QCVN, TCVN kiểm soát HNS tại cảng.

Bốn là, quy chế phối hợp giữa các cơ quan quản lý nhà nước: Việc kiểm soát hàng nguy hiểm tại các cảng biển còn chưa hiệu quả một phần là do thiếu cơ chế phối hợp giữa cơ quan quản lý nhà nước chuyên ngành hàng hải, cơ quan quản lý môi trường địa phương, cơ quan quản lý an toàn hóa chất. Minh chứng là nhiều chủ bến cảng không biết bến cảng của mình thuộc đối tượng phải lập kế hoạch ứng phó sự cố hóa chất và chưa được các cơ quan quản lý nhà nước hướng dẫn, nhắc nhở trong các đợt kiểm tra.

4.3. Cơ hội - động lực kiểm soát HNS tại cảng (O)

Một là, xu hướng hợp tác quốc tế: Xu hướng tham gia các công ước quốc tế và hợp tác quốc tế trong ngành Hàng hải sẽ là cơ hội cho Việt Nam nâng cao năng lực về quản lý và ứng phó sự cố HNS trong hoạt động hàng hải.

Hai là, sự phát triển của khoa học công nghệ: Ứng dụng thành tựu khoa học công nghệ vào hoạt động kiểm soát, quản lý và khai thác HNS tại cảng biển đang là xu hướng chung của ngành hàng hải làm tăng hiệu quả kiểm soát, nâng cao an toàn, an ninh và phòng ngừa ô nhiễm môi trường.

4.4. Thách thức đối với hoạt động kiểm soát HNS tại cảng (C)

Trước hết là thác thức về các quy định để kiểm soát HNS ngày càng cao của IMO: Điều này đòi hỏi các giải pháp thích ứng để kiểm soát HNS tại cảng phải được xây dựng và triển khai sớm. Các giải pháp này cần được triển khai đồng bộ từ kiểm soát hoạt động liên quan đến HNS tại cảng đến các kế hoạch, chiến lược sẵn sàng ứng phó các sự cố và quản lý sau sự cố.

Hai là, cơ chế tài chính đối với hoạt động kiểm soát HNS tại cảng: Với các yêu cầu của IMO ngày càng cao đòi hỏi kinh phí để triển khai thực hiện các hoạt động kiểm soát an toàn an ninh và phòng ngừa ô nhiễm môi trường sẽ nhiều hơn.

Ba là, các thách thức phải thay đổi thật sự về chất trong kiểm soát HNS tại cảng. Tiến trình công nghiệp hóa hiện đại hóa đất, nhu cầu HNS thông qua cảng ngày càng tăng, nguy cơ xảy ra sự cố ngày càng lớn. Vì vậy, yêu cầu đối với hoạt động kiểm soát ngày càng cao, đòi hỏi hệ thống kiểm soát thực sự hiệu quả, chặt chẽ cũng như nguồn nhân lực chất lượng cao, trí tuệ, có đủ trình độ nghiên cứu ứng dụng KHCN vào hoạt động kiểm soát HNS.

5. MỘT SỐ KIẾN NGHỊ NÂNG CAO HIỆU QUẢ KIỂM SOÁT HNS TẠI CẢNG

Để nâng cao hiệu quả kiểm soát an toàn, an ninh và phòng ngừa ô nhiễm môi trường đối với HNS tại cảng, các tác giả kiến nghị một số nội dung như sau:

- Cập nhật các yêu cầu về quy hoạch, quản lý và kiểm soát HNS tại cảng cũng như các kế hoạch khẩn cấp ứng phó sự cố liên quan đến HNS tại cảng;
- Đào tạo nâng cao nhận thức, kiến thức về HNS đối với các đối tượng tham gia trực tiếp vào chuỗi vận chuyển HNS qua cảng, các cán bộ kiểm soát, quản lý hoạt động liên quan đến HNS tại cảng và các đối tượng có liên quan;
- Xây dựng năng lực ứng phó HNS với các trang thiết

bị chuyên dụng và nguồn nhân lực được đào tạo bài bản, nắm rõ chuyên môn về ứng phó HNS;

- Nghiên cứu, ban hành các quy chuẩn, tiêu chuẩn về an toàn, an ninh đối với HNS được vận chuyển qua cảng;

- Tăng cường hiệu quả phối hợp giữa các cơ quan quản lý nhà nước về kiểm soát HNS và sẵn sàng ứng phó HNS cũng như quản lý sau sự cố HNS.

6. KẾT LUẬN

Bài báo đã phân tích SWOT về hoạt động kiểm soát HNS tại cảng Hải Phòng, thể hiện rõ thực trạng hoạt động kiểm soát HNS từ những điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức. Đồng thời, tác giả cũng đã kiến nghị một số vấn đề cấp bách hiện nay như phát triển đồng bộ cơ sở hạ tầng, đào tạo nguồn nhân lực kiểm soát HNS, xây dựng QCVN, TCVN về HNS tại cảng cũng như cơ chế phối hợp hiệu quả giữa các cơ quan quản lý nhà nước về kiểm soát và ứng phó HNS tại cảng để nâng cao an toàn, an ninh và phòng ngừa ô nhiễm môi trường tại cảng, góp phần quan trọng phục vụ phát triển kinh tế TP. Hải Phòng cũng như phát triển kinh tế biển Việt Nam.

Lời cảm ơn: Tác giả xin gửi lời cảm ơn tới Trường Đại học Hàng Hải Việt Nam đã hỗ trợ tác giả hoàn thành nghiên cứu này.

Tài liệu tham khảo

[1]. Allahoum, Ted Regencia, Linah Alsaafin, Ramy, *Endemic corruption' caused Beirut blast, says Diab: Live updates* (*www.aljazeera.com*, truy cập ngày 10/8/2020).

[2]. Nasrallah, Hadi; Rose, Sunniva, *Many injured as large blast rocks Beirut*, BBC News, truy cập ngày 04/8/2020.

[3]. *Beirut explosion one of the largest non-nuclear blasts in history*, Evening Standard, truy cập ngày 10/8/2020.

[4]. Nguyễn Mạnh Cường, Phan Văn Hưng (2017), *Đánh giá nguy cơ tràn dầu và nâng cao khả năng ứng cứu tràn dầu trên vùng biển Việt Nam*, Tạp chí KHCN Hàng hải, 49, tr.73-78.

[5]. IMO Publishing (2018), *The International Maritime Dangerous Goods code*, 2018 Edition, ed, Lon don.

[6]. IMO (1993), *International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk (IGC Code)*.

Ngày nhận bài: 06/9/2022
Ngày chấp nhận đăng: 07/10/2022
Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Kim Phương
TS. Nguyễn Văn Sướng

Giải pháp nâng cao an toàn hàng hải vùng nước cảng biển Nghệ An

■ **TS. NGUYỄN THANH SƠN; TS. PHAN VĂN HƯNG** (*)
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam
■ **KS. BÙI VIẾT HƯNG; KS. VÕ DUY ĐỨC**
Cảng vụ Hàng hải Nghệ An
Email: (*)phanvanhung@vimaru.edu.vn

TÓM TẮT: Các hoạt động hàng hải ở vùng nước cảng biển Việt Nam nói chung và vùng nước cảng biển Nghệ An nói riêng đang gia tăng nhanh trong những năm qua: mật độ tàu thuyền cao, cầu cảng và khu neo đậu chưa đáp ứng được nhu cầu thực tiễn, dẫn đến nguy cơ mất an toàn hàng hải cho con người và phương tiện, đòi hỏi công tác bảo đảm an toàn hàng hải ở vùng nước cảng biển cần được chú trọng hơn. Vì vậy, trong bài báo này, chúng tôi đề xuất một số giải pháp như mở rộng khu neo đậu tàu ở khu vực Cửa Lò và tăng cường an toàn hàng hải thông qua nâng cấp mở rộng hệ thống điều phối giao thông hàng hải (VTS). Các giải pháp này được kỳ vọng sẽ góp phần nâng cao an toàn hàng hải và hiệu quả quản lý, khai thác khu vực cảng biển Nghệ An.

TỪ KHÓA: Nâng cao an toàn hàng hải, neo đậu tàu, hệ thống điều phối giao thông hàng hải.

ABSTRACT: Maritime activities in Vietnam's seaport waters in general and Nghe An seaport waters in particular are increasing rapidly in recent years: high density of ships, berth and anchorage area do not meet practical needs. Leading to the risk of unsafe navigation for people and ships, it requires more attention to ensure maritime safety in seaport waters. Therefore, in this paper, we propose some solutions such as expanding anchorage area in Cua Lo and enhancing maritime safety through upgrading and expanding the Vessel Traffic Service (VTS). These solutions are expected to contribute to improving maritime safety and efficiency in management and exploitation of the Nghe An seaport area.

KEYWORDS: Enhancing maritime safety, anchorage area, Vessel Traffic Service - VTS.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thời gian quan, các hoạt động hàng hải ở vùng nước cảng biển nước ta đã và đang gia tăng rất ấn tượng. Số lượng tàu biển ra vào các cảng biển cũng như lượng hàng hóa xuất nhập khẩu thông qua các cảng biển Việt Nam đang tăng khoảng 12 - 17% hàng năm. Vùng biển Việt Nam nói chung và vùng nước Cảng vụ Hàng hải Nghệ An phụ trách nói riêng đang ngày càng tiềm ẩn nhiều rủi ro cho người và tàu thuyền hoạt động tại đây có mật độ giao thông đang tăng cao, ngư dân hoạt động ngày càng nhiều và xa bờ dài ngày. Va chạm giữa tàu cá và tàu chở hàng, trong đó tàu cá thường gặp nạn như tràn nước vào khoang máy làm hỏng động cơ, nhất là trong điều kiện thời tiết xấu. Ngày càng nhiều vụ va chạm giữa tàu hàng có trọng tải rất lớn và tàu cá nhỏ gây tai nạn mà tàu hàng không biết để tiến hành cứu hộ kịp thời. Tuyến luồng hàng hải có mật độ giao thông đông đúc với sự tham gia của các loại tàu biển, tàu khách, tàu sông, sà lan, tàu cao tốc, các phương tiện đánh bắt, phà, đò ngang và các loại phương tiện khác cùng lưu thông xuôi ngược trên tuyến luồng này. Số lượng cầu cảng và khu neo đậu tàu hiện có chưa đáp ứng được nhu cầu ra vào hoạt động của tàu biển, đặc biệt là các tàu cỡ lớn đến 70.000 DWT [1].

Khu bến cảng Cửa Lò thuộc vùng biển hở, đối với các bến cảng xây dựng cầu cảng nhô ra biển (bến cảng Vissai, bến cảng DKC) khi khai thác tiếp nhận tàu vào làm hàng chịu ảnh hưởng tác động rất lớn của thời tiết biển. Để đảm bảo an toàn cho tàu, kết cấu hạ tầng cảng biển và con người, các bến cảng này chỉ được tiếp nhận tàu để làm hàng trong điều kiện sóng biển dưới cấp 6. Đặc điểm khí hậu, thời tiết khu vực là nhiệt đới và gió mùa, do đó, vào thời điểm gió mùa hoạt động ảnh hưởng không nhỏ đến khả năng khai thác của cảng dẫn đến nhu cầu của tàu neo đậu để chờ làm hàng vượt nhiều so với số lượng điểm neo đã được công bố. Nhằm bảo đảm an toàn, an ninh hàng hải, phòng ngừa ô nhiễm môi trường và nâng cao hiệu quả khai thác các bến cảng tại khu vực, các giải pháp như khảo sát, thiết lập bổ sung khu neo đậu, tăng cường giám sát, quản lý điều phối giao thông là yêu cầu cấp thiết hiện nay.

Vì vậy, bài báo sẽ nghiên cứu phân tích và đề xuất các giải pháp nâng cao an toàn để đáp ứng yêu cầu đối với hoạt động hàng hải hiện nay và tận dụng hiệu quả điều kiện tự nhiên tại khu vực.

2. HIỆN TRẠNG AN TOÀN HÀNG HẢI Ở KHU VỰC CẢNG BIỂN NGHỆ AN

2.1. Đặc điểm vùng biển Nghệ An

Theo Thông tư số 26/2016/TT-BGTVT ngày 11/10/2016 về "Công bố vùng nước cảng biển thuộc địa phận tỉnh Nghệ An và khu vực quản lý của Cảng vụ Hàng hải Nghệ

An" thì vùng nước cảng biển Nghệ An thuộc địa phận tỉnh Nghệ An, bao gồm: vùng nước cảng biển Nghệ An tại khu vực Đông Hồi; vùng nước cảng biển Nghệ An tại khu vực Cửa Lò - Bến Thủy.

Cảng biển Nghệ An thuộc nhóm 11 cảng biển loại I gồm: Cảng biển Quảng Ninh, Cảng biển Thanh Hóa, Cảng biển Nghệ An, Cảng biển Hà Tĩnh, Cảng biển Đà Nẵng, Cảng biển Quảng Ngãi, Cảng biển Bình Định, Cảng biển Khánh Hòa, Cảng biển TP. Hồ Chí Minh, Cảng biển Đồng Nai, Cảng biển Cần Thơ.

- Khu bến Nam Cửa Lò: Quy mô gồm các bến cảng tổng hợp, hàng rời, container, hàng lỏng/khí, bến cảng khách, du thuyền gắn với du lịch Cửa Lò. Cỡ tàu: Tàu có trọng tải đến 30.000 DWT.

- Khu bến Bắc Cửa Lò: Quy mô gồm: Bến cảng tổng hợp, container, hàng rời, hàng lỏng/khí, kết hợp bến khách quốc tế khi có yêu cầu. Cỡ tàu: Tàu hàng rời trọng tải đến 100.000 DWT; tàu hàng lỏng/khí trọng tải đến 50.000 DWT; tàu tổng hợp, container trọng tải đến 50.000 DWT (đến 100.000 DWT khi đủ điều kiện); tàu khách quốc tế đến 225.000 GT.

- Khu bến Đông Hồi: Quy mô gồm các bến cảng tổng hợp, hàng rời, hàng lỏng/khí. Cỡ tàu: Trọng tải từ 50.000 - 70.000 DWT.

- Các bến phao, khu neo đậu chuyển tải:

+ Phao neo xăng dầu Nghi Hương: Vị trí phía Tây Bắc đảo Hòn Ngư, neo đậu chuyển tải hàng lỏng (xăng dầu) cho tàu có trọng tải đến 18.000 DWT. Duy trì khai thác theo hiện trạng nếu phù hợp quy hoạch hạ tầng dự trữ, cung ứng xăng dầu, khí đốt, đảm bảo yêu cầu an toàn về phòng chống cháy nổ.

+ Khu neo đậu chuyển tải tại Đông Hồi: Vị trí ngoài khơi khu bến cảng Đông Hồi, neo đậu chuyển tải hàng rời, cho tàu trọng tải đến 100.000 DWT và lớn hơn khi có yêu cầu.

+ Khu neo đậu tránh, trú bão tại khu vực Cửa Hội (trên sông Lam) cho tàu trọng tải đến 3.000 DWT.

Với hệ thống luồng hàng hải bao gồm:

(1) Luồng hàng hải Cửa Lò - Nghệ An

(2) Luồng hàng hải Cửa Hội - Bến Thủy

2.2. Quy hoạch phát triển cảng, luồng hàng hải khu vực cảng biển Nghệ An

Theo Quy hoạch chi tiết Nhóm cảng biển Bắc Trung bộ (Nhóm 2) giai đoạn đến năm 2020, định hướng đến năm 2030 đã được Bộ GTVT phê duyệt tại Quyết định số 2368/QĐ-BGTVT ngày 29/7/2016; Quy hoạch chi tiết khu bến cảng biển Cửa Lò, tỉnh Nghệ An giai đoạn đến năm 2020, định hướng đến năm 2030 và sau năm 2030 đã được Bộ GTVT phê duyệt tại Quyết định số 3699/QĐ-BGTVT ngày 29/12/2017:

+ Khu bến Nam Cửa Lò: 4 bến cảng tổng hợp, container cho tàu 15.000 - 25.000 DWT; 2 đến 4 bến cảng tổng hợp, container cho tàu 30.000 DWT thuộc quy hoạch khác giai đoạn đến năm 2020.

+ Khu bến Bắc Cửa Lò: 2 bến chuyên dùng có bến tổng hợp, container cho tàu có trọng tải 70.000 DWT.

+ Khu bến Bến Thủy, Cửa Hội: 4 bến + phao neo cho tàu từ 1.000 DWT đến 3.000 DWT.

Theo quy hoạch, tại khu bến Cửa Lò có từ 10 - 16 bến cảng, trọng tải tàu lớn nhất là 70.000 DWT; tại khu bến Bến Thủy, Cửa Hội có 4 bến cảng, trọng tải tàu lớn nhất là 3.000 DWT.

2.3. Hạn chế, tồn tại

Hiện nay, tại khu bến Cửa Lò đã có 10 bến cảng đã công bố, hoạt động cho tàu có trọng tải đến 49.000 DWT; 5 bến cảng đã thỏa thuận và thẩm định thiết kế cơ sở để đầu tư xây dựng có trọng tải đến 30.000 DWT; tại khu bến Bến Thủy, Cửa Hội có 4 bến cảng đã công bố, hoạt động cho tàu có trọng tải đến 3.000 DWT. Rõ ràng, nhu cầu neo đậu chờ cầu, chờ luồng và kết hợp tránh trú bão tại khu vực Cửa Lò - Bến Thủy thuộc vùng nước cảng biển tỉnh Nghệ An là rất lớn, trong khi số lượng và thông số kỹ thuật của khu neo đậu được công bố.

Vì vậy, hạn chế lớn nhất hiện nay đó là thiếu các khu neo đậu tàu để đợi luồng, cầu bến cảng hoặc trú tránh bão.

Hạn chế thứ hai đó là hạn chế hành lang hàng hải an toàn từ các khu neo đậu đến các bến cảng. Khi tính toán thiết lập vùng neo đậu, tuyến luồng hàng hải kết nối với cầu cảng cần phải được tính đến. Tuy nhiên, thực tế có nhiều điểm đón trả hoa tiêu được thiết lập để dẫn tàu ra vào các luồng hàng hải khu vực này. Do nhu cầu hàng hải của tàu biển, đặc biệt là các tàu cỡ lớn tăng đột biến, nên hoạt động đảm bảo an toàn trên các tuyến luồng kết nối khu neo đậu và cầu cảng là vấn đề đang đòi hỏi hiện nay. Hiện trạng hệ thống VTS còn tồn tại các hạn chế như:

- Chưa có khả năng giám sát bằng tín hiệu radar các mục tiêu tàu thuyền ra vào cầu cảng DKC và cầu cảng Vissai do bị che chắn bởi dãy núi Nghi Thiết;

- Tín hiệu AIS bị yếu do khả năng che chắn của địa hình và hiệu năng của thiết bị.

Trên cơ sở phân tích đánh giá tại Mục 2, tác giả đưa ra các giải pháp nâng để nâng cao an toàn hàng hải kết nối khu neo đậu tàu và cầu cảng cần nghiên cứu triển khai đồng bộ nhiều giải pháp sẽ được trình bày tại Mục 3 sau đây.

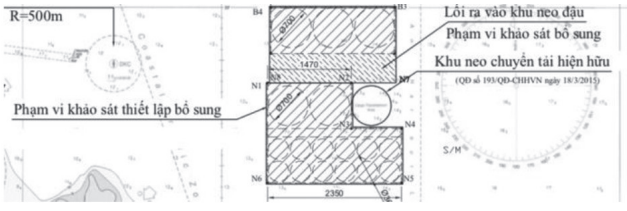
3. GIẢI PHÁP NÂNG CAO AN TOÀN HÀNG HẢI Ở KHU VỰC CẢNG BIỂN NGHỆ AN

3.1. Giải pháp mở rộng khu neo đậu tàu Cửa Lò

Thiết lập bổ sung khu neo đậu tại khu vực Cửa Lò - Bến Thủy thuộc vùng nước cảng biển tỉnh Nghệ An phục vụ nhu cầu neo đậu, chờ cập cầu, chờ luồng cho tàu thuyền vào, rời các bến cảng kết hợp neo đậu tránh bão trong khu vực nhằm bảo đảm an toàn, an ninh hàng hải, phòng ngừa ô nhiễm môi trường và nâng cao hiệu quả khai thác các bến cảng.

Bảng 3.1. Thông số kỹ thuật đội tàu dự kiến neo đậu

TT	Loại tàu (DWT)	L_{OA} (m)	B (m)	$T_{c(m)}$
1	Tàu 70.000	215	33,8	12,5
2	Tàu 50.000	209	31	12,4
3	Tàu 30.000	188	27,7	11,3
4	Tàu 20.000	166	24,8	10



Hình 3.1: Khu neo đậu tàu bổ sung

3.2. Giải pháp mở rộng, nâng cấp hệ thống VTS Nghệ An

Trong Hệ thống VTS phát hiện được các tàu thuyền trong khu vực luồng hàng hải Cửa Lò, DKC, Vissai bằng việc sử dụng radar, AIS và camera, phân tích các thông tin kết hợp thu thập được từ mỗi thiết bị. Ăng-ten của radar là loại chuyên dụng cho hàng hải, phân cực ngang, được cấu thành từ thành phần phát xạ, thu nhận sóng điện từ và thiết bị điều khiển quay quét. Ăng-ten được kết nối với khối thu phát SSPA băng tần X có độ phân giải cao, khả năng nén xung... giúp hình ảnh mục tiêu được hiển thị vô cùng sắc nét. Radar có thể tự động phát hiện được vị trí, tốc độ, hướng di chuyển của mục tiêu cả ngày lẫn đêm (24/7).

- Vị trí thiết lập trạm radar nằm tại đỉnh núi đá thuộc phần đất của Nhà máy Xi măng Vissai.

Hình 3.2: Tầm nhìn bên trong cảng Vissai

** Quy mô danh mục thiết bị:*

- Hệ thống radar băng tần X sử dụng bộ thu phát Solid state;
- Camera IP PTZ có khả năng giám sát mục tiêu trong bán kính 2 hải lý và hệ thống thiết bị kèm phần mềm ghi hình, điều khiển và hiển thị tại trung tâm điều hành;
- Nâng cấp hiệu năng của Hệ thống AIS hiện hữu;
- License tích hợp cho trạm radar vào phần mềm giám sát giao thông hàng hải;
- Hệ thống các máy điều hòa nhiệt độ;
- Bộ lưu điện UPS;
- Trang bị hệ thống sensor cảm biến SCADA: nhiệt độ, đột nhập, khói, nguồn cấp;
- Đường truyền cáp quang thuê kênh riêng FTTH.

** Áp dụng kỹ thuật công nghệ mới:*

- *Phân hệ radar:* Có chủng loại là radar hàng hải, sử dụng công nghệ Solid State Power Amplifier (SSPA), radar có tầm phủ sóng đảm bảo việc giám sát các mục tiêu trong khu vực từ vùng quan sát. Ăng-ten radar là loại chuyên dụng cho hàng hải, phân cực ngang để đảm bảo khả năng phát hiện mục tiêu trong điều kiện thời tiết có mưa. Thiết bị radar sử dụng nguồn điện 1 pha.

- *Phân hệ camera:* Mục tiêu thiết lập hệ thống camera nhằm: hỗ trợ khả năng phát hiện mục tiêu, tàu thuyền hoạt động tại những vùng khuất bắt buộc của radar, khu vực mù phía cầu cảng thuộc luồng hàng hải Dung Quất và cụ thể là vùng nước ven bờ dưới tháp radar, hỗ trợ khả năng giám sát những khu vực bị che chắn do cây cao hoặc cần cẩu làm hạn chế khả năng phát hiện mục tiêu của radar trong vùng bán kính 1,5 hải lý (~3 km).

- *Phân hệ SCADA:* Hệ thống SCADA là hệ thống điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu môi trường làm việc của các thiết bị trên Shelter. Hệ thống được trang bị nhằm trợ giúp cho khai thác điều hành viên nhận biết được các cảnh báo về nhiệt độ, báo cháy, báo khói, ups khi các thông số này vượt quá ngưỡng cho phép.

4. KẾT LUẬN

Bài báo đã phân tích, đánh giá thực trạng an toàn hàng hải tại khu vực cảng biển Nghệ An, chỉ ra được những hạn chế, bất cập tồn tại ở khu vực cảng biển Nghệ An hiện nay. Nghiên cứu đã đề xuất hai giải pháp quan trọng nhằm đáp ứng nhu cầu hàng hải hiện nay cũng như nâng cao an toàn hàng hải khu vực cảng biển Nghệ An: (1) Thiết lập bổ sung khu neo đậu tại khu vực Cửa Lò - Bến Thủy; (2) Nâng cấp hệ thống VTS Cửa Lò. Các giải pháp này được kỳ vọng là sẽ nâng cao năng lực của đội ngũ trực ban, đáp ứng được các yêu cầu mới trong thực tiễn.

Tài liệu tham khảo

[1]. Cục Hàng hải Việt Nam, *Báo cáo tổng kết các năm 2007 - 2017*.

[2]. *Bộ luật Hàng hải Việt Nam số 95/2015/QH13 ngày 25/11/2015*.

[3]. *Nghị định số 15/2021/NĐ-CP ngày 03/3/2021 của Chính phủ về quản lý dự án đầu tư xây dựng.*

[4]. *Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 về quản lý chi phí đầu tư xây dựng*, Nghị định có hiệu lực kể từ ngày ký ban hành và thay thế Nghị định 68/2019/NĐ-CP ngày 14/8/2019 của Chính phủ.

[5]. *Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng.*

[6]. *Nghị định số 58/2017/NĐ-CP của Chính phủ về quản lý cảng biển và luồng hàng hải.*

[7]. *Quyết định số 355/QĐ-TTg ngày 25/02/2013 về việc phê duyệt điều chỉnh chiến lược phát triển giao thông vận tải Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030.*

[8]. *Quyết định số 318/QĐ-TTg ngày 04/3/2014 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược phát triển dịch vụ vận tải Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn đến 2030.*

[9]. *Quyết định số 169/QĐ-TTg ngày 22/01/2014 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Đề án phát triểndịch vụ logistics trong lĩnh vực giao thông vận tải Việt Nam đến năm 2020, định hướng đến năm 2030.*

[10]. *Quyết định số 1517/QĐ-TTg ngày 26/8/2014 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch phát triển vận tải biển Việt Nam đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030.*

[11]. *Quyết định số 1037/QĐ-TTg ngày 24/6/2014 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Điều chỉnh Quy hoạch phát triển hệ thống cảng biển Việt Nam đến năm 2020, định hướng đến năm 2030.*

[12]. *Quyết định số 1071/QĐ-GTVT ngày 24/4/2013 về việc phê duyệt điều chỉnh quy hoạch tổng thể phát triển giao thông vận tải đường thủy nội địa Việt Nam đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030.*

Ngày nhận bài: 10/9/2022
Ngày chấp nhận đăng: 20/10/2022
Người phản biện: PGS. TS. Trần Văn Lượng
PGS. TS. Nguyễn Minh Đức

Vai trò của hoạt động thanh tra trong phòng, chống tham nhũng; thực hành tiết kiệm, chống lãng phí - qua thực tiễn tại Bộ Giao thông vận tải

■ **TS. ĐINH THỊ HẢI YẾN**
Trường Cán bộ Quản lý Giao thông vận tải
Email: haiyendinh879@gmail.com

TÓM TẮT: Đảng và Nhà nước ta luôn quan tâm đến hoạt động của ngành Thanh tra và đã đề ra nhiều chủ trương, định hướng lớn trong công tác phòng, chống tham nhũng; thực hành tiết kiệm, chống lãng phí, cụ thể như: Luật Thanh tra năm 2010; Nghị quyết số 48-NQ/TW ngày 24/5/2005 của Bộ Chính trị; Nghị quyết Trung ương 3 (khóa X), Nghị quyết Trung ương 4 (khóa XI); Kết luận Hội nghị Trung ương 5 (khóa XI); Nghị quyết số 21/NQ-CP ngày 12/5/2009 của Chính phủ... Trong đó, chỉ rõ cần đẩy mạnh hoạt động thanh tra, bảo đảm mọi hoạt động đều chịu sự thanh tra của Chính phủ nhằm xây dựng thể chế, đề ra các biện pháp phòng ngừa; phát hiện, phối hợp xử lý tham nhũng, góp phần quan trọng trong việc nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý nhà nước. Chính vì vậy, trong thời kỳ mới, hoạt động thanh tra đòi hỏi có nhiều sự thay đổi, ngày càng thể hiện rõ hơn vị trí, vai trò trong hoạt động.

TỪ KHÓA: Thanh tra, phòng, chống tham nhũng, thực hành tiết kiệm, chống lãng phí.

ABSTRACT: Our Party and State have always paid attention to the activities of the Inspectorate and have set forth many major guidelines and orientations in the fight against corruption; practicing thrift and combating waste, such as: Law on Inspection 2010; Resolution 48-NQ/TW dated May 24, 2005 of the Politburo; Resolution of the 3rd Party Central Committee (term X), Resolution of the 4th Central Committee (term XI); Conclusion of the 5th Central Conference (XI session); Resolution No. 21/NQ-CP dated May 12, 2009 of the Government... In which, it is clearly stated that it is necessary to step up inspection activities, ensure that all activities are subject to the inspection of the Government in order to build institutions, set out preventive measures; detecting and coordinating in dealing with corruption makes an important contribution to improving the effectiveness and efficiency of state management. Therefore, in the new period, inspection activities require many changes, showing more and more clearly their positions and roles in activities.

KEYWORDS: Inspect, anti-corruption, practice thrift, fight waste.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hoạt động thanh tra, với vai trò là công cụ thiết yếu của quản lý nhà nước, được sử dụng như một biện pháp hữu hiệu nhằm phòng ngừa; ngăn chặn tình trạng thất thoát; phòng, chống tham nhũng; thực hành tiết kiệm, chống lãng phí. Xuất phát từ những tồn tại trong hoạt động thanh tra và qua thực tiễn tại Bộ GTVT thời gian qua, việc nghiên cứu vai trò hoạt động thanh tra trong phòng, chống tham nhũng; thực hành tiết liệm, chống lãng phí, góp phần nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý nhà nước của Bộ GTVT là đòi hỏi mang tính cấp thiết, có ý nghĩa thiết thực trong tình hình hiện nay.

2. THẨM QUYỀN, TRÁCH NHIỆM THANH TRA

Thẩm quyền, trách nhiệm của thanh tra trong công tác phòng, chống tham nhũng, thực hành tiết kiệm, chống lãng phí được quy định tại Luật Thanh tra số 56/2010/QH12, Nghị định số 86/2011/NĐ-CP của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Thanh tra; Nghị định số 07/2012/NĐ-CP quy định về cơ quan được giao thực hiện chức năng thanh tra chuyên ngành và hoạt động thanh tra chuyên ngành, Nghị định số 50/2018/NĐ-CP quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Thanh tra Chính phủ; Nghị định số 216/2013/NĐ-CP về tổ chức và hoạt động thanh tra ngành Kế hoạch và Đầu tư; Nghị định số 57/2013/NĐ-CP về tổ chức và hoạt động thanh tra ngành GTVT.

Theo đó, Luật Thanh tra và nhiều văn bản pháp luật khác đã có quy định về nhiệm vụ, quyền hạn của các cơ quan thanh trong việc đấu tranh phòng chống những hành vi vi phạm pháp luật. Pháp lệnh Chống tham nhũng và Pháp lệnh Thực hành tiết kiệm, chống lãng phí năm 1998 có những quy định về trách nhiệm của các cơ quan thanh tra cùng với các cơ quan khác như: Ủy ban Thường vụ Quốc hội, Hội đồng dân tộc, các Ủy ban của Quốc hội; các cơ quan hành chính nhà nước; các cơ quan điều tra, Viện kiểm sát, Tòa án; Mặt trận Tổ Quốc Việt Nam và các tổ chức thành viên của Mặt trận trong việc thanh tra, kiểm tra, giám sát việc phòng ngừa, phát hiện và xử lý hành vi tham nhũng; thực hành tiết kiệm, chống lãng phí.

Tuy nhiên, vai trò của công tác thanh tra không chỉ và không phải chủ yếu là phát hiện và xử lý các vi phạm pháp luật mà quan trọng hơn, thanh tra đóng vai trò như một biện pháp phòng ngừa hữu hiệu các vi phạm pháp

luật. Tính phòng ngừa của thanh tra đối với các hành vi vi phạm pháp luật được thể hiện ở khía cạnh sau: thanh tra được hiểu là hoạt động kiểm soát, xem xét, đánh giá của cơ quan thanh tra nhà nước đối với việc thực hiện chính sách, pháp luật của cơ quan, tổ chức, cá nhân chịu sự quản lý theo thẩm quyền được quy định, nhằm phòng ngừa, phát hiện, xử lý các sai phạm; phát hiện tồn tại về cơ chế quản lý, chính sách, pháp luật và kiến nghị hoàn thiện; bảo vệ quyền và lợi ích hợp pháp của các chủ thể và góp phần nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý nhà nước.

3. THỰC TRẠNG VAI TRÒ CỦA THANH TRA ĐỐI VỚI VIỆC PHÒNG CHỐNG THAM NHŨNG; THỰC HÀNH TIẾT KIỆM, CHỐNG LÃNG PHÍ TẠI BỘ GTVT

Trong những năm qua, hoạt động thanh tra tại Bộ GTVT đã tích cực thực hiện vai trò của mình trong phòng chống tham nhũng; thực hành tiết kiệm, chống lãng phí và đạt nhiều kết quả nổi bật, cụ thể như sau:

- Vai trò của thanh tra trong phòng chống tham nhũng:

Triển khai kế hoạch của Thanh tra Chính phủ, công tác thanh tra của Thanh tra ngành GTVT đã kịp thời triển khai nội dung thanh tra trên tất cả các lĩnh vực đường bộ, đường sắt, đường thủy nội địa, hàng hải, hàng không thuộc phạm vi quản lý nhà nước của Bộ, trong đó có nhiều lĩnh vực mang tính thời sự, được dư luận xã hội quan tâm như: công tác quản lý và thực hiện dự án đầu tư xây dựng cơ bản; công tác đổi mới, cổ phần hóa, thoái vốn tại các doanh nghiệp, công tác giám sát viên bay, công tác điều phối giờ cất hạ cánh (slot), hoạt động kinh doanh vận tải bằng xe ô tô có sử dụng phần mềm... Giai đoạn 2016 - 2020, Thanh tra Bộ GTVT đã thực hiện 229 cuộc thanh tra, kiểm tra hành chính và chuyên ngành (riêng năm 2020 là 26 cuộc). Qua công tác thanh tra đã yêu cầu thu hồi về ngân sách nhà nước trên 71,5 tỷ đồng; kiến nghị chấn chỉnh quản lý, hoàn thiện cơ chế, chính sách pháp luật trên nhiều lĩnh vực; kiến nghị xử lý trách nhiệm đối với nhiều tập thể, cá nhân có liên quan sai phạm. Tổng cục, các cục chuyên ngành của Bộ và Thanh tra các sở GTVT đã thực hiện 430.838 cuộc thanh tra, kiểm tra chuyên ngành (năm 2020 là 66.872 cuộc); quyết định xử phạt 398.587 vụ vi phạm; tổng số tiền xử phạt vi phạm hành chính trên 1.910 tỷ đồng. Năm 2021, Thanh tra Bộ GTVT đã thực hiện 21 cuộc thanh tra, trong đó chú trọng kiểm tra mang tính phòng ngừa tập trung đối với các công trình trọng điểm, công tác đôn đốc, xử lý sau thanh tra, kiểm tra được đẩy mạnh, góp phần nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý nhà nước (thu hồi trên 7 tỷ đồng về ngân sách nhà nước). Lực lượng Thanh tra chuyên ngành thực hiện 53.776 cuộc thanh tra, kiểm tra chuyên ngành; xử phạt 42.671 vụ vi phạm với số tiền trên 201 tỷ đồng [8].

Công tác tiếp công dân, giải quyết khiếu nại, tố cáo và phòng, chống tham nhũng luôn được quan tâm chỉ đạo và coi đây là một nhiệm vụ trọng tâm nhằm giải quyết thỏa đáng lợi ích của các tổ chức, cá nhân; đảm bảo công bằng, dân chủ. Từ năm 2016 đến nay, lãnh đạo Bộ GTVT đã tiếp 13 lượt/36 công dân; Thanh tra Bộ GTVT tiếp 245 lượt/410 công dân, trong đó 33 vụ liên quan tới đền bù, giải phóng mặt bằng, 131 vụ liên quan tới việc giải quyết chế độ, chính sách và các vụ việc có nội dung khác; có 11 đoàn đông người. Thanh tra Bộ GTVT đã tiếp nhận 3.550 đơn thư, trong đó có 422 đơn khiếu nại, 851 đơn tố cáo, 2.269 đơn kiến nghị, phản ánh. Tất cả các đơn thư được xử lý kịp thời, đúng quy định. Qua xác minh tố cáo, Thanh tra Bộ GTVT đã kiến nghị thu hồi nộp ngân sách nhà nước trên 17,2 tỷ đồng, thu hồi về quỹ đơn vị trên 7,59 tỷ đồng, kiến nghị xử lý trách nhiệm đối với các tập thể, cá nhân có liên quan sai phạm, chuyển cơ quan điều tra Bộ Công an 2 vụ việc. Bộ GTVT đã xây dựng Chương trình hành động về công tác phòng, chống tham nhũng; Đề án "Nâng cao hiệu lực, hiệu quả phòng, chống tham nhũng"; Đề án "Phòng chống tội phạm trong huy động và sử dụng vốn của Bộ GTVT"; tổng kết 10 năm thực hiện Luật Phòng, chống tham nhũng, Bộ GTVT đã đảm bảo đúng mục tiêu và nội dung yêu cầu của Thanh tra Chính phủ; triển khai các cuộc thanh tra trách nhiệm thực hiện pháp luật về phòng, chống tham nhũng tại 6 cơ quan, đơn vị thuộc Bộ GTVT, đã kiến nghị thu hồi nộp ngân sách nhà nước số tiền trên 19,9 tỷ đồng, thu hồi trên 1.238 tỷ đồng [7].

- Vai trò của thanh tra trong thực hành tiết kiệm, chống lãng phí:

Triển khai thực hiện Luật Thực hành tiết kiệm, chống lãng phí và Quyết định số 166/QĐ-TTg ngày 23/01/2020 của Thủ tướng Chính phủ về việc ban hành chương trình tổng thể của Chính phủ về thực hành tiết kiệm, chống lãng phí giai đoạn 2016 - 2021, Bộ GTVT đã ban hành Chương trình thực hành tiết kiệm, chống lãng phí của Bộ GTVT giai đoạn 2016 - 2020. Hằng năm, Bộ GTVT đã thực hiện nghiêm túc các quy định của Luật Ngân sách nhà nước trong tất cả các khâu: lập, thẩm định, phê duyệt, phân bổ dự toán, công khai, quản lý, sử dụng, kiểm soát chi và quyết toán kinh phí ngân sách nhà nước theo đúng quy định của Luật Ngân sách Nhà Nước trên cơ sở thực hiện các Nghị quyết của Chính phủ về điều hành ngân sách hàng năm. Việc phân bổ vốn đã đảm bảo đúng nguyên tắc, kịp thời, trọng tâm, trọng điểm, không dàn trải, đảm bảo phát huy hiệu quả đồng vốn đầu tư cũng như kinh phí chi thường xuyên được cấp. Ngoài việc xây dựng các định mức, chế độ, quy chế để tiết kiệm các chi phí chi thường xuyên như tiết kiệm tiền điện, nước, công tác phí, đi nước ngoài thì hàng năm, các đơn vị sự nghiệp, hành chính đều thực hiện chỉ tiêu tiết kiệm 10% dự toán chi thường xuyên để thực hiện cải cách tiền lương và các chỉ tiêu tiết kiệm khác theo chỉ đạo của Thủ tướng Chính phủ. Từ năm 2016 đến nay đã thực hiện kiểm tra tại 11 cơ quan, đơn vị. Ngoài ra, việc kiểm tra thực hành, tiết kiệm chống lãng phí còn được lồng ghép vào các chương trình thẩm định, xét duyệt quyết toán tại các cơ quan, đơn vị. Qua công tác kiểm tra, Bộ GTVT đã kịp thời phát hiện các sai sót, tồn tại và chấn chỉnh các cơ quan, đơn vị thực hiện nghiêm túc hơn trong công tác thực hành, tiết kiệm chống lãng phí.

Ngoài những kết quả đã đạt được của hoạt động thanh tra trong công tác phòng, chống tham nhũng; thực hành tiết kiệm, chống lãng phí của Thanh tra Bộ GTVT thì vẫn còn một số hạn chế, tồn tại cần được khắc phục, như:

việc phối hợp trao đổi thông tin và xử lý các vụ việc tham nhũng vẫn còn hạn chế; kết quả phát hiện tham nhũng còn thấp; việc đánh giá, tình hình, hiệu quả phòng chống tham nhũng, thực hành tiết kiệm, chống lãng phí còn chậm và chưa sát với thực tế; hệ thống chính sách, pháp luật, văn bản quản lý ngành GTVT còn chưa đồng bộ, đầy đủ, đáp ứng yêu cầu thực tế; công tác thanh tra còn chồng chéo, chưa có cơ chế đồng bộ ngay từ những khâu đầu để tăng cường tính phòng ngừa, cảnh báo, ngăn chặn kịp thời.

4. GIẢI PHÁP ĐỂ PHÁT HUY HƠN NỮA VAI TRÒ CỦA HOẠT ĐỘNG THANH TRA TRONG PHÒNG CHỐNG THAM NHŨNG; THỰC HÀNH TIẾT KIỆM, CHỐNG LÃNG PHÍ TẠI BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI HIỆN NAY

Trên cơ sở phát huy, kế thừa những kết quả đạt được, khắc phục các tồn tại, hạn chế của các năm giai đoạn 2016 - 2021, Bộ GTVT cần bám sát các chủ trương, chỉ đạo của Đảng, Quốc hội, Chính phủ, tập trung bảo đảm thực hiện tốt các nhiệm vụ, kế hoạch của năm giai đoạn 2022 - 2025. Giải pháp phát huy hơn nữa vai trò hoạt động thanh tra trong công tác phòng chống tham nhũng; thực hành tiết kiệm, chống lãng phí cần tập trung như sau:

Một là, nâng cao chất lượng hoạt động thanh tra, kiểm tra, trong đó chú trọng công tác rà soát, phát hiện những sơ hở trong cơ chế quản lý, chính sách, pháp luật để kiến nghị với cấp có thẩm quyền kịp thời nghiên cứu, sửa đổi, bổ sung hoàn thiện nhằm tăng cường công tác quản lý nhà nước;

Hai là, đẩy mạnh thanh tra trên tất cả các lĩnh vực công tác; tăng cường đôn đốc, kiểm tra việc thực hiện kết luận, kiến nghị, quyết định xử lý về thanh tra; bổ sung các quy định về các biện pháp đảm bảo việc thi hành các kết luận, kiến nghị, quyết định xử lý sau thanh tra nhằm nâng cao hiệu lực hoạt động thanh tra;

Ba là, thực hiện công tác tiếp công dân, giải quyết khiếu nại tố cáo với tinh thần giải quyết dứt điểm, không để tồn đọng đơn thư, vụ việc;

Bốn là, tăng cường công tác tuyên truyền về phòng, chống tham nhũng; phát hiện và xử lý vi phạm (nếu có), công khai minh bạch các thông tin có liên quan đến hoạt động thanh tra và tăng cường đào tạo, bồi dưỡng cho cán bộ thanh tra. Theo đó, cần phải tổ chức, quán triệt kịp thời, sâu rộng các quy định của Luật Phòng, chống tham nhũng; thực hành tiết kiệm, chống lãng phí; tích cực tuyên truyền, phổ biến về vị trí, vai trò của các cơ quan thanh tra trong công cuộc đấu tranh phòng chống tham nhũng. Đồng thời, đổi mới nội dung, chương trình, phương pháp bồi dưỡng nghiệp vụ thanh tra trong phòng chống tham nhũng, thực hành tiết kiệm, chống lãng phí.

Năm là, triển khai thực hiện có hiệu quả các chương trình hành động của Bộ GTVT, của Chính phủ về công tác phòng, chống tham nhũng; thực hành tiết kiệm, chống lãng phí tại các cơ quan, đơn vị; tiếp tục thực hiện các nhiệm vụ theo Luật Phòng, chống tham nhũng; Luật Thực hành tiết kiệm, chống lãng phí thực hiện xác minh thu nhập, tài sản; rà soát, sửa đổi Đề án "Nâng cao hiệu lực, hiệu quả công tác phòng, chống tham nhũng của Bộ GTVT" cho phù hợp với tình hình mới; kịp thời phát hiện, chủ động đề xuất kiểm tra, xác minh, xử lý các vụ việc tham nhũng, tiêu cực.

Tài liệu tham khảo

[1]. *Luật Thanh tra số 56/2010/QH12.*

[2]. *Luật Thực hành tiết kiệm, chống lãng phí số 44/2013/QH13.*

[3]. *Luật Phòng, chống tham nhũng số 36/2018/QH14.*

[4]. Chính phủ, *Nghị định số 86/2011/NĐ-CP ngày 22/9/2011 quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Thanh tra.*

[5]. Chính phủ, *Nghị định số 57/2013/NĐ-CP ngày 31/5/2013 về tổ chức và hoạt động của Thanh tra ngành Giao thông vận tải.*

[6]. Chính phủ, *Nghị định số 122/2021/NĐ-CP ngày 28/12/2021 quy định về xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực kế hoạch và đầu tư.*

[7]. Bộ GTVT, *Báo cáo tổng kết công tác năm 2020, giai đoạn 2016 - 2020 và triển khai kế hoạch năm 2021, nhiệm vụ chủ yếu giai đoạn 2021 - 2025.*

[8]. Bộ GTVT, *Báo cáo tổng kết công tác năm 2021 và nhiệm vụ trọng tâm năm 2022.*

Ngày nhận bài: 18/10/2022
Ngày chấp nhận đăng: 04/11/2022
Người phản biện: TS. Lê Đức Trung

Phân tích tài chính đầu tư dự án đường sắt tốc độ cao tuyến Hà Nội - Vinh - Đà Nẵng

■ **TS. NGUYỄN HỮU DŨNG**
Công ty Cổ phần Tư vấn Xây dựng A&Z
Email: dung.nh@a2zjsc.vn

TÓM TẮT: Phân tích tài chính là thước đo để đánh giá tính hiệu quả tài chính của một dự án. Để tránh trường hợp tuyến đường sắt tốc độ cao đưa vào khai thác không đạt hết công suất và không đảm bảo nguồn doanh thu, kèm theo các yếu tố rủi ro đến từ mức độ cạnh tranh với các hình thức vận tải khác (như đường bộ cao tốc, đường hàng không). Do đó, sau khi hoàn thành tuyến Hà Nội - Vinh cần triển khai đoạn Vinh - Đà Nẵng để tận dụng tối đa năng lực khai thác cũng như thiết bị hiện có và nâng cao hiệu quả đầu tư. Kết quả nghiên cứu của đề tài nhằm nêu bật sự cần thiết đầu tư đoạn Hà Nội - Vinh - Đà Nẵng, đồng thời kiến nghị để dự án sớm triển khai trong giai đoạn 2025 - 2035.

TỪ KHÓA: Phân tích tài chính, đường sắt tốc độ cao, đoạn Hà Nội - Vinh - Đà Nẵng, giai đoạn 2025 - 2035.

ABSTRACT: Financial analysis is a measure to evaluate the financial efficiency of a project. In order to avoid the High-Speed Railway (HSR) during traffic opening without the full capacity and revenue sources with the additional risk from the high competition of other means of transport (such as expressways and airplanes). After completing the Hanoi - Vinh route, it is necessary to invest the Vinh - Da Nang section to make the most of the operation capacity as well as using the existing equipment in improving the investment efficiency. The research results show that the need to invest in the Hanoi - Vinh - Da Nang section and recommend to be implemented soon in the period of 2025 - 2035.

KEYWORDS: Financial analysis, High-Speed Railway (HSR), section of Hanoi - Vinh - Da Nang, the period of 2025 - 2035.

1. TỔNG QUAN VỀ MẠNG LƯỚI ĐƯỜNG SẮT TỐC ĐỘ CAO TRÊN THẾ GIỚI

Tính đến thời điểm ngày 01/9/2022, theo số liệu báo cáo của Hiệp hội Đường sắt Quốc tế (International Union of Railways - UIC), các tuyến đường sắt tốc độ cao (High Speed Railway - HSR) trên toàn thế giới hiện đang được khai thác và hoạt động là 58.839 km, đồng thời 19.710 km đang trong quá trình triển khai thi công và xây dựng (UIC, 2022).

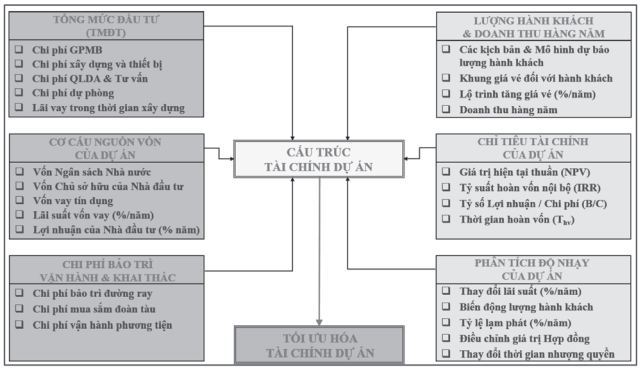
Nhật Bản là quốc gia đầu tiên xây dựng tuyến đường sắt tốc độ cao vào năm 1964 và được gọi là Shinkansen, hay "tàu cao tốc". Ngày nay, Nhật Bản có tổng cộng 3.041 km đường sắt cao tốc và tự hào rằng trong hơn 50 năm hoạt động, chưa có hành khách nào tử vong hoặc bị thương do tai nạn.

Trung Quốc đến năm 2003 mới đưa vào hoạt động những tuyến đường sắt tốc độ cao đầu tiên, thế nhưng đến thời điểm năm 2020 đã có 40.474 km đường sắt cao tốc, vượt xa phần còn lại của thế giới.

Tại Việt Nam, đường sắt tốc độ cao được xếp vào nhóm dự án quan trọng quốc gia, đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt ngày 19/10/2021 tại Quyết định số 1769/QĐ-TTg về Quy hoạch mạng lưới đường sắt thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050. Trong đó, giai đoạn 2021 - 2030 ưu tiên triển khai đoạn Hà Nội - Vinh và đoạn Nha Trang - TP. Hồ Chí Minh với tổng nhu cầu vốn đến năm 2030 khoảng 240.000 tỷ đồng, sử dụng vốn ngân sách nhà nước, vốn ngoài ngân sách và các nguồn vốn hợp pháp khác.

2. MÔ HÌNH PHÂN TÍCH TÀI CHÍNH CỦA DỰ ÁN

Do đặc điểm của dự án, sự thay đổi của cơ cấu nguồn vốn và xuất phát từ các yêu cầu của ngân hàng cho vay vốn, nên mô hình tài chính của dự án cần được nhà đầu tư xem xét và đánh giá một cách kỹ lưỡng, đồng thời đưa ra một số kịch bản tài chính và phân tích các rủi ro tiềm ẩn.



Hình 2.1: Mô hình phân tích tài chính của dự án

3. PHÂN TÍCH TÀI CHÍNH ĐOẠN HÀ NỘI - VINH

Đối với đoạn Hà Nội - Vinh: Tổng mức đầu tư xây dựng dự án (bao gồm: chi phí xây lắp, giải phóng mặt bằng, thiết bị, tư vấn và dự phòng) là 273.247 tỷ đồng. Trong khi doanh

thu trong 5 năm đầu đưa tuyến đường sắt vào vận hành chiếm khoảng 1,0% giá trị tổng mức đầu tư, tương đương với 2.284 tỷ đồng trong năm 2030 và 3.855 tỷ đồng trong năm 2035. Trong khi đó, áp lực phải thanh toán lãi vay hàng năm khoảng 5.814 tỷ đồng/năm. Do đó, phần vốn ngân sách nhà nước cần hỗ trợ tối thiểu 80% giá trị tổng mức đầu tư để đảm bảo khả năng hoàn vốn của dự án trong vòng 30 năm.

4. PHÂN TÍCH TÀI CHÍNH ĐOẠN VINH - ĐÀ NẴNG

Nếu tiếp tục đầu tư đoạn Vinh - Đà Nẵng, sẽ thu hút được gấp 3 lần lượng hành khách và doanh thu hàng năm trên hành trình Hà Nội - Đà Nẵng. Khi đó, doanh thu năm đầu có thể đạt trung bình 8.516 (tỷ đồng/năm), trong khi dự kiến thanh toán lãi vay hàng năm khoảng 8.093 (tỷ đồng/năm), do đó sẽ rút ngắn thời gian thu hồi vốn là 25 năm (tính từ thời điểm năm 2035) trong trường hợp vốn ngân sách nhà nước cần hỗ trợ cho dự án là 80% tổng mức đầu tư.

Bảng 4.1. Tổng hợp cơ cấu nguồn vốn và phương án tài chính đoạn Hà Nội - Vinh

Giai đoạn đầu tư: 2022-2030; chiều dài dự án đoạn Hà Nội - Vinh (L = 281,4 km)	
Tổng mức đầu tư (TMĐT): *273.247 (tỷ đồng)*	
Chi phí vận hành phương tiện năm đầu khai thác: *311,8 (tỷ đồng /năm*)	
Chi phí bảo trì đường ray: *30,4 (tỷ đồng/năm)*	
Chi phí mua sắm đoàn tàu năm 2030 - 2035: *20.076 tỷ đồng đối với 28 đoàn tàu*	
Doanh thu năm đầu khai thác: *2.284 (tỷ đồng /năm)*	
Cơ cấu nguồn vốn	
Kịch bản 1: Vốn NSNN chiếm 50% TMĐT *(theo Luật Đầu tư PPP số 64/2020/QH14)*	**Kịch bản 2:** Vốn NSNN chiếm 80% TMĐT *(đề xuất cơ chế đặc thù của Quốc hội)*
Vốn huy động của nhà đầu tư 50% TMĐT *(trong đó: Vốn CSH: 7,5% TMĐT Vốn huy động khác: 42,5% TMĐT)*	Vốn huy động của nhà đầu tư 20% TMĐT *(trong đó: Vốn CSH: 3,0% TMĐT Vốn huy động khác: 17,0% TMĐT)*
Kết quả - Phương án tài chính	
Thời gian hoàn vốn: **> 50 năm** *(61 năm 02 tháng)*	Thời gian hoàn vốn: **~ 30 năm** *(29 năm 08 tháng)* IRR = **11,16%/năm** NPV = **599 tỷ đồng**; B/C = **1,014**

Bảng 4.2. Tổng hợp cơ cấu nguồn vốn và phương án tài chính đoạn Vinh - Đà Nẵng

Giai đoạn đầu tư: 2035 - 2040; chiều dài dự án đoạn Vinh - Đà Nẵng (L=422,1 km)	
Tổng mức đầu tư (TMĐT): *380.391 (tỷ đồng)*	
Chi phí vận hành phương tiện năm đầu khai thác: *444,1 (tỷ đồng/năm)*	
Chi phí bảo trì đường ray: *45,6 (tỷ đồng/năm)*	
Chi phí mua thêm đoàn tàu năm 2035 - 2040: *18.642 tỷ đồng đối với 26 đoàn tàu*	
Doanh thu năm đầu khai thác: *8.516 (tỷ đồng/năm)*	
Cơ cấu nguồn vốn	
Kịch bản 1: Vốn NSNN chiếm 50% TMĐT *(theo Luật Đầu tư PPP số 64/2020/QH14)*	**Kịch bản 2:** Vốn NSNN chiếm 80% TMĐT *(đề xuất cơ chế đặc thù của Quốc hội)*
Vốn huy động của nhà đầu tư 50% TMĐT *(trong đó: Vốn CSH: 7,5% TMĐT Vốn huy động khác: 42,5% TMĐT)*	Vốn huy động của nhà đầu tư 20% TMĐT *(trong đó: Vốn CSH: 3,0% TMĐT Vốn huy động khác: 17,0% TMĐT)*
Kết quả - Phương án tài chính	
Thời gian hoàn vốn: **> 50 năm**	Thời gian hoàn vốn: **25 năm** IRR = **11,28%/năm** NPV = **1.685 tỷ đồng** B/C = **1,017**

5. ĐỀ XUẤT VÀ KIẾN NGHỊ

5.1. Lựa chọn tốc độ khai thác

Việc quyết định lựa chọn tốc độ chạy tàu cần được phân tích dựa trên lợi ích và chi phí đầu tư, cũng như nhu cầu đáp ứng lượng vận tải trong tương lai và đặc trưng điều kiện địa hình trên các đoạn tuyến cụ thể. Do đó, chỉ nên sử dụng tàu hàng và tàu khách hoạt động chung trên cùng một tuyến đường sắt khi nhu cầu vận tải trong tương lai thấp; đồng thời điều kiện địa hình thoải cho phép thiết kế độ dốc dọc tối đa là 12,5‰.

5.2. Vốn ngân sách nhà nước

Do suất đầu tư xây dựng đường sắt tốc độ cao (từ 800 đến 900 tỷ đồng/km) lớn gấp 4 - 5 lần so với suất đầu tư xây dựng đường bộ cao tốc, do đó, nếu đầu tư theo loại hợp đồng BOT, để đảm bảo khả năng hoàn vốn trong vòng 30 năm thì nguồn vốn ngân sách nhà nước phân bổ cho dự án cần bố trí tối thiểu 80% tổng mức đầu tư. Khi đó, cần xem xét lại nội dung tại khoản 2, Điều 69 của Luật Đầu tư theo hình thức đối tác công tư (PPP) số 64/2020/QH14 và có cơ chế đặc thù của Quốc hội đối với việc đầu tư đường sắt tốc độ cao. Trong trường hợp ngân sách nhà nước không bố trí đủ, cần thu hút các nhà đầu tư trong và ngoài nước có năng lực tham gia; kết hợp huy động nguồn vốn từ các quỹ tài chính của chính phủ nước ngoài có lãi suất thấp; có cơ chế bảo lãnh doanh thu tối thiểu và bảo lãnh ngoại tệ từ phía Chính phủ Việt Nam.

5.3. Yêu cầu đặc thù trong thiết kế và thi công

Đối với đường sắt tốc độ cao công tác thiết kế, thi công lắp đặt thiết bị và hệ thống thông tin tín hiệu cần phải đồng bộ, không thể tách rời. Do đó, bài báo kiến nghị dự án cần thực hiện theo hợp đồng trọn gói, bao gồm cả thiết kế và thi công (còn gọi là "Design and Build"), ngay sau khi lựa chọn được nhà đầu tư theo phương thức đầu tư đối tác công tư (PPP) hoặc đấu thầu lựa chọn nhà thầu theo hợp đồng tổng thầu EPC.

5.4. Để dự án thành hiện thực và sớm triển khai trong giai đoạn 2025 - 2035

Cần có quyết tâm chính trị rất cao của Nhà nước và Chính phủ từ kế hoạch bố trí nguồn vốn đến việc phối hợp với các nhà đầu tư tiềm năng trong và ngoài nước, để đào tạo phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao, huy động các nguồn vốn khác nhau, nhằm thúc đẩy dự án đường sắt tốc độ cao triển khai theo quy hoạch đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt.

Tài liệu tham khảo

[1]. UIC (2022), *High Speed Lines in the World 2021 updated 1st September 2022*, The International Union of Railways (UIC), Atlas - High Speed Rail in 2022.

[2]. *Quyết định số 1769/QĐ-TTg, Quy hoạch mạng lưới đường sắt thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050*, Thủ tướng Chính phủ phê duyệt ngày 19/10/2021.

[3]. *Luật Đầu tư PPP số 64/2020/QH14*, Luật Đầu tư theo phương thức đối tác công tư, Hà Nội, Quốc hội ban hành ngày 18/6/2020.

[4]. Hồ Minh Hoàng (Chủ tịch Hội đồng Quản trị Tập đoàn Đèo Cả) (11/2021), *Mô hình quản trị thông minh của Tập đoàn Đèo Cả: "Nghĩ khác biệt", "Tạo cách biệt"*.

Ngày nhận bài: 10/9/2022
Ngày chấp nhận đăng: 25/10/2022
Người phản biện: TS. Nguyễn Thái Linh
TS. Đỗ Vương Vinh

Các yếu tố ảnh hưởng đến tiến độ giải ngân vốn đầu tư công trong các dự án xây dựng tại tỉnh Long An

■ **TS. LÊ ĐÌNH THỤC; PGS. TS. PHẠM PHÚ CƯỜNG**(*)
Phân hiệu tại TP. Hồ Chí Minh, Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: (*)PPcuong@utc2.edu.vn

TÓM TẮT: Bài báo nhằm phát triển mô hình quan hệ của các yếu tố ảnh hưởng đến tiến độ giải ngân vốn đầu tư công tại tỉnh Long An. Có 31 phiếu hợp lệ được phản hồi từ điều tra khảo sát bảng câu hỏi. Phương pháp đánh giá tổng hợp mờ cho thấy rằng, chính sách nhà nước có ảnh hưởng lớn nhất đến tiến độ giải ngân vốn đầu tư công của tỉnh, theo sau là quản lý dự án, quá trình thi công và năng lực tư vấn. Kết quả nghiên cứu giúp cho các đơn vị liên quan có thể đưa ra các giải pháp hiệu quả để nâng cao tiến độ giải ngân vốn đầu tư công của tỉnh nói riêng và cả nước nói chung.

TỪ KHÓA: Tiến độ giải ngân, vốn đầu tư công, Long An, dự án xây dựng.

ABSTRACT: This paper aims to develop a relationship model of factors affecting the disbursement progress of public investment capital in Long An province. There are 31 valid documents were obtained via a questionnaire survey. The fuzzy synthetic evaluation method indicated that state policy is the most influence on the disbursement progress of public investment capital in Long An province, followed is project management, construction process, and consulting capacity. The analyzed result helps stakeholders propose effective solutions to improve the disbursement progress of public investment capital in Long An in the specific and the whole country in general.

KEYWORDS: Disbursement progress, public investment capital, Long An, construction project.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

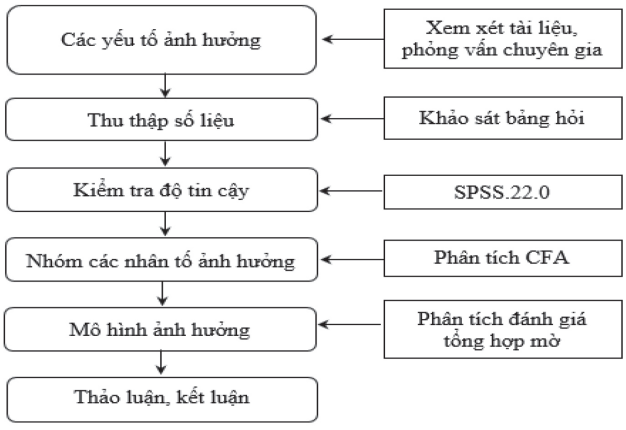
Đầu tư công là hoạt động đầu tư của Nhà nước đối với các chương trình, dự án xây dựng kết cấu hạ tầng kinh tế - xã hội cũng như các chương trình, dự án phục vụ phát triển kinh tế - xã hội mà không nhằm mục đích kinh doanh. Theo đó, nguồn vốn đầu tư công là một trong các nguồn đầu tư chính tạo nên tăng trưởng kinh tế của cả nước và ở các địa phương. Tỉnh Long An là một điển hình. Đầu tư công được xem là "vốn mồi" để thu hút vốn xã hội, thúc đẩy phục hồi và phát triển kinh tế - xã hội, tạo động lực cho tăng trưởng và đột phá của tỉnh, đặc biệt là các dự án xây dựng. Xác định giải ngân vốn đầu tư công là một nhiệm vụ quan trọng. Việc giải ngân vốn các dự án của tỉnh Long An đã có nhiều tiến bộ, ví dụ tính đến hết tháng 6/2022, giá trị khối lượng thực hiện đầu tư công là 3,697.262 tỷ đồng, đạt 53,3% kế hoạch; giá trị giải ngân khoảng 3,493.014 tỷ đồng, đạt 50,35% kế hoạch [1]. Tuy nhiên, tỷ lệ trên vẫn còn chưa đáp ứng được mục tiêu và kỳ vọng của tỉnh. Vì vậy, việc nhận biết các yếu tố ảnh hưởng đến tiến độ giải ngân vốn đầu tư công là rất cần thiết. Tuy nhiên hiện nay, rất ít các bài báo quan tâm đề xuất mô hình quan hệ giữa các yếu tố ảnh hưởng đến tiến độ giải ngân vốn đầu tư công, đặc biệt là các địa phương tiềm năng thu hút đầu tư khu vực đồng bằng sông Cửu Long như tỉnh Long An.

Mục tiêu của nghiên cứu là: (1) Nhận diện các yếu tố ảnh hưởng đến tiến độ giải ngân vốn đầu tư công; (2) Đề xuất mô hình quan hệ giữa của các yếu tố ảnh hưởng đến tiến độ giải ngân vốn đầu tư công tại tỉnh Long An.

2. XEM XÉT TÀI LIỆU NGHIÊN CỨU

Đầu tư công đã và luôn là vấn đề trong quản lý các dự án xây dựng trên thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng. Nếu đầu tư công cao, nợ công sẽ tăng. Vì vậy, việc sử dụng hiệu quả vốn đầu tư công sẽ đảm bảo đầu ra của dự án như tiến độ, chi phí, chất lượng cũng như sự hài lòng của các bên liên quan. Việc chậm trễ trong giải ngân vốn đầu tư công được cho là "điểm nghẽn" với tăng trưởng kinh tế. Nhiều nghiên cứu trong và ngoài nước trước đây nhận thấy việc chậm giải ngân là do một số dự án khởi công mới đang trong giai đoạn hoàn thiện công tác đấu thầu, thương thảo hợp đồng, do trách nhiệm của chủ đầu tư, mặt bằng thi công dự án không thuận lợi, vị trí địa hình, điều kiện thời tiết không thuận lợi, giá vật liệu xây dựng biến động ảnh hưởng không ít đến tiến độ giải ngân vốn, và cuối cùng là nhóm yếu tố liên quan đến khung pháp lý của dự án [2, 3, 4, 5]. Trong khi chính quyền địa phương bị áp lực lớn cho những khoản chi đầu tư xây dựng cơ bản để đầu tư xây dựng cơ sở vật chất, hạ tầng kỹ thuật, cải thiện đời sống người dân tại địa phương thì vốn nằm tại kho bạc lại không được sử dụng và giải ngân một cách tối ưu.

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU



Hình 3.1: Phương pháp nghiên cứu

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

4.1. Thông tin người trả lời

Tổng cộng có 100 bảng câu hỏi được phát ra, thu về 31 phiếu hợp lệ. Trong đó, số người phản hồi làm trong cơ quan nhà nước tại tỉnh là 64,5% (20 người), tư vấn thiết kế/giám sát gồm 12,9% (4 người), nhà thầu gồm 22,6% (7 người). Tỷ lệ người phản hồi giữ chức vụ giám đốc/phó giám đốc 16,1% (5 người), trưởng/phó phòng gồm 41,9% (13 người), trưởng/phó phòng gồm 41,9% (13 người). Kinh nghiệm ≤ 5 năm chiếm 9,7% (3 người), 6 - 10 năm chiếm 6,5% (2 người), 11 - 15 năm chiếm 29% (9 người), ≤ 15 năm chiếm 54,8% (17 người).

4.2. Kết quả phân tích

Hệ số Cronbach's alpha (α) được thực hiện để kiểm tra độ tin cậy và tính nhất quán bên trong của dữ liệu thu thập. Giá trị Cronbach's α giữa 0,70 và 1 được coi là đáng tin cậy [6]. Do đó, bằng phần mềm phân tích thống kê SPSS 22.0, giá trị Cronbach's α của nghiên cứu hiện tại cho ra 0,928, như vậy phù hợp cho phân tích tiếp theo.

Trong phân tích nhân tố, thử nghiệm của Bartlett về hình cầu có ý nghĩa với chi-square giá trị 348.424 và mức ý nghĩa liên quan (p) là 0,000. Kết quả này chỉ ra rằng, ma trận tương quan không phải là ma trận nhận dạng. Ngoài ra, KMO thu được giá trị là 0,784, lớn hơn 0,60 [6]. Do đó, dữ liệu mẫu của nghiên cứu này là chấp nhận được đối với phân tích nhân tố.

Bảng 4.1 cho thấy các nhóm nhân tố ảnh hưởng đến tiến độ giải ngân vốn đầu tư công tại tỉnh thông qua phương pháp phân tích nhân tố. Theo đó, 4 nhóm chính được thiết lập, cụ thể là: (1) Chính sách nhà nước; (2) Quản lý dự án; (3) Quá trình thi công; (4) Năng lực tư vấn.

Bảng 4.1. Các nhóm yếu tố ảnh hưởng đến tiến độ giải ngân vốn đầu tư công

Các yếu tố ảnh hưởng	**Nhóm yếu tố**			
	1	**2**	**3**	**4**
(1) *Chính sách nhà nước*				
Chính sách giải phóng mặt bằng	0,709			
Áp lực nguồn vốn ngân sách	0,701			
Công tác chuẩn bị dự án yếu kém	0,700			
Hoàn thiện thủ tục đầu tư	0,680			
Bảo lãnh của Nhà nước	0,613			
Khung pháp lý dự án	0,602			
Quy trình phê duyệt	0,566			
(2) *Quản lý dự án*				
Năng lực chủ đầu tư		0,784		
Chậm ra quyết định		0,778		
Quản lý hợp đồng		0,734		
Thông tin dự án chưa toàn diện		0,634		
Thiếu nguồn lực quản lý		0,588		
(3) *Quá trình thi công*				
Năng lực nhà thầu yếu			0,856	
Giá cả vật liệu xây dựng			0,837	
(4) *Năng lực* tư vấn				
Năng lực đơn vị tư vấn				0,856
Sai sót trong thiết kế				0,707

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.
a. Rotation converged in 11 iterations.

Sau đó, sử dụng phương pháp đánh giá tổng hợp mờ, mức độ ảnh hưởng của các nhóm yếu tố đến tiến độ giải ngân vốn đầu tư công tại tỉnh Long An được biểu diễn qua *Bảng 4.2* như sau:

Bảng 4.2. Mức độ ảnh hưởng của các nhóm đến tiến độ giải ngân vốn đầu tư công

Nhóm yếu tố	Hàm liên thuộc cấp 2	Chỉ số	Hệ số(*)	Mức độ
Chính sách nhà nước		4,21	0,258	Quan trọng
Quản lý dự án		4,09	0,250	Quan trọng
Quá trình thi công		4,10	0,251	Quan trọng
Năng lực tư vấn		3,94	0,241	Quan trọng

Chú ý: (*)Hệ số = Chỉ số của mỗi nhóm/ΣChỉ số tất cả các nhóm

Từ kết quả *Bảng 4.2* có thể xây dựng mô hình ảnh hưởng của các yếu tố liên quan đến tiến độ giải ngân vốn đầu tư công tại tỉnh Long An như sau:

Tiến độ giải ngân = (0,258 × Chính sách nhà nước) + (0,251 × Quá trình thi công) + (0,250 × Quản lý dự án) + (0,241 × Năng lực tư vấn).

Từ mô hình trên thấy rằng, nhóm chính sách nhà nước có ảnh hưởng nhất đến tiến độ vốn đầu tư công tại Long An với hệ số ảnh hưởng = 0,258, xếp thứ 2 và 3 là quá trình thi công (hệ số ảnh hưởng = 0,251) và nhóm quản lý dự án (hệ số ảnh hưởng = 0,250), cuối cùng là nhóm năng lực tư vấn (hệ số ảnh hưởng = 0,241).

Vướng mắc về cơ chế chính sách liên quan đến pháp luật về đầu tư công, Luật Đất đai, Luật Đầu tư theo phương thức đối tác công tư (Luật PPP), Luật Xây dựng... đang là rào cản "tắc nghẽn" về thủ tục triển khai các dự án. Bên cạnh đó, khâu tổ chức thực hiện dự án còn yếu, chưa đáp ứng yêu cầu và chưa đảm bảo đúng quy định của pháp luật. Công tác chuẩn bị đầu tư dự án còn sơ sài, chất lượng chưa bảo đảm các quy định hiện hành; vẫn còn tình trạng một số dự án chuẩn bị đầu tư và phê duyệt dự án chỉ mang tính hình thức để có điều kiện ghi vốn. Khi dự án đã được quyết định đầu tư và triển khai thực hiện mới phát sinh nhiều vấn đề, không phù hợp với thực địa thi công, dẫn đến phải điều chỉnh dự án.

Trong quá trình tổ chức thi công, nhiều nhà thầu không đủ năng lực thi công, giá cả vật liệu xây dựng tăng dẫn đến chất lượng công trình thấp, thi công kéo dài. Bên cạnh đó, còn nhiều sai sót trong quá trình thiết kế, tư vấn, dẫn đến điều chỉnh dự án gây ra chậm tiến độ của dự án và ảnh hưởng đến quá trình giải ngân vốn.

5. KẾT LUẬN

Nguồn vốn đầu tư công là một trong các nguồn đầu tư chính tạo nên tăng trưởng kinh tế của cả nước và ở các địa phương. Bài báo nhằm xây dựng mô hình ảnh hưởng của 4 nhóm nhân tố từ 16 yếu tố ảnh hưởng đến tiến độ giải ngân vốn đầu tư công tại tỉnh Long An là chính sách nhà nước, quản lý dự án, quá trình thi công và năng lực tư vấn. Tuy bài báo còn nhiều giới hạn nhưng nó cũng giúp cho các bên liên quan hiểu sâu hơn về các rào cản ảnh hưởng tới việc giải ngân vốn đầu tư công qua đó giúp cho cơ quan quản lý nhà nước tại tỉnh Long An nói riêng và các địa phương trong cả nước nói chung đưa ra các giải pháp hiệu quả để nâng cao tiến độ giải ngân vốn đầu tư công để quản lý hiệu quả nguồn vốn cho các dự án xây dựng hạ tầng tại địa phương và cả nước.

Tài liệu tham khảo

[1]. Trúc Giang (2022), *Long An: Tỷ lệ giải ngân vốn đầu tư công tăng cao so với cùng kỳ (https://baodautu.vn/long-an-ty-le-giai-ngan-von-dau-tu-cong-tang-cao-so-voi-cung-ky-d168828.html)*.

[2]. Customsnews (2022), *Disbursement of public investment capital: Not really drastic (https://english.haiquanonline.com.vn/disbursement-of-public-investment-capital-not-really-drastic-22221.html)*.

[3]. Nguyễn Ngọc Hải (2019), *Yếu tố ảnh hưởng đến hoạt động giải ngân vốn đầu tư xây dựng cơ bản từ nguồn ngân sách nhà nước trên địa bàn tỉnh Lai Châu*, Tạp chí Khoa học & Công nghệ, số 50, 112-117.

[4]. Nguyễn Thị Hoa Nhi (2020), *Phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến chậm tiến độ giải ngân vốn đầu tư công tại địa bàn huyện Hàm Thuận Bắc - tỉnh Bình Thuận*, Luận văn Thạc sĩ, Trường Đại học Kinh tế TP. Hồ Chí Minh.

[5]. Shiferaw, A.T., Klakegg, O.J. and Haavaldsen, T. (2012), *Governance of Public Investment Projects in Ethiopia*, Project Management Journal, 43(4).

[6]. Gebremeskel, N.M., Kim, S.Y., Thuc, L.D. and Minh, V.N. (2021), *Forming a driving index for implementing public-private partnership projects in emerging economy: Ethiopian perception*, Engineering, Construction and Architectural Management, 28(10), 2925-2947.

Ngày nhận bài: 25/9/2022
Ngày chấp nhận đăng: 17/10/2022
Người phản biện: TS. Lê Trọng Tùng
TS. Nguyễn Thanh Phong

Nghiên cứu tái cấu trúc mạng lưới tuyến vận tải hành khách công cộng bằng xe buýt trên địa bàn TP. Hồ Chí Minh

■ **TS. VƯƠNG TẤN ĐỨC**(*)
Trường Đại học Giao thông vận tải TP. Hồ Chí Minh
■ **TS. ĐÀO VIỆT PHƯƠNG**
Công ty Cổ phần Cơ khí Xây dựng giao thông (Tracomeco)
■ **ThS. TRẦN MINH CƯỜNG**
Trung tâm Dịch vụ và Xúc tiến đầu tư - Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh
Email: (*)duc.vuong@ut.edu.vn

TÓM TẮT: bài báo đánh giá hiện trạng, xác định các hành lang vận tải của mạng lưới vận tải hành khách công cộng (VTHKCC) bằng xe buýt trên địa bàn TP. Hồ Chí Minh nhằm nghiên cứu quy hoạch mạng lưới tuyến, đề xuất tái cấu trúc mạng lưới tuyến vận tải hành khách bằng xe buýt trên địa bàn thành phố.

TỪ KHÓA: Vận tải hành khách công cộng, mạng lưới tuyến, TP. Hồ Chí Minh.

ABSTRACT: The article assesses the status-quo and identifies the transport corridors of the public transport network in Ho Chi Minh City aims to study the route network planning, propose to restructure the network of public transport routes by bus in the city.

KEYWORDS: Public transport, routes network, Ho Chi Minh city.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

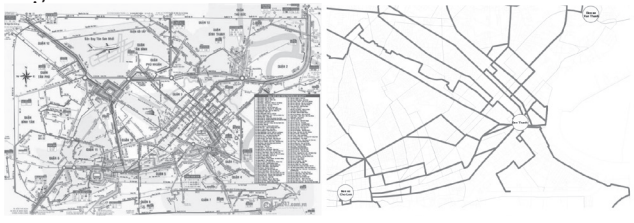
Hiện nay, thành phố có 127 tuyến xe buýt (gồm 90 tuyến xe buýt có trợ giá và 37 tuyến xe buýt không trợ giá) với 2.261 phương tiện tham gia hoạt động. Trong năm vừa qua, có 6 tuyến xe buýt có trợ giá ngưng hoạt động (các tuyến số 2, 11, 17, 54, 63, 144) và chuyển 2 tuyến xe buýt trợ giá (số 13 và số 94) sang không trợ giá.

Trong năm 2020, sản lượng vận chuyển bị sụt giảm khoảng 40% so với cùng kỳ 2019 và chỉ đạt hơn 53% kế hoạch trong năm 2020. Một trong những nguyên nhân là cấu trúc mạng lưới tuyến chưa phù hợp. Để nâng cao chất lượng và hiệu quả hoạt động vận tải xe buýt, cần thiết phải nghiên cứu tái cấu trúc và mở rộng mạng lưới tuyến xe buýt nhằm hình thành mạng lưới tuyến buýt hoạt động có hiệu quả. Mạng lưới tuyến sẽ hướng kết nối đến các khu đô thị mới, khu công nghiệp, đầu mối giao thông, các đô thị vệ tinh, các tuyến vận tải khách khối lượng lớn (Metro, BRT tương lai), các phương thức vận tải khác.

*Đánh giá cấu trúc mạng lưới tuyến hiện hữu:

- Mạng lưới tuyến buýt hiện nay có dạng hướng tâm, kết nối trực tiếp từ khu vực ngoại vi đến trung tâm thành phố. Đặc điểm của mạng lưới này là chưa có sự phân cấp giữa các tuyến. Hầu hết các tuyến được xây dựng trên cơ sở nối kết trực tiếp giữa 2 điểm có nhu cầu đi lại. Điều này sẽ làm gia tăng số lượng các tuyến, mặc dù thuận tiện cho các chuyến đi trực tiếp nhưng sẽ hạn chế khả năng chuyển tiếp trên toàn mạng lưới.

- Điều quan trọng là cơ cấu và phân bố các khu vực chức năng đô thị hiện nay chưa hợp lý. Trên thực tế, mạng lưới tuyến xe buýt vẫn chưa tiếp cận được người dân do khoảng cách đi bộ quá xa. Bên cạnh đó là hệ thống các dịch vụ đô thị hiện vẫn đang được tổ chức với quy mô nhỏ và nằm rải rác theo kiểu truyền thống nên người dân ít có xu hướng sử dụng xe buýt cho các hành trình ngắn như đi chợ, mua sắm…



Hình 1.1: Mạng lưới tuyến hiện hữu trung chuyển tại chợ Bến Thành

Với cấu trúc được trình bày như trên, cần thiết phải thực hiện quy hoạch tái cấu trúc mạng lưới tuyến VTHKCC bằng xe buýt.

2. ĐỊNH HƯỚNG CỦA TP. HỒ CHÍ MINH VỀ THỊ PHẦN ĐẢM NHẬN CỦA XE BUÝT

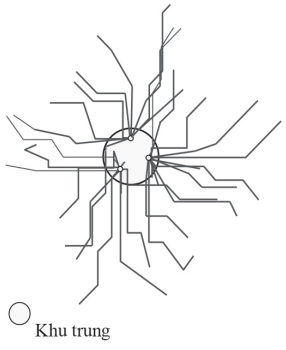
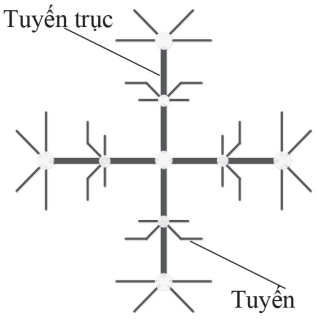
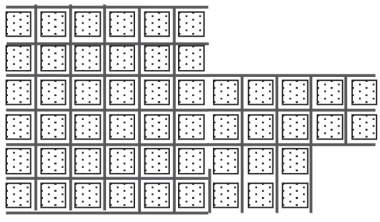
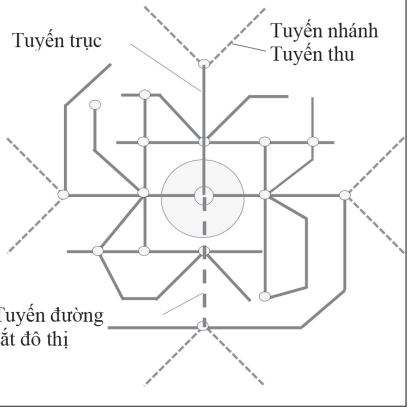
Theo Đề án "Tăng cường VTHKCC kết hợp kiểm soát phương tiện cơ giới cá nhân tham giao thông trên địa bàn TP. Hồ Chí Minh" giai đoạn 2021 - 2030", đến năm 2025, thị phần VTHKCC sẽ đáp ứng 15% nhu cầu đi lại, trong đó sẽ phát triển mới 40 - 60 tuyến xe buýt, tổng số phương tiện đạt 2.800 đến 3.100 chiếc. Đến năm 2030, VTHKCC đáp ứng 25% nhu cầu đi lại, tăng mới 50 - 75 tuyến xe buýt với tổng phương tiện 3.600 - 4.200 chiếc.

Để đảm nhận được lượng hành khách sử dụng xe buýt

với thị phần nêu trên, ngoài việc thực hiện giải pháp đầu tư đổi mới phương tiện, cải thiện chất lượng dịch vụ, hạn chế phương tiện cá nhân…, việc thực hiện nghiên cứu tái cấu trúc mạng lưới tuyến cần được phải xem xét nghiên cứu.

3. NGHIÊN CỨU QUY HOẠCH TÁI CẤU TRÚC MẠNG LƯỚI TUYẾN

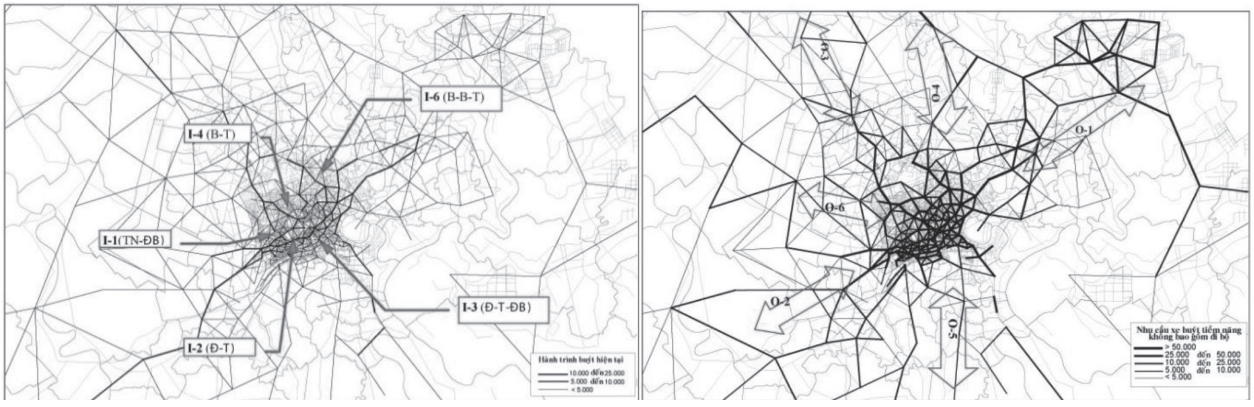
3.1. Các dạng cấu trúc của mạng lưới tuyến

Mạng lưới tuyến trực tiếp - Mạng lưới được xây dựng dựa trên một số lượng lớn các tuyến kết nối trực tiếp về khu vực trung tâm. Mạng lưới không có sự phân cấp giữa các tuyến vì giữa chúng không có sự liên kết. - Hầu hết đều là tuyến xuyên tâm dẫn đến khu vực trung tâm thành phố. Hệ thống tạo khả năng tiếp cận tốt ở khu vực trung tâm nhưng không hiệu quả ở khu vực ngoại ô. - Hướng tuyến không trên một trục thẳng, khoảng cách giữa các trạm dừng ngắn giúp cho việc tiếp cận tốt nhưng sẽ làm giảm vận tốc độ khai thác, tăng thời gian hành trình dẫn đến năng suất phương tiện thấp và chi phí khai thác cao. - Mạng lưới này có xu hướng gây gia tăng UTGT ở khu vực trung tâm thành phố nơi các tuyến xe buýt gặp nhau.	
Mạng lưới tuyến trục chính - tuyến nhánh - Mạng lưới tuyến được phân cấp với các tuyến nhánh, thu gom hỗ trợ cho tuyến trục chính. - Số phương tiện hoạt động sẽ ít hơn nhưng thay vào đó là các phương tiện có kích cỡ lớn được khai thác trên tuyến trục chính sẽ có công suất cao và cung cấp dịch vụ thường xuyên hơn. - Với một số tuyến trục chính trên dọc các hành lang, có thể hợp lý hóa đầu tư trong phạm vi quản lý hành lang giao thông như tổ chức làn đường dành riêng, dải phân cách hay các tín hiệu ưu tiên tại các nút giao. - Nhằm hạn chế tối đa việc chuyển tuyến, cần nghiên cứu bố trí vị trí, số lượng các điểm hành khách cần chuyển tuyến để thiết kế và bố trí tuyến tốt hơn.	
Mạng lưới tuyến ô bàn cờ Cấu trúc này thường một cặp đường tạo thành hệ thống đường một chiều. Dạng này có bất lợi ở chỗ rất khó để tối đa hóa các tuyến đi thẳng nhưng mặt khác có thể di chuyển từ bất kì nơi nào giữa hai điểm trong thành phố chỉ với 1 lần chuyển tuyến. Một số khu vực ở nội ô thành phố nơi có mạng lưới đường bộ dày đặc tạo thành các cặp đường song hành.	
Cấu trúc của mạng lưới tuyến đề xuất Từ xem xét phân tích cấu trúc mạng lưới tuyến hiện hữu, phân bổ nhu cầu hành khách tiềm năng đi xe buýt, cấu trúc đô thị của thành phố và mạng lưới đường bộ, đề xuất mô hình mạng lưới tuyến cho TP. Hồ Chí Minh: - Điều chỉnh cấu trúc mạng lưới tuyến theo mô hình tuyến trục chính - tuyến nhánh trên theo các hướng từ ngoại vi vào thành phố (gộp các tuyến trực tiếp theo các hành lang đã xác định ở trên). - Ở các khu vực nội ô hay phát triển mới có dạng ô bàn cờ, sẽ bố trí các tuyến nhánh - thu gom hoạt động kết nối với các trục chính.	

(Nguồn: Dự án HOUTRANS)

3.2. Xác định các hành lang vận tải chính

Nhu cầu đi lại bằng xe buýt hiện tại cũng như trong tương lai đã được phân bố trên mạng lưới đường bộ thể hiện qua hình sau cho thấy nhu cầu đi lại sẽ khác nhau theo hành lang hoặc theo vùng.



Hình 3.1: Phân bổ nhu cầu tiềm năng hành khách đi xe buýt trên mạng lưới

Từ mạng lưới phân bổ trên, số lượng chuyến đi thực hiện trên mạng lưới đường bộ, các tuyến buýt có sản lượng cao đang hoạt động, các hành lang vận tải chính sẽ được xác định. Các hành lang này phản ánh nhu cầu giao thông cao theo các định hướng phát triển của thành phố.

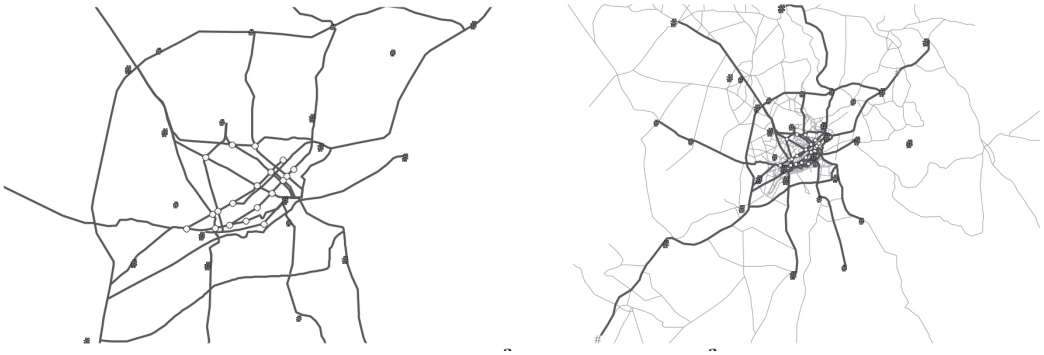
Có 8 hành lang xuyên tâm được xác định hướng về khu vực ngoại ô và 14 hành lang ở khu vực trung tâm *(Hình 3.2)*. Các hành lang bên ngoài hay bên trong đều có thể kết hợp với nhau để tạo thành một mạng lưới liên thông. Ví dụ, O-8 sẽ nối tự nhiên với I-7 và I-8; O-1 với I-2, I6; O-9 với I-1; O-6 với I-4; O-4 với I-10,I-11; O-7 với I-3; và O-3 với I-5.

Hình 3.2: Các hành lang vận tải hành khách chính

3.3. Nghiên cứu đề xuất tái cấu trúc mạng lưới tuyến

** Xác định các trạm chuyển và nút giao tiềm năng:*

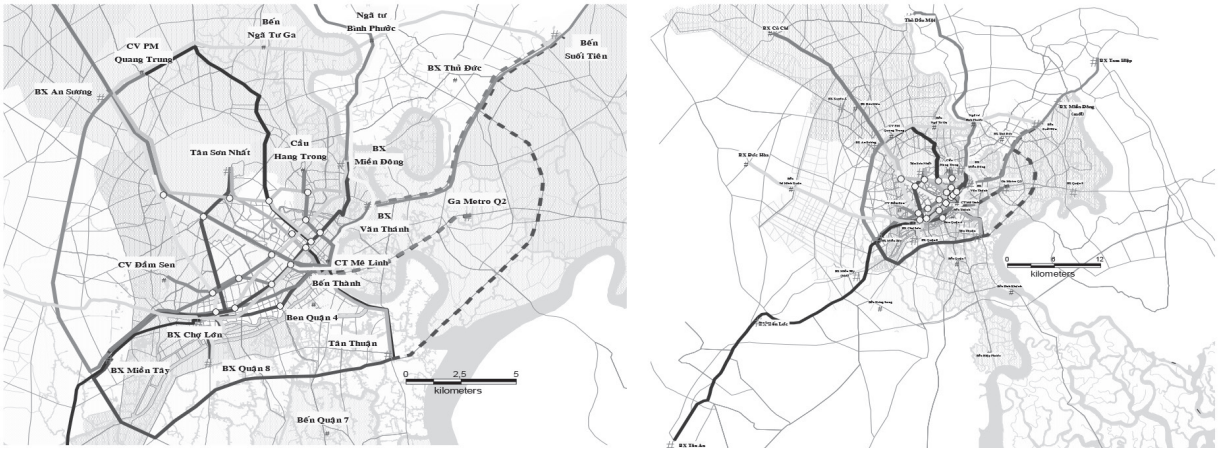
Tại các vị trí hành khách có thể chuyển tuyến sẽ được xác định, bao gồm các bến xe buýt hiện có và những vị trí tiềm năng được đề xuất. Các bến xe buýt và điểm tiếp chuyển tiềm năng thể hiện trong *Hình 3.3* dưới đây.



Hình 3.3: Các điểm trung chuyển hành khách

** Mạng lưới tuyến trục chính:*

Tiến hành phân tích mạng lưới tuyến hiện trạng, nhu cầu vận tải trên các hành lang, các điểm trung chuyển hành khách, thiết kế 24 tuyến trục chính thể hiện qua *Hình 3.4*.



Mạng lưới trục chính khu vực nội thành

Hình 3.4: Cấu trúc mạng lưới tuyến vận tải bằng xe buýt

Đối với mạng lưới tuyến trục chính đề xuất, tần suất hoạt động 5 phút/chuyến được đặt ra nhằm thiết lập dịch vụ buýt hoạt động thường xuyên và chính xác. Trong thực tế, có thể một số tuyến có số lượng hành khách thấp trong giai đoạn đầu nhưng tần suất hoạt động tối thiểu vẫn nên duy trì vì cần có thời gian để thiết lập mô hình kích cầu.

Để ước lượng được con số xe buýt cần thiết cụ thể, vận tốc khai thác bình quân được giả định là 13,6 km/giờ (bao gồm cả thời gian dừng đỗ xe tại bến và các trạm). Số xe buýt cần thiết trên mỗi tuyến ước tính dựa theo công thức sau:

$$A_{VD} = \frac{2 \times L_T \times 60}{V \times I}$$

Trong đó:

L_T - Chiều dài tuyến (km);

V_{KT} - Vận tốc khai thác (km/giờ);

$I_{cđ}$ - Tần suất chạy xe (chuyến/phút).

Các tuyến trục chính và số xe buýt vận doanh thể hiện qua *Bảng 3.1*.

Bảng 3.1. Mạng lưới tuyến đề xuất dự kiến và mức độ phục vụ

Mã	Tuyến	L_T	V_{KT}	$I_{cđ}$	$Z_{C/ngày}$	A_{VD}
C1	Bến xe Chợ Lớn-Bến Thành-Ga Metro Q2	14,1	18,0	5	408	19
C2	Bến Thành-Đầm Sen	7,4	18,0	5	408	10
C3	Bến Thành-Bến xe Miền Tây	10,7	18,0	5	408	14
C4	Ga Metro quận 2-Bến Thành-Cách Mạng Tháng Tám-CVPM Quang Trung	22,6	18,0	5	408	30
C5	Bến Thành-Gò Vấp-CVPM Quang Trung	18,1	18,0	5	408	24
C6	Tân Sơn Nhất-Lý thường Kiệt-Bến xe Quận 8	10,2	18,0	5	408	14
C7	Tân Sơn Nhất-Bến Thành	9,0	18,0	5	408	12
C8	Bến xe An Sương-Âu Cơ-Bến xe Chợ Lớn	13,0	18,0	5	408	17
C9	Bến xe An Sương-Cộng Hòa-Phan Đăng Lưu-Bến xe Miền Đông	15,7	18,0	5	408	21
C10	Bến xe Chợ Lớn-Bến xe Miền Đông-Ngã tư Bình Phước	16,5	18,0	15	136	7
C11	Bến xe Miền Tây-Điện Biên Phủ-Bến xe Miền Đông	15,1	18,0	5	408	20
C12	Bến Thành-Bến xe Văn Thánh-Bến Suối Tiên	17,5	18,0	5	408	23
C13	Bến xe An Sương-Suối Tiên	23,0	18,0	5	408	31
C14	Bến xe An Sương-Bến xe Miền Tây	16,0	18,0	5	408	21
C15	Bến xe Miền Tây-Suối Tiên	43,0	18,0	5	408	57
C16	Bến xe An Sương-Bến xe Củ Chi	20,5	18,0	5	408	27
C17	Bến xe Chợ Lớn-Lê Minh Xuân-Đức Hòa	16,0	18,0	15	136	7
C18	Bến xe Chợ Lớn-Bến xe Tân An	41,0	18,0	15	136	18
C19	Bến xe Quận 8- Bến xe Cần Giuộc	16,0	18,0	15	136	7
C20	Bến Thành- Bến Bình Khánh	15,0	18,0	5	408	20

Mã	Tuyến	L_T	V_{KT}	$I_{cđ}$	$Z_{C/ngày}$	A_{VD}
C21	Bến Suối Tiên-Tam Hiệp	13,0	18,0	5	408	17
C22	Bến xe Miền Đông-Bến xe Thủ Dầu Một	27,0	18,0	5	408	36
C23	Bến Thành-Hiệp Phước	20,8	18,0	5	408	28
C24	Bến xe Miền Tây-Đại Lộ Đông Tây-Ga Metro Quận 2	18,7	18,0	5	408	25

** Xây dựng mạng lưới tuyến nhánh:*

- Chức năng: Cung cấp dịch vụ hỗ trợ cho các tuyến trục chính, làm nhiệm vụ tiếp chuyển hành khách từ các điểm thu hút/phát sinh hành trình ra các tuyến trục chính và đồng thời nó cũng đáp ứng các hành trình đi lại có cự ly ngắn hoạt động trong khu vực.

- Nguyên tắc tổ chức tuyến nhánh:

+ Phải đảm bảo sự phủ kín mạng lưới đường bộ, tạo thuận tiện cho người dân tiếp cận một cách dễ dàng với dịch vụ xe buýt;

+ Nằm trong phạm vi của khu vực thị trường.

- Tùy theo điều kiện thực tế, các đơn vị khai thác ở thị trường loại 2 sẽ đề xuất lộ trình tuyến và các chỉ tiêu khai thác theo các quy định của thành phố nhằm tăng khả năng thu hút hành khách và hiệu quả kinh doanh của tuyến.

Hình 3.5: Đề xuất xây dựng mạng lưới tuyến nhánh

** Xây dựng mạng lưới tuyến thu gom:*

Với đặc điểm của đô thị hiện hữu có nhiều phố nhỏ và khu dân cư nằm cách xa các tuyến đường bộ có các tuyến trục chính và tuyến nhánh hoạt động. Để thuận tiện cho hành khách có thể tiếp cận dễ dàng mạng lưới xe buýt mà không phải đi bộ quá xa từ nhà đến các trạm xe buýt, trên địa bàn từng quận và các khu vực cụm dân cư sẽ hình thành các tuyến thu gom. Việc tổ chức các tuyến thu gom dựa trên cơ sở điều kiện giao thông, phân bố dân cư và nhu cầu đi lại của từng cụm dân cư. Trên các tuyến thu gom sử dụng xe 12 - 14 chỗ.

4. KẾT LUẬN

Sự phát triển giao thông đô thị của TP. Hồ Chí Minh hiện tại không giống như bất kỳ các thành phố đang phát triển khác, đa số các hành trình được thực hiện bằng phương tiện cá nhân mà chủ yếu là xe gắn máy.

Thực tế hoạt động của xe buýt trên địa bàn thành phố đã nổi lên các vấn đề bất cập ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ của xe buýt. Một trong số đó là mạng lưới tuyến xe buýt. "Các tuyến buýt hiện nay chỉ mới là những tuyến rời rạc chồng lên nhau chứ chưa phải là mạng lưới". Điều này làm hạn chế khả năng khai thác của mạng lưới và không thuận tiện cho việc đi lại của người dân.

Với mục tiêu đề ra VTHKCC bằng xe buýt sẽ đáp ứng tối thiểu 15% nhu cầu đi lại hàng ngày vào năm 2025 và xe buýt có thể cạnh tranh được với phương tiện cá nhân thì bản thân nó cũng cần phải có những thay đổi để cung cấp một dịch vụ tốt và được người sử dụng chấp nhận. Một trong những nhiệm vụ quan trọng là tái tổ chức lại mạng lưới tuyến buýt.

Tài liệu tham khảo

[1]. Công ty Almec, Công ty Tư vấn Oriental Global và Tư vấn giao thông Nhật Bản (2015), *Khảo sát thu thập số liệu về đường sắt ở các đô thị chính của Việt Nam.*

[2]. Sở GTVT TP. Hồ Chí Minh (2019), *Đề án "Tăng cường VTHKCC kết hợp kiểm soát phương tiện cơ giới cá nhân tham giao thông trên địa bàn TP. Hồ Chí Minh giai đoạn 2021 - 2030".*

[3]. *TP. Hồ Chí Minh đặt mục tiêu tăng hiệu quả vận tải xe buýt*, truy cập tại *https://mt.gov.vn/vn/tin-tuc/71319/tp-ho-chi-minh-dat-muc-tieu-tang-hieu-qua-van-tai-xe-buyt.aspx.*

Ngày nhận bài: 11/9/2022
Ngày chấp nhận đăng: 04/11/2022
Người phản biện: PGS. TS. Trần Quang Phú
TS. Trần Xuân Dũng

Giải pháp ứng phó với tác động của dịch bệnh đến hoạt động sản xuất kinh doanh vận tải đường sắt

■ **TS. PHẠM THỊ LAN ANH**
Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: ptlananh@utc.edu.vn

TÓM TẮT: Dịch bệnh Covid-19 đã ảnh hưởng sâu rộng đến mọi mặt kinh tế - xã hội các quốc gia. Giao thông là một trong những lĩnh vực bị tác động nặng nề. Ở Việt Nam, hoạt động kinh doanh vận tải đường sắt (VTĐS) cũng đã phải gánh chịu hậu quả đáng kể vì thị trường vốn đã và đang ngày càng bị thu hẹp, hiệu quả sản xuất kinh doanh (SXKD) thấp, khả năng cạnh tranh kém. Nếu dịch bệnh kéo dài và không có những giải pháp ứng phó kịp thời, thậm chí còn có nguy cơ mất hết phần vốn đầu tư của Nhà nước. Bài báo đề cập đến những thiệt hại của ngành GTVT cũng như lĩnh vực VTĐS phải gánh chịu do dịch Covid, những xu hướng mới xuất hiện có ảnh hưởng đến hoạt động SXKD VTĐS và các giải pháp đề xuất để khắc phục những hậu quả hiện tại của dịch Covid-19, ứng phó với dịch bệnh có thể xảy ra trong tương lai để phát triển VTĐS bền vững.

TỪ KHÓA: Ứng phó tác động dịch bệnh, vận tải đường sắt.

ABSTRACT: The Covid-19 epidemic has profoundly affected all socio-economic aspects of countries. Transport is one of the sectors that have been hit hard. In Vietnam, the rail transport business has also suffered significant consequences because the railway's market share has been increasingly shrinking, production and business efficiency is low, poor competitiveness. If the epidemic is prolonged and there are no timely response solutions, there is even a risk of losing all of the state's investment capital. The article mentions the damage suffered by the transport industry as well as the rail transport sector due to the Covid epidemic, the emerging trends that affect the production and business of railway transport and proposed solutions to overcome the current consequences of the Covid-19 epidemic, respond to possible epidemics in the future to develop sustainable rail transport.

KEYWORDS: Response to epidemic impacts, railway transport.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Kể từ khi ca nhiễm Covid-19 đầu tiên được phát hiện ở Vũ Hán vào giữa tháng 12/2019, dịch bệnh đã nhanh chóng lây lan trên toàn thế giới. Khả năng lây nhiễm và tốc độ lây truyền của Covid-19 vượt qua các bệnh truyền nhiễm trước đây, gây ra những thiệt hại chưa từng có cho kinh tế toàn cầu. Thiệt hại của ngành Đường sắt do tác động của dịch bệnh hết sức nặng nề. Dịch bệnh Covid-19 chưa chấm dứt hoàn toàn và nhiều hệ lụy của nó vẫn đang gây ra những khó khăn cho hoạt động SXKD VTĐS. Hơn thế nữa, trong tương lai vẫn có thể xảy ra những thảm họa tương tự. Thực trạng này đặt ra vấn đề cần nghiên cứu các biện pháp để giảm thiểu thiệt hại hiện tại cũng như ứng phó với dịch bệnh có thể xảy ra trong tương lai.

2. TÁC ĐỘNG CỦA DỊCH BỆNH COVID-19 ĐẾN NGÀNH GTVT VÀ THIỆT HẠI CỦA VTĐS

Đại dịch xảy ra đã dẫn đến những hệ quả làm tác động đến cung cầu của ngành GTVT:

- Việc ngừng sản xuất của các nhà máy sản xuất và dịch vụ, làm cho sản lượng hàng hóa sụt giảm nghiêm trọng;
- Nhu cầu di chuyển của người dân giảm mạnh do các quy định hạn chế đi lại, tỷ lệ làm việc tại nhà gia tăng mạnh mẽ và rất nhiều người sẵn sàng tiếp tục làm việc tại nhà ngay cả khi đại dịch kết thúc;
- Thay đổi phương thức đi lại: Do lo ngại lây nhiễm người dân có xu hướng chuyển đổi từ phương tiện giao thông công cộng sang phương tiện cá nhân;
- Chi phí sản xuất gia tăng do chi phí y tế cho các hoạt động đảm bảo vệ sinh dịch tễ (khử trùng, kiểm dịch…) tăng cao làm giảm hiệu quả sản xuất;
- Giãn cách xã hội, GTVT bị ngừng trệ, dẫn đến tỷ lệ thất nghiệp gia tăng;

Sản lượng của tất cả các lĩnh vực vận tải đều bị ảnh hưởng nghiêm trọng bởi đại dịch Covid-19. Có những giai đoạn các hoạt động vận tải gần như đóng băng, các doanh nghiệp vận tải hàng hóa, vận tải hành khách lao đao, kiệt sức. Tình trạng này xảy ra không chỉ ở Việt Nam mà còn phổ biến trên phạm vi toàn cầu.

Ở một số quốc gia như Hà Lan, Thụy Điển, có thời gian doanh thu giảm đến 90% là tình trạng phổ biến ở các công ty vận tải. Một số công ty đã buộc phải sa thải nhân viên và có đến 40% công ty vận tải ở trên bờ vực phá sản. Tại Việt Nam, sản lượng, doanh thu vận tải hành khách trong giai đoạn dịch bùng phát có lúc chỉ đạt 20 - 30% so với thời điểm trước dịch.

Như vậy, lĩnh vực GTVT toàn thế giới đã phải hứng chịu những thiệt hại chưa từng có kể từ khi bùng nổ cuộc khủng hoảng Covid-19.

Trước đại dịch, hoạt động SXKD của Đường sắt Việt

Nam đã phải đối mặt với những vấn đề nan giải như: thị phần bị thu hẹp, doanh thu ngày càng giảm, người lao động thiếu việc. Dịch bệnh xảy ra khó khăn lại càng chồng chất khó khăn. Với đặc thù vận chuyển trong các toa xe khép kín, người dân sợ lây nhiễm, nên từ giai đoạn đầu của đại dịch, lượng hành khách có nhu cầu trả vé tăng cao khiến doanh thu ngành Đường sắt sụt giảm nghiêm trọng. Thêm vào đó, để đảm bảo yêu cầu y tế, còn phát sinh thêm khoản mục chi phí phòng, chống dịch, vệ sinh toa xe, nhà ga... Chính sách giãn cách xã hội cũng khiến hoạt động vận chuyển hành khách tê liệt.

Để giảm lỗ, ngành Đường sắt đã phải cắt giảm số lượng tàu chạy thậm chí là dừng toàn bộ tàu chạy trong suốt nhiều tháng. Do ảnh hưởng của Covid-19, năm 2020, Tổng công ty Đường sắt Việt Nam bị lỗ 1.324 tỉ đồng. Trong hai năm 2020, 2021, hai công ty lớn nhất của Tổng công ty đều ghi nhận mức lợi nhuận sụt giảm nghiêm trọng. Cụ thể, tại Công ty VTĐS Hà Nội, năm 2020, lợi nhuận trước thuế âm hơn 196 tỷ đồng và năm 2021 âm gần 122 tỷ đồng. Thực tế này dẫn đến tình trạng thiếu việc làm gia tăng. Trong quý I/2021, bình quân mỗi tháng, Công ty CP VTĐS Hà Nội hoãn hợp đồng lao động, cho tạm ngừng việc đến hơn 500 người, chấm dứt hợp đồng lao động với gần 70 công nhân.

Bảng 2.1. Một số chỉ tiêu kết quả hoạt động SXKD của công ty CP VTĐS Hà Nội trong giai đoạn 2019 - 2021 (Đvt: VNĐ)

Chỉ tiêu	**2019**	**2020**	**2021**
Doanh thu thu thuần về bán hàng và cung cấp dịch vụ	2.559.568.748.820	1.939.300.910.496	1.546.924.617.711
Lợi nhuận trước thuế	13.892.524.540	(196.148.999.521)	(121.661.275.951)
Lãi (lỗ) cơ bản trên cổ phiếu	174	(2.450)	(1.520)

(Nguồn: Báo cáo tài chính Công ty CP VTĐS Hà Nội năm 2019, 2020, 2021)

Tác động của đại dịch đã làm thay đổi nhiều mặt đời sống xã hội. Các xu hướng phát triển xã hội mới đã xuất hiện hoặc hiển thị một cách rõ ràng hơn. Ảnh hưởng trực tiếp tới hoạt động VTĐS có thể kể đến những xu hướng như:

- Tỷ trọng thương mại điện tử tăng mạnh. Việc vận chuyển và giao nhận hàng hóa theo đó cũng thay đổi: giao hàng trực tiếp tận nơi ngày càng được ưa thích. Xu hướng này gây bất lợi cho VTĐS khi điểm đến của đường sắt bị cố định tại các ga tàu.

- Xu hướng số hóa ngày càng rõ rệt. Việc áp dụng CNTT đã trở thành một phần quan trọng trong mọi hoạt động kinh tế - xã hội. Doanh nghiệp VTĐS có thể tận dụng ưu thế của công nghệ mới để giảm chi phí, nâng cao hiệu quả hoạt động và chất lượng dịch vụ, tăng lợi thế cạnh tranh.

- Nhận thức về các vấn đề phát triển bền vững trong xã hội được nâng cao. Các hình thức vận tải thân thiện với môi trường ngày càng có giá trị hơn. VTĐS vốn được xem là thân thiện với môi trường có thể tận dụng xu hướng này để phát triển bền vững.

3. GIẢI PHÁP ĐỀ XUẤT

Tác động của đại dịch đến ngành vận tải sắt đã nảy sinh những thách thức mà ngành phải đối mặt khi các vấn đề môi trường và dịch bệnh ngày càng phức tạp. Để có thể phát triển và duy trì hoạt động hệ thống VTĐS cần đảm bảo:

- Khả năng dự báo và dự phòng để giảm thiểu thiệt hại;

- Khả năng chịu đựng và linh hoạt để tạo điều kiện cho các hệ thống thay đổi, phát triển và thích ứng với hoàn cảnh;

- Khả năng đáp ứng và phối hợp hệ thống để cung cấp thông tin, cho phép các bên liên quan ra các quyết định phù hợp, hiệu quả.

Để hoạt động VTĐS hiệu quả, có khả năng đối phó với các dịch bệnh có thể xảy ra trong tương lai và phát triển bền vững, các giải pháp được đề xuất như sau:

** Giải pháp 1: Đẩy mạnh truyền thông, tác động đến nhận thức của người dân về giao thông công cộng, cung cấp cho khách hàng thông tin liên lạc thường xuyên và minh bạch để kích cầu tiêu dùng.*

Đại dịch Covid xảy ra, những nguy cơ lây nhiễm được nhận thức và thật sự đã khiến hành khách cảnh giác khi đi trên các phương tiện công cộng đông đúc. Hành khách lo lắng về nguy cơ nhiễm bệnh khi ở trong một không gian chật hẹp của các toa tàu. Do đó, cần tập trung vào việc truyền thông, chia sẻ tất cả các thông tin cũng như các cách thức xử lý để giảm bất kỳ rủi ro nào có thể xảy ra, tạo niềm tin cho khách hàng, đảm bảo rằng VTĐS vẫn an toàn và là hình thức vận tải đáng tin cậy.

Tăng cường các biện pháp đảm bảo an toàn vệ sinh phòng dịch; chú trọng các biện pháp làm sạch và khử trùng, tăng mức độ thông gió tự nhiên trong các toa tầu và không gian công cộng như nhà ga, phòng chờ; tăng cường số hóa và sử dụng các công cụ CNTT để giám sát hoạt động đảm bảo an toàn sức khỏe cho hành khách. Việc triển khai ứng dụng dành cho thiết bị di động cũng có thể được sử dụng để kiểm soát luồng hành khách, cung cấp thông báo hoặc thông tin các biện pháp cần thiết để giảm bớt lượng hành khách khi có nguy cơ.

** Giải pháp 2: Tăng khả năng tích hợp với các hình thức vận tải khác, kết hợp thành một chuỗi cung ứng.*

VTĐS có hạn chế hơn so với một số phương thức vận chuyển khác là không trực tiếp tham gia cung cấp dịch vụ "từ cửa đến cửa". Trong khi, nếu kết hợp liền mạch các phương thức di chuyển khác nhau để hoàn thành một hành trình thành một dịch vụ hoặc một ứng dụng duy nhất có thể làm giảm chi phí vận chuyển, khách hàng dễ tiếp cận và thuận tiện hơn. Cần sử dụng công nghệ thông tin trong công tác lập kế hoạch, lập kế hoạch hành trình đa phương thức, tạo ra một cổng thanh toán duy nhất và hệ thống đặt chỗ cho toàn bộ hành trình từ cửa đến cửa. Ứng dụng công nghệ để giúp hành khách nhận được thông tin cập nhật theo thời gian thực về hành trình của họ, cho phép chủ hàng theo dõi đơn hàng theo thời gian thực,

quản lý nguồn lực nội bộ của họ hiệu quả hơn, dự đoán và thông báo sự chậm trễ cho khách hàng - những thông tin này đã trở nên quan trọng trong thời kỳ đại dịch.

** Giải pháp 3: Tăng khả năng kết nối với khách hàng và thị trường vận tải.*

Các doanh nghiệp VTĐS cần tham gia các sàn giao dịch vận tải. Đây là một mô hình thị trường tiên tiến giúp kết nối các doanh nghiệp quản lý và điều hành mọi hoạt động kinh doanh vận tải hàng hóa, kết nối mạng lưới vận tải, giảm đầu tư cho thiết bị máy móc, giảm chi phí cho nhân lực điều hành vận tải, nâng cao hiệu suất vận tải, đơn giản hóa thủ tục, giấy tờ...

** Giải pháp 4: Ứng dụng CNTT để tăng cường khả năng phục hồi hoạt động khi nguy cơ gián đoạn hoạt động SXKD có thể xảy ra.*

Những tiến bộ trong công nghệ cho phép ngành Đường sắt hoạt động trong một thế giới kỹ thuật số năng động. Các nền tảng CNTT như công cụ điện toán đám mây mang lại khả năng phục hồi cao hơn bằng cách cho phép tính linh hoạt trong xử lý công việc. Các hoạt động sẽ tiếp tục trong trường hợp xảy ra dịch bệnh, vẫn có thể truy cập được vào hệ thống từ bất kỳ thiết bị kết nối internet nào, có nghĩa là hoạt động điều khiển và điều phối vẫn có thể điều hành hệ thống vận tải mà không cần có mặt tại chỗ. Tuy nhiên, cần chú trọng yếu tố bảo mật, giảm thiểu rủi ro công nghệ (như: kiểm soát bảo mật khi không truy cập mạng nội bộ hay cấp quyền thực hiện hoạt động quản trị…).

** Giải pháp 5: Lên kế hoạch giả định các bối cảnh dịch bệnh tương lai.*

Ngành Đường sắt cần phối hợp với các trung tâm nghiên cứu, các nhà khoa học để xây dựng kịch bản bối cảnh giả định dịch bệnh trong tương lai, hiểu rõ các tác động đến hoạt động của doanh nghiệp VTĐS cả về góc độ tài chính và vận hành từ các kịch bản khác nhau để có các giải pháp ứng phó phù hợp; tăng khả năng kiểm soát gián đoạn trong hệ sinh thái chuỗi cung ứng và dịch vụ, cũng như khả năng chủ động giảm thiểu rủi ro.

** Giải pháp 6: Hướng tới VTĐS là hình thức vận chuyển xanh, thân thiện với môi trường.*

VTĐS vốn là một phương thức vận tải thân thiện môi trường, tiết kiệm năng lượng nhất. VTĐS sử dụng ít năng lượng hơn 80% so với xe tải trên mỗi tấn hàng hóa được vận chuyển và có cường độ phát thải chỉ bằng 25% so với ô tô. Giao thông đường sắt hiện nay vẫn còn nhiều tiềm năng để cải thiện thông qua việc phát triển các động cơ thay thế, hiệu quả hoạt động cao hơn, tăng cường sử dụng năng lượng tái tạo (ví dụ: tàu chạy bằng pin, tàu hybrid…). Nhiều quốc gia đã và đang đầu tư, nghiên cứu, áp dụng nguồn nhiên liệu ít gây tác động đến môi trường, để tăng tính bền vững của đường sắt. Tính bền vững cao hơn không chỉ là lượng khí thải carbon giảm mà còn giảm chi phí trong suốt quá trình hoạt động và chuỗi cung ứng. Các vấn đề môi trường đang được nhận thức đầy đủ và đúng đắn hơn, nhất là khi đại dịch Covid xảy ra, việc bảo vệ môi trường càng được quan tâm rộng rãi. Các sản phẩm thân thiện môi trường không chỉ được người tiêu dùng ưu tiên lựa chọn, mà còn tăng cơ hội thu hút đầu tư. Tận dụng ưu điểm vốn có của mình, ngành Đường sắt cần hướng tới hình thức vận tải xanh, coi đó là "chìa khóa" cho sự tăng trưởng bền vững trong tương lai.

4. KẾT LUẬN

Việc khắc phục những hậu quả do dịch bệnh Covid gây ra để đảm bảo VTĐS vận hành thông suốt, hiệu quả có ý nghĩa quan trọng trong bối cảnh cạnh tranh kinh tế thị trường ngày càng gay gắt. Các vấn đề môi trường ngày càng nghiêm trọng, nguy cơ dịch bệnh diễn biến phức tạp, khó lường cũng đặt ra những thách thức mà ngành Đường sắt phải đối mặt giải quyết. Để có thể phát triển bền vững, ngoài nỗ lực của bản thân ngành Đường sắt, cần có sự hỗ trợ lớn từ phía Nhà nước, vì tuy không phải là ngành có tỷ suất sinh lời cao, suất đầu tư lại lớn, nhưng đường sắt là hệ thống giao thông xương sống của mỗi quốc gia, ngoài ý nghĩa kinh tế - xã hội còn có vai trò quan trọng trong đảm bảo an ninh - quốc phòng.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học GTVT trong Đề tài mã số T2022-KT-018

Tài liệu tham khảo

[1]. Công ty CP VTĐS Hà Nội, *Báo cáo tài chính năm 2019, 2020, 2021*.

[2]. Phương Oanh (2022), *Cách đại dịch COVID-19 ảnh hưởng tới hoạt động giao thông vận tải, (https://ncov.vnanet.vn/tin-tuc/cach-dai-dich-covid-19-anh-huong-toi-hoat-dong-giao-thong-van-tai/148acde6-9489-454f-8f24-67d1d8a3a3f8)*.

[3]. Annika Zawadzki, Felix Reszewski, Mirko Pahl, Henning Schierholz, Dustin Burke, Bruno Vasconcellos and Maeyce Toppan. (2022), *"Riding the rails to the future of sustainability", (https://www.bcg.com/publications/2022/riding-the-rails-to-the-future-of-sustainability)*.

[4]. В. А. Подхалюзина, К. Г. Овсепян (2019), *"Железнодорожный транспорт Китая: состояние и перспективы развития",* Монография, ISBN 978-5-0050-0493-2, Создано в нтеллектуальной издательской системе Ridero.

Ngày nhận bài:04/10/2022
Ngày chấp nhận đăng: 01/11/2022
Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Đăng Quang
PGS. TS. Nguyễn Văn Điệp

Giải pháp mới về vật liệu làm mặt đường cao tốc và triển vọng ứng dụng tại Việt Nam

■ **PGS. TS. NGUYỄN THANH SANG**
Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: nguyenthanhsang@utc.edu.vn

Hàng năm, xây dựng cơ sở hạ tầng giao thông dùng một lượng lớn vật liệu làm lớp móng mặt đường Base và Subbase khoảng 2 tỷ m^3, thêm vào đó là khối lượng hàng trăm triệu tấn bê tông Asphalt và hàng trăm triệu m^3 bê tông xi măng. Do vậy, việc sử dụng hiệu quả vật liệu trong xây dựng giao thông sẽ tạo động lực tốt thúc đẩy cải tiến chất lượng cũng như tăng tính bền vững cho kết cấu hạ tầng giao thông, nhất là đối với hệ thống đường cao tốc sắp tới được xây dựng.

Sau đây là một số giải pháp đối với vật liệu chính là lớp Base, Subbase mặt đường và bê tông Asphalt trong xây dựng.

Giải pháp vật liệu làm lớp Base và Subbase mặt đường bằng bê tông đầm lăn và vật liệu gia cố chất kết dính vô cơ. Bê tông đầm lăn làm đường được coi là vật liệu làm phổ thông và sử dụng nhiều ở Mỹ, các nước châu Âu. Những nghiên cứu gần đây về bê tông đầm lăn cho mặt đường bằng cách sử dụng phương pháp thiết kế thành phần hỗn hợp mới để chế tạo bê tông đầm lăn tính năng cao, bê tông đầm lăn sử dụng ít chất kết dính nhất dựa vào phương pháp tối ưu hóa chất kết dính và mô hình độ đặc tối ưu của hỗn hợp cốt liệu.

Cụ thể, kết quả nghiên cứu lượng xi măng cho một m^3 bê tông nhỏ hơn 300 kg, yêu cầu cường độ thiết kế là 7 ngày, cường độ chịu nén đạt 40 MPa, cường độ chịu kéo uốn 5 MPa, sau 28 ngày cường độ chịu nén lớn hơn 50 MPa và cường độ chịu kéo uốn đạt 8,1 MPa [1]. Bê tông đầm lăn làm đường ô tô là vật liệu có thể tận dụng hàm lượng tro bay cao theo nghiên cứu [2]: Khi thay thế tro bay trong thành phần chất kết dính từ 60 - 80%, hàm lượng xi măng PC40 trong 1 m^3 bê tông từ 75 - 150 kg loại bê tông đầm lăn này đạt cường độ chịu nén 14 - 32 MPa, cường độ chịu ép chẻ đạt 1,7 - 3,6 MPa, mô-đun đàn hồi đạt từ 24,8 - 38,8 GPa, đáp ứng yêu cầu làm lớp móng cho mặt đường cấp cao theo quy định của tiêu chuẩn EN và tiêu chuẩn ngành của Việt Nam. Giải pháp sử dụng kết cấu mặt đường bằng bê tông nhiều tro bay (HVFA) có thể đưa vào sử dụng các nghiên cứu mới trên thế giới về bê tông nhiều tro bay cho mặt đường ô tô khá đầy đủ ở các báo cáo [3, 4, 5] đã sử dụng được bê tông nhiều tro bay đạt cường độ sớm cũng như đầy đủ các tính năng của bê tông nhiều tro bay trong xây dựng đường ô tô.

Nghiên cứu này đã thay thế hàm lượng tro bay là 40% so với khối lượng chất kết dính và cường độ chịu nén 28 ngày đều đạt từ 47 - 49 MPa với các cỡ cốt liệu từ 12,5 - 22,8 mm. Để khắc phục được các hạn chế về tuổi sớm nghiên cứu đã sử dụng thêm bột đá vôi ở kích cỡ nano và micro. Nhiều dự

án về bê tông nhiều tro bay đã thực hiện ở Ấn Độ và ở Mỹ, Canada. Bê tông hạt nhỏ nhiều tro bay đã được thử nghiệm ở dự án thử nghiệm [6] cỡ hạt đến 9,5 mm, cường độ chịu nén đạt 51 MPa, cường độ chịu ép chẻ đạt 4,23 MPa, mô-đun đàn hồi đạt 28 GPa, giá thành của bê tông hạt nhỏ giảm 20% so với bê tông thường cùng cấp cường độ. Ngoài ra, để chế tạo vật liệu lớp móng Subbase hoặc Base mặt đường có thể dùng lớp tái chế nguội tại chỗ bằng cách dùng thêm xi măng và chất kết dính phụ thêm, bê tông xi măng tái chế cũng là giải pháp để làm lớp bê tông đầm lăn mặt đường ô tô.

Giải pháp mặt đường hạn chế hằn vệt bánh xe: Vật liệu hỗn hợp Stone Mastic Asphalt là hỗn hợp Asphalt chất lượng cao được hình thành trên cơ sở nguyên lý bê tông và nguyên lý đá chèn đá (macadam). Vào giữa thập kỷ 60, ở Đức người ta sửa chữa mặt đường bằng cách dùng đá chip để rải lên lớp vữa nhựa (Mastic Asphalt) rồi lu lèn chặt lại tạo ra độ nhám cho mặt đường. Đến năm 1968, hỗn hợp SMA được chính thức chế tạo tại trạm trộn với tỷ lệ khoảng 75% cốt liệu lớn, 15% cốt liệu nhỏ, 10% bột khoáng và 7% là bitum, sau đó dần dần người ta nghiên cứu dùng thêm sợi, nhất là sợi xenlulo để chống chảy nhựa ra khỏi hỗn hợp vào khoảng năm 1980, xuất phát từ đó có dự án trải khắp châu Âu về việc sử dụng mặt đường SMA và được nhiều nước tiêu chuẩn hóa vật liệu SMA trở thành một lớp mặt Asphalt ổn định có chất lượng cao.

Các nghiên cứu ở Mỹ cho thấy rằng, hỗn hợp cốt liệu của SMA cũng tương thích với hỗn hợp cốt liệu sử dụng phương pháp thiết kế Superpave, là dạng hỗn hợp cốt liệu được thiết kế trên cơ sở hình thành theo nguyên lý đá chèn đá của gốc từ nguyên lý Macadam làm đường từ thế kỷ thứ 19. Nhóm nghiên cứu của Trường Đại học GTVT đã sử dụng cốt liệu lớn là xỉ thép và sợi xơ dừa dùng cho chế tạo hỗn hợp SMA theo phương pháp truyền thống Marshall đã đạt được loại hỗn hợp Asphalt có độ bền Marshall từ 20 - 30 kN, độ dẻo Marshall đạt yêu cầu từ 2 - 4 mm. Ở Việt Nam hiện tại mới ứng dụng thử nghiệm SMA trên một số mặt cầu như cầu Thăng Long, Thuận Phước, Cần Thơ, cần đưa vào ứng dụng nhiều trên mặt đường để hạn chế vệt lằn bánh xe do áp lực của tải trọng chạy qua lớp vữa nhựa của bê tông Asphalt làm lún mặt đường. Hơn nữa, các nghiên cứu lớp bê tông Asphalt chất lượng cao cho mặt đường cao tốc cần đưa rõ giới hạn thương số Marshall vào khoảng phù hợp đối với vật liệu sẵn có ở Việt Nam để đánh giá được sự ổn định lâu dài của mặt đường mềm hiện nay. Cấu tạo kết cấu của mặt đường để đáp ứng được sự ổn định lâu dài cần tham khảo thêm kết cấu định hình của CHLB Đức theo tài liệu [7].

Tài liệu tham khảo

[1]. Reid, E and Marchand, J. (1998), *"High-Performance Roller-Compacted Concrete Pavements: Applications and Recent Developments"* Proceedings of the Canadian Society of Civil Engineering Annual Conference, Halifax, Nova Scotia.

[2]. Nguyễn Thanh Sang, Trương Văn Quyết, Phạm Đình Huy Hoàng (2021), *Thiết kế thành phần và đặc tính kỹ thuật của bê tông đầm lăn hàm lượng tro bay cao làm móng mặt đường ô tô*, Tạp chí GTVT, số 3, tr.72-75.

[3]. *FHWA-ICT-21-025-High-volume Fly Ash Concrete for Pavements Finding,* vol.1.

[4]. *FHWA-ICT-21-026-Early-age Properties of High-volume*, vol.2.

[5]. *FHWA-ICT-21-027-Concrete Pavement Mixtures with High Supplementary Cementitious Materials Content,* vol.3.

[6]. Nguyễn Thanh Sang (2016), *Sản xuất thử nghiệm bê tông cát làm đường giao thông ở Cẩm Xuyên - Hà Tĩnh*.

[7]. Bùi Xuân Cậy (2009), *Định hình kết cấu mặt đường của CHLB Đức và suy nghĩ về kết cấu mặt đường đang sử dụng ở Việt Nam*, Tạp chí Cầu đường.

THU PHÍ VÀO NỘI ĐÔ HÀ NỘI:

Ý TƯỞNG TỐT

NHƯNG THỜI ĐIỂM VÀ CÁCH LÀM PHẢI PHÙ HỢP

V. HUẾ - X. LỘC

Theo đánh giá của nhiều chuyên gia, việc thu phí vào nội đô Hà Nội nhằm hạn chế ô tô cá nhân, giảm ùn tắc là ý tưởng tốt nhưng cơ quan chức năng TP. Hà Nội cần tính toán, cân nhắc hợp lý cách làm và thời điểm triển khai để nhận được sự đồng thuận của người dân.

Thu phí ô tô vào nội đô Hà Nội cần tiến hành đồng thời với các giải pháp về đầu tư hạ tầng, tổ chức giao thông, phát triển giao thông công cộng (ảnh minh họa: Lê Hoàng)

THIẾT LẬP 15 TRẠM THU PHÍ TRÊN CÁC TRỤC ĐƯỜNG CÓ NGUY CƠ ÙN TẮC

Trung tâm Quản lý giao thông công cộng Hà Nội và Trung tâm Tư vấn phát triển GTVT (Trường Đại học GTVT) vừa báo cáo Sở GTVT Hà Nội về tiến độ xây dựng Đề án "Thu phí phương tiện vào một số khu vực trên địa bàn có nguy cơ UTGT". Việc thí điểm đề án có thể thực hiện trong năm 2024, do vậy đề nghị thành phố nhanh chóng hoàn thiện cơ sở pháp lý liên quan đến thu phí giai đoạn 2022 - 2023 để có thời gian triển khai các bước tiếp theo.

Theo nội dung đề án, từ nay đến năm 2025, Hà Nội sẽ thiết lập gần 100 trạm thu phí tại các tuyến đường hướng tâm, cửa ngõ để thu phí ô tô vào nội đô (phương án trước đây là 87 trạm). Mức thu phí được xác định tối thiểu là 50.000 đồng và tối đa là 100.000 đồng/lượt xe ô tô.

Thời gian áp dụng thu phí xe vào nội đô là từ 5 - 21h hàng ngày. Tổng mức đầu tư cho việc lập hệ thống trạm thu phí vào nội đô dự tính khoảng 2.600 tỷ đồng.

Quá trình thu phí được thực hiện theo 3 giai đoạn khác nhau. Trong đó, giai đoạn thí điểm (từ 2024 - 2025) sẽ lắp 15 trạm thu phí trên các trục đường có nguy cơ ùn tắc; đến ngày 30/11/2025 sẽ báo cáo tổng kết, đánh giá, rút kinh nghiệm giai đoạn thí điểm, làm cơ sở triển khai giai đoạn 2 và 3, mở rộng vùng thu phí ô tô.

Hướng vào nội đô khu vực cửa ngõ Hà Nội lượng phương tiện luôn đông đúc. *Ảnh minh họa*

CÂN NHẮC THỜI ĐIỂM VÀ CÁCH LÀM

TS. Nguyễn Xuân Thủy - chuyên gia giao thông cho rằng, mục đích của việc thu phí vào nội đô là hạn chế phương tiện ô tô cá nhân, giảm ùn tắc. Đây là ý tưởng tốt nhưng điều quan trọng là cách làm và nhất là chọn thời điểm triển khai cho hợp lý.

Theo TS. Nguyễn Xuân Thủy, thực tế ở Hà Nội chỉ có khoảng 10% người dân sử dụng phương tiện công cộng, còn đến 90% sử dụng phương tiện cá nhân (ô tô, xe máy, xe máy điện...). Trong khi đó, mạng lưới đường sắt đô thị chưa đồng bộ, hiện chỉ có duy nhất tuyến Cát Linh - Hà Đông đang khai thác. Trong khi đó, phương tiện xe buýt thì di chuyển chậm, không đúng giờ, một phần do ùn tắc, một phần do hạ tầng giao thông chưa tốt (diện tích cho giao thông đô thị mới chiếm 7 - 8%, trong khi yêu cầu từ 20 - 25%...).

"Nếu đề án thu phí được thông qua và áp dụng từ năm 2024 thì không hình dung nổi khi đó người dân sẽ đi lại bằng phương tiện gì", TS. Nguyễn Xuân Thủy băn khoăn và cho rằng, Hà Nội không thể "ép" hay "cưỡng bức" người dân từ bỏ phương tiện cá nhân trong khi giao thông công cộng chưa đáp ứng tốt nhu cầu đi lại. Điều này còn có thể tác động xấu đến phát triển kinh tế - xã hội.

Cũng theo vị chuyên gia này, để giải quyết câu chuyện ùn tắc ở Hà Nội cần phải triển khai nhiều giải pháp đồng bộ như: đầu tư phát triển hạ tầng giao thông tại các cửa ngõ, các ngã tư sao cho thông thoáng; đường dẫn lên, xuống cầu phải bố trí khoa học; phát triển giao thông công cộng hợp lý, thuận tiện để người dân tự giác lựa chọn phương tiện thay thế; ứng dụng tổ chức giao thông thông minh; nâng cao vai trò quy hoạch kiến trúc đô thị với tầm nhìn dài hạn, tránh manh mún, "băm nát" quy hoạch trên một số tuyến đường như Lê Văn Lương, Tố Hữu...

Trong khi đó, GS. TS. Từ Sỹ Sùa - Giảng viên cao cấp Trường Đại học GTVT cho rằng, trên thế giới đã có một số quốc gia như Anh, Singapore áp dụng thu phí vào khu vực hạn chế và đạt hiệu quả nhất định. Tuy nhiên, khi áp dụng ở Việt Nam nói chung và Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh nói riêng thì chính quyền các thành phố cần phải tính toán thật kỹ lưỡng, bài bản và chọn thời điểm, phạm vi áp dụng hợp lý, khoa học.

Còn theo TS, Luật sư Đặng Văn Cường - Trưởng Văn phòng Luật sư Chính Pháp, việc thu phí ô tô vào nội đô chỉ là một trong nhiều giải pháp để giảm UTGT, giảm phương tiện cá nhân nên các giải pháp phải được tiến hành đồng bộ, có lộ trình cụ thể.

"Đó là chưa kể, ngành chức năng cần tính toán đến vấn đề di dân, bởi không tránh được việc người lao động tìm cách di chuyển vào khu vực nội đô để sinh sống, tránh phải trả phí, đi lại bất tiện. Khi đó, lượng dân cư trong nội đô sẽ tăng lên, tạo áp lực cho những vấn đề xã hội khác", ông Cường nêu ý kiến và cho rằng, với tổng mức đầu tư dự kiến cho việc lập hệ thống trạm thu phí vào nội đô khoảng 2.600 tỉ đồng (chưa kể việc vận hành, bộ máy nhân sự...), trong bối cảnh ngân sách còn nhiều khó khăn, số kinh phí này được dùng vào việc xây trường học, giải quyết vấn đề giao thông công cộng... sẽ có ý nghĩa hơn.

Cùng quan điểm, Luật sư Diệp Năng Bình - Trưởng Văn phòng Luật sư Tinh Thông Luật cho rằng, cơ quan chức năng nên có những đánh giá tác động xã hội thật sự thuyết phục, để khi triển khai không cản trở các hoạt động kinh tế - xã hội, gây ức chế cho người dân. "Khi mạng lưới, hệ thống phương tiện công cộng phát triển tốt, người dân sẽ tự hạn chế sử dụng phương tiện cá nhân mà không cần cấm hay thu phí", luật sư Bình nói ❑

Kinh nhiệm đào tạo, huấn luyện nhân lực đi biển ở MỘT SỐ QUỐC GIA

TS. PHAN VĂN HƯNG

Đào tạo nhân lực thuyền viên được một số quốc gia hết sức quan tâm, không chỉ giải quyết bài toán đáp ứng nguồn nhân lực các doanh nghiệp hàng hải, vận tải biển mà còn hướng tới xuất khẩu. Nhiều mô hình đào tạo đã đưa ra, các giải pháp đã được áp dụng để thích ứng với các yêu cầu mới về nhân lực đi biển trong bối cảnh hiện nay.

Trạm neo đậu - đào tạo thủy thủ đoàn. *Ảnh minh họa*

PHILIPPINES: TỪ ĐĂNG KÝ ĐẾN KIỂM SOÁT THUYỀN VIÊN PHẢI TUÂN THỦ QUY TRÌNH KHẮT KHE

Trong nhiều năm qua, Philippines luôn là quốc gia đứng đầu về cung ứng nhân lực đi biển có chất lượng cao cho các đội tàu trên thế giới. Số lượng thuyền viên Philippines làm việc trên tàu biển quốc tế hiện khoảng 260.000 người - chiếm hơn 20% tổng số thuyền viên quốc tế đang làm việc trên các tàu nước ngoài. Số thuyền viên Philippines làm việc cho các chủ tàu nước ngoài có hơn 8 vạn sỹ quan (22%), 11 vạn thủy thủ (33%), khoảng 13 vạn là đầu bếp, nhân viên bàn, phòng nghỉ, vui chơi giải trí, quản lý nhà hàng... trên các tàu khách (32%), đem về nguồn thu ngoại tệ hơn 4 tỷ USD, chiếm khoảng 19% trong tổng số nguồn ngoại tệ từ lực lượng lao động Philippines từ nước ngoài gửi về.

Thuyền viên Philippines được tuyển dụng nhiều nhất trên thế giới trập trung vào nhân lực trợ giúp (thủy thủ và thợ máy) vì có các ưu điểm như: năng lực ngoại ngữ tốt (trong đó tiếng Anh là ngôn ngữ phổ thông của người dân Philippines, tiếng Tây Ban Nha); có sức khỏe tốt, khả năng lao động cường độ cao; nhân lực được đào tạo và huấn luyện theo mô hình thực tế nên kỹ năng tốt; có thái độ, ý thức tổ chức kỷ luật tốt cũng như giao tiếp đa văn hóa cao.

Rõ ràng, để nhân lực đi biển mạnh cả về số lượng và chất lượng, Philippines đã xây dựng và phát triển hơn 5 cơ sở đào tạo, huấn luyện thuyền viên theo yêu cầu của Công ước STCW, trong đó chỉ có 1 Học viện Hàng hải do Nhà nước quản lý, còn lại các trường và trung tâm đào tạo, huấn luyện được xây dựng theo nhiều mô hình như tư nhân, liên doanh, liên kết hoặc do các doanh nghiệp vận tải biển nước ngoài lập tại Philippines.

Qua quá tình nghiên cứu, phân tích hoạt động đào tạo nhân lực đi biển ở Philippines, chúng ta có thể rút ra các điểm nổi bật như sau: chú trọng đầu tư phát triển các cơ sở đào tạo thuyền viên, có chính sách khuyến khích xuất khẩu thuyền viên; quy hoạch mạng lưới cơ sở đào tạo thuyền viên được phân bố rộng đều khắp cả nước, đáp ứng đầy đủ nhu cầu của học viên; xây dựng hệ thống

đăng ký thuyền viên được kiểm soát hết sức khắt khe và chính xác.

TRUNG QUỐC: TẬP TRUNG MỌI NGUỒN LỰC ĐỂ CÓ NHÂN LỰC MẠNH

Đội tàu mang cờ quốc tịch Trung Quốc là một trong những đội tàu biển lớn nhất thế giới với tổng trọng tải khoảng 70 triệu DWT. Nhân lực đi biển phục vụ các tàu thương mại của Trung Quốc gần 1,2 triệu người, trong đó nhân lực phục vụ các tàu chạy tuyến quốc tế vào khoảng 400.000 người.

Nhân lực đi biển của Trung Quốc được đào tạo từ 5 trường hàng hải (hệ đại học). Các cơ sở đào tạo này đều có bề dày lịch sử trong đào tạo huấn luyện nhân lực đi biển, điển hình là Trường Đại học Hàng hải Thượng Hải và Trường Đại học Hàng hải Đại Liên. Điểm chung của các cơ sở đào tạo này là có đội ngũ giảng viên, huấn luyện viên giỏi được đào tạo có trình độ học vấn cao và kinh nghiệm nhiều năm. Hơn nữa, cơ sở vật chất, trang thiết bị phục vụ đào tạo và huấn luyện của các cơ sở này được đầu tư hiện đại như tàu thực tập, các hệ thống mô phỏng đào tạo huấn luyện hiện theo xu thế của ngành Hàng hải quốc tế.

Trung Quốc tập trung đầu tư trong việc đào tạo - huấn luyện nhân lực đi biển với các đặc điểm sau: chính sách của Nhà nước rõ ràng, xuyên suốt, được triển khai và thực hiện rộng khắp; nguồn lực tài chính cho đào tạo nhân lực hàng hải lớn: đầu tư cơ sở vật chất dồi dào, hỗ trợ chi phí hoạt động của các cơ sở đào tạo; tư duy về nội dung chương trình đào tạo luôn được đổi mới, cập nhật; hệ thống đào tạo được xây dựng để áp dụng linh hoạt các hình thức đào tạo khác nhau cho các cấp khác nhau; liên tục cải tiến phương pháp giảng dạy, nâng cấp cơ sở vật chất, trang thiết bị, tăng thời lượng huấn luyện thực tế; chú trọng đời sống giảng viên, huấn luyện viên, hỗ trợ đào tạo nâng cao chất lượng đội ngũ này; áp dụng hệ thống quản lý chất lượng trong hoạt động đào tạo và huấn luyện nhân lực đi biển tại các cơ sở đào tạo được triển khai rộng khắp và đi vào chiều sâu.

NHẬT BẢN: ĐÀO TẠO NHÂN LỰC ĐI BIỂN PHẢI HƯỚNG TỚI TÍNH TOÀN CẦU

Hệ thống đào tạo, huấn luyện nhân lực đi biển của Nhật Bản được đánh giá là tiên tiến trên thế giới. Các chương trình đào tạo, huấn luyện nhân lực đi biển tại Nhật Bản đạt tiêu chuẩn theo Công ước STCW 78/95 sửa đổi năm 2010 của IMO và tiêu chuẩn Quốc gia.

Kim chỉ nam của Nhật Bản trong đào tạo huấn luyện nhân lực đi biển là toàn cầu, đáp ứng các quy chuẩn tiêu chuẩn an toàn, ứng dụng tối đa công nghệ phần mềm, đào tạo chất lượng và sáng tạo, mục tiêu cuối cùng là làm cho sinh viên sau khi tốt nghiệp phải biết tự giải quyết được công việc.

Khái niệm về đào tạo nhân lực đi biển phải hướng tới tính toàn cầu. Điều này được ràng buộc bởi các điều kiện phải đạt được về an toàn, sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, đảm bảo an ninh và phòng ngừa ô nhiễm môi trường; ứng dụng công nghệ vào đào tạo, bao gồm cả phần mềm (software) và phần cứng (hardware) liên quan đến ngành Hàng hải.

Hệ thống phối hợp với tàu (inter-ship system) được triển khai vào hoạt động đào tạo. Theo đó, các tàu tham gia trực tiếp vào quá trình đào tạo nhân lực hàng hải ở Nhật Bản. Nghĩa là, các doanh nghiệp vận tải biển có trách nhiệm, đóng góp thực tế vào quá trình đào tạo nhân lực hàng hải. Chi tiết hơn là, các doanh nghiệp này đóng góp xây dựng chương trình đào tạo và huấn luyện nhân lực đi biển, tài trợ kinh phí cho hoạt động đào tạo ở các cơ sở đào tạo. Doanh nghiệp cũng có các hỗ trợ để bồi thường tai nạn và khuyến khích nghiên cứu khoa học đối với ngành Hàng hải.

Hệ thống đào tạo thuyền viên Nhật Bản đặt ra mục tiêu, yêu cầu: Các cơ sở đào tạo hàng hải phải đảm bảo: đào tạo sáng tạo, có chất lượng, ứng dụng phương pháp giảng dạy mới, tạo cho người học trở thành con người toàn cầu, áp dụng hệ thống đào tạo phối hợp với tàu; phải đảm bảo cho người học có năng lực thực hiện công việc tốt nhất cho dù họ làm việc ở bất cứ đâu.

Yêu cầu thiết kế chương trình đào tạo hàng hải của Nhật Bản là: Thời gian đào tạo 4 năm; nội dung chính gồm các vấn đề: vận hành, khai thác tàu (ship operation) và quản lí tàu (ship management); áp dụng hình thức đào tạo theo tín chỉ.

Chiến lược đổi mới đào tạo hàng hải của Nhật Bản luôn gắn liền với sự hỗ trợ của Chính phủ Nhật Bản. Điều này được thể hiện thông qua các chính sách nhằm hỗ trợ người học và tương lai công việc của họ, cụ thể là chính sách học phí, chính sách thuế… Hiện nay, Chính phủ đang duy trì cơ sở huấn luyện thuyền viên (Institute for Sea Training) rất lớn với 6 tàu thực tập, kinh phí hoạt động hàng năm khoảng trên 60 triệu USD.

Từ những phân tích trên đây, chúng ta rút ra được hoạt động đào tạo nhân lực đi biển khu vực và thế giới có những ưu điểm sau:

Công tác đào tạo, huấn luyện nhân lực đi biển ở các quốc gia này đều hướng đến việc tuân thủ theo quy định của STCW 78/95/2010. Tuy nhiên, ở mỗi quốc gia có điều kiện, ràng buộc pháp luật chính sách khác nhau và cách thức, triển khai cũng như mục tiêu của các quốc gia áp dụng có sự khác nhau để phù hợp với các đặc thù riêng. Nội dung chương trình đào tạo, huấn luyện nhân lực đi biển có sự đa dạng, mềm dẻo, linh hoạt, nhưng luôn bám sát các yêu cầu theo Công ước STCWW. Công tác đào tạo nhằm phục vụ tốt cho sự chuyển đổi nghề nghiệp, tạo cơ hội, mang lại lợi ích và hiệu quả cho người học và xã hội... Thời gian đào tạo phù hợp cho từng cấp học; các kỹ sư sau khi tốt nghiệp có thể đảm nhận ngay các chức danh sĩ quan hàng hải trên các tàu; áp dụng hệ thống quản lý chất lượng tiên tiến ❑

VAI TRÒ CỦA CẢNG VỤ HÀNG HẢI TRONG PHỐI HỢP PCTT&TKCN HÀNG HẢI

Công tác đảm bảo an toàn đối với tàu thuyền và con người trên biển là nhiệm vụ quan trọng được các cơ quan chức năng đặt lên hàng đầu, trong đó, cảng vụ hàng hải góp phần phòng chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn (PCTT&TKCN) hàng hải.

ĐẨY MẠNH TUYÊN TRUYỀN, PHỔ BIẾN PHÁP LUẬT NHẰM NÂNG CAO NHẬN THỨC

Căn cứ Khoản 3 Điều 6 Quy chế phối hợp tìm kiếm, cứu nạn trên biển và trong vùng nước cảng biển (ban hành kèm theo Quyết định số 06/2014/QĐ-TTg ngày 20/01/2014 của Thủ tướng Chính phủ), các cảng vụ hàng hải được giao chủ trì công tác phối hợp TKCN hàng hải trong vùng nước cảng biển. Bên cạnh đó, thời gian qua các cảng vụ đã ký kết các quy chế phối hợp để cung cấp, trao đổi thông tin báo nạn, báo sự cố trên biển, trong vùng nước cảng biển, kịp thời huy động tất cả nguồn lực hiện có trong khu vực, triển khai hiệu quả công tác TKCN hàng hải trên biển, trong vùng nước cảng biển thiên tai gây ra ở khu vực, cụ thể: Quy chế phối hợp TKCN hàng hải trong vùng nước cảng biển với Trung tâm Phối hợp TKCN hàng hải khu vực.

Thời gian qua, các cảng vụ hàng hải đã đẩy mạnh công tác tuyên truyền, phổ biến pháp luật nhằm nâng cao nhận thức cho thuyền viên, doanh nghiệp kinh doanh vận tải biển, cảng biển, nắm được các văn bản quy phạm pháp luật liên quan trong lĩnh vực hàng hải trong công tác PCTT&TKCN để thực hiện có hiệu quả công tác quản lý nhà nước và công tác PCTT&TKCN, khắc phục có hiệu quả thiệt hại sau thiên tai.

Các cảng vụ đã thể hiện rõ vai trò trong việc xây dựng phương án phối hợp TKCN hàng hải trong vùng nước cảng biển do mình quản lý, để cụ thể hóa nhiệm vụ, cách thức thực hiện, thống nhất nội dung trách nhiệm trong công tác phối hợp, tiếp nhận, xử lý thông tin báo nạn và tổ chức điều hành hoạt động TKCN thuộc phạm vi quản lý của các cảng vụ nhằm đáp ứng yêu cầu, hiệu quả trong hoạt động TKCN; chủ động phối hợp với các cơ quan liên quan, doanh nghiệp cảng, chủ tàu, hoa tiêu, đặc biệt với ban chỉ huy PCTT&TKCN ở địa phương để cập nhật, nắm chắc số lượng và năng lực các phương tiện có khả năng tham gia TKCN để kịp thời phối hợp điều động phương tiện tham gia TKCN, khắc phục hậu quả thiên tai khi có tình huống xảy ra.

PHỐI, KẾT HỢP MỌI NGUỒN LỰC ĐỂ NÂNG CAO HIỆU QUẢ

Các cảng vụ đã thực hiện vai trò chỉ huy hiện trường trong phối hợp hoạt động TKCN trong vùng nước cảng biển, chủ trì huy động mọi lực lượng, trang thiết bị của cảng, tàu thuyền và các phương tiện khác đang hoạt động trong khu vực quản lý của mình để tham gia TKCN đối với người và phương tiện bị nạn; tổ chức điều tiết giao thông, thông báo về tai nạn hàng hải; phân luồng hàng hải; tạm thời cấm tàu thuyền hành trình qua khu vực đang tiến hành hoạt động TKCN;

Phối, kết hợp mọi nguồn lực để nâng cao hiệu quả hoạt động TKCN trên biển và trong vùng nước cảng biển; ưu tiên các hoạt động để cứu người bị nạn và bảo vệ môi trường biển. Để triển khai hiệu quả công tác PCTT&TKCN hàng hải trong vùng nước cảng biển, ngay từ đầu năm, các cảng vụ đã chủ động kiện toàn ban chỉ huy PCTT&TKCN, phân công nhiệm vụ cụ thể cho từng thành viên.

Có thể thấy, công tác điều hành, chỉ đạo có vai trò quan trọng góp phần giảm thiểu thiệt hại đến mức thấp nhất cho thuyền viên, tàu thuyền, hàng hóa trên phương tiện khi có thời tiết xấu ảnh hưởng đến vùng nước cảng biển. Trong công tác chỉ đạo phải kịp thời, cương quyết, đánh giá tình hình thời tiết ảnh hưởng đến khu vực, đối chiếu với cấp đăng kiểm của các tàu thuyền và phương tiện thủy đang hoạt động tại khu vực để chủ động yêu cầu thuyền trưởng sớm điều động phương tiện di chuyển đến nơi tránh, trú, bảo đảm an toàn cho người, phương tiện, công trình hàng hải, nhưng đồng thời cũng phải bảo đảm cho hoạt động sản xuất kinh doanh của doanh nghiệp cảng, chủ tàu, tránh tình trạng điều động tàu thuyền đi tránh, trú quá sớm gây thiệt hại cho doanh nghiệp hoặc điều động quá muộn dẫn đến tình huống nguy hiểm.

Các cảng vụ cũng có trách nhiệm chỉ đạo, hướng dẫn, đôn đốc và kiểm tra các đơn vị trực thuộc, các tổ chức, cá nhân hoạt động trong lĩnh vực hàng hải trong việc xây dựng và thực hiện phương án ứng phó thiên tai phù hợp với các chức năng, nhiệm vụ của các đơn vị; tăng cường kiểm tra, giám sát bảo đảm công tác trực ban hàng hải 24/7 để kịp thời thu nhận, xử lý nhanh, chuẩn xác thông tin báo nạn, sự cố, thông tin về thời tiết để đưa ra ý kiến chỉ đạo triển khai biện pháp thực thi phù hợp với điều kiện, hoàn cảnh khi TKCN;

Phối, kết hợp nhịp nhàng, đồng bộ mọi nguồn lực để nâng cao hiệu quả hoạt động TKCN trên biển và trong vùng nước cảng biển; ưu tiên các hoạt động để cứu người bị nạn và bảo vệ môi trường biển; đôn đốc các doanh nghiệp cảng biển, chủ tàu, nhà máy đóng tàu, các đơn vị hoạt động trong lĩnh vực hàng hải, các đơn vị có dự án hàng hải ở khu vực xây dựng kế hoạch PCTT&TKCN của mỗi đơn vị, đặc biệt phải có phương án ứng phó thiên tai cụ thể trong trường hợp bố trí tàu thuyền neo đậu tại cầu cảng để phòng chống thiên tai; tổ chức kiểm tra công tác triển khai nhiệm vụ phòng, chống thiên tai tại đơn vị và các bộ phận trực thuộc, đặc biệt là các công trình hàng hải có tính trọng điểm, xung yếu; thường xuyên kiểm đếm, cập nhật số lượng tàu thuyền, phương tiện đang hoạt động ở khu vực quản lý để sẵn sàng việc điều động phương tiện có khả năng tham gia TKCN và điều động phương tiện đi tránh, trú an toàn.

Trong thời gian qua, thời tiết biển liên tục có những diễn biến phức tạp, khó lường, thường xuyên gây ảnh hưởng trực tiếp đến hoạt động khai thác hải sản, vận tải biển… Tuy vậy, do làm tốt công tác chuẩn bị PCTT&TKCN nên các lực lượng chức năng, trong đó có các cảng vụ đã phản ứng nhanh, kịp thời, giảm thiểu thiệt hại mọi nguồn lực, tàu thuyền, tính mạng của ngư dân ❑

PV

Bảo vệ môi trường trong giai đoạn thực hiện dự án hạ tầng hàng không

Kiểm tra công tác bảo vệ môi trường (BVMT) tại các cảng hàng không, sân bay là một hoạt động được diễn ra thường xuyên nhằm phát hiện, ngăn ngừa các vi phạm trong hoạt động BVMT, từ đó đưa ra các biện pháp xử lý, khắc phục, đảm bảo thực hiện tốt các quy định về BVMT trong lĩnh vực hàng không.

BVMT trong đầu tư xây dựng kết cấu hạ tầng hàng không. *Ảnh minh họa*

ĐỐI VỚI CHỦ DỰ ÁN

Chủ dự án phải đưa cam kết BVMT, các biện pháp xử lý chất thải, giảm thiểu tác động xấu đến môi trường trong báo cáo đánh giá tác động môi trường (ĐTM) hoặc Kế hoạch BVMT đã được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt hoặc xác nhận của dự án vào hồ sơ mời thầu và hợp đồng với các nhà thầu thi công xây dựng.

Chủ dự án phải chịu trách nhiệm tổ chức, quản lý công tác BVMT trong hoạt động xây dựng và phải thực hiện các công việc sau:

- Lập, phê duyệt kế hoạch quản lý môi trường của dự án theo mẫu quy định tại Phụ lục 2.9 và 2.10 Thông tư số 27/2015/TT-BTNMT và có công văn theo mẫu tại Phụ lục 2.11 Thông tư số 27/2015/TT-BTNMT gửi UBND cấp xã nơi đã tham vấn ý kiến trong quá

trình thực hiện ĐTM để niêm yết công khai kế hoạch quản lý môi trường của dự án trước khi khởi công xây dựng;

- Hướng dẫn, tuyên truyền, phổ biến tới CB, CNV của nhà thầu các nội dung của kế hoạch quản lý môi trường và các biện pháp xử lý chất thải, các biện pháp giảm thiểu tác động xấu đến môi trường đối với gói thầu mà nhà thầu thi công;

- Tổ chức giám sát, đôn đốc nhà thầu thực thi các biện pháp quản lý, thu gom, xử lý chất thải (đặc biệt là chất thải nguy hại), các biện pháp giảm bụi, ồn, rung và các biện pháp ứng phó sự cố, bảo đảm ATGT trong thi công xây dựng; định kỳ hàng tuần đánh giá sự tuân thủ môi trường của nhà thầu và lập, lưu trữ biên bản đánh giá theo mẫu tại Phụ lục 3 Thông tư số 32/2015/TT-BGTVT;

- Định kỳ tổ chức quan trắc môi trường và tổng hợp, đánh giá, lập báo cáo về việc tuân thủ các nội dung BVMT của dự án theo tiến độ thi công xây dựng gửi cơ quan chuyên môn về BVMT thuộc UBND cấp tỉnh và cơ quan phê duyệt báo cáo ĐTM;

- Trường hợp xảy ra sự cố môi trường phải dừng hoạt động thi công, thực hiện biện pháp khắc phục và báo cáo ngay cho cơ quan phê duyệt quyết định đầu tư dự án và UBND cấp xã hoặc UBND cấp huyện hoặc sở Tài nguyên và Môi trường nơi thực hiện dự án;

- Báo cáo giải trình cơ quan phê duyệt báo cáo ĐTM trong trường hợp dự án có thay đổi quy mô, công suất, công nghệ làm tăng tác động xấu đến môi trường so với phương án trong báo cáo ĐTM nhưng chưa đến mức phải lập lại báo cáo ĐTM và chỉ được thực hiện những thay đổi sau khi có văn bản chấp thuận của cơ quan phê duyệt báo cáo ĐTM;

- Lưu trữ hồ sơ BVMT của dự án; hợp tác, cung cấp thông tin liên quan cho cơ quan quản lý nhà nước về BVMT trong kiểm tra, thanh tra;

- Xử lý vi phạm của nhà thầu thi công xây dựng về công tác BVMT trong gói thầu theo các điều khoản của hợp đồng đã ký kết.

Lập báo cáo công tác BVMT hàng năm của từng dự án đầu tư xây dựng kết cấu hạ tầng giao thông theo mẫu tại Phụ lục 4 Thông tư số 32/2015/TT-BGTVT gửi trước ngày 01/12 hàng năm tới Cục Hàng không Việt Nam.

ĐỐI VỚI NHÀ THẦU THI CÔNG XÂY DỰNG

Nhà thầu thi công xây dựng phải tuân thủ các quy định của pháp luật về BVMT, các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật môi trường và đáp ứng đầy đủ yêu cầu về BVMT trong hợp đồng đã ký với chủ dự án.

Trong thi công xây dựng kết cấu hạ tầng giao thông, nhà thầu thi công xây dựng phải thực hiện các công việc cơ bản sau:

- Tổ chức thực hiện các yêu cầu của kế hoạch quản lý môi trường của dự án và các biện pháp xử lý chất thải, các biện pháp giảm thiểu tác động xấu đến môi trường đối với gói thầu do nhà thầu thi công;

- Thường xuyên giám sát, đôn đốc CB, CNV tuân thủ thực hiện các yêu cầu về BVMT đối với gói thầu trong quá trình thi công xây dựng; nâng cao nhận thức, ý thức BVMT cho người lao động;

- Thu gom, lưu giữ, vận chuyển, xử lý hoặc đổ chất thải thi công rắn (như: bùn, đất đào; bùn, đất, cát, sỏi nạo vét; phế liệu, phế thải xây dựng) đúng vị trí, phương pháp và khối lượng quy định; thu gom, lưu giữ rác thải sinh hoạt và hợp đồng với đơn vị vệ sinh môi trường địa phương để vận chuyển, xử lý hoặc tự xử lý theo biện pháp được quy định;

- Thu gom, lưu giữ chất thải nguy hại và hợp đồng với đơn vị có giấy phép hành nghề quản lý chất thải nguy hại để vận chuyển, xử lý;

- Bố trí nhà vệ sinh, thiết bị thu gom, lưu giữ chất thải, công trình xử lý nước thải tạm thời trên công trường thi công, văn phòng điều hành công trường và khu vực lán trại công nhân;

- Thực hiện các biện pháp giảm bụi, ồn, rung, các biện pháp thoát nước, chống ngập cục bộ; xây dựng và tổ chức thực hiện phương án ứng phó sự cố, bảo đảm ATGT trong suốt quá trình thi công;

- Quản lý, bảo dưỡng, duy trì trạng thái kỹ thuật của phương tiện vận tải, phương tiện, thiết bị, máy thi công xây dựng theo đúng quy định về chất lượng, an toàn kỹ thuật và BVMT; tuân thủ quy định về tải trọng phương tiện; che chắn, ngăn ngừa rò rỉ, rơi vãi gây ô nhiễm môi trường trong vận chuyển nguyên vật liệu, chất thải trong suốt quá trình thi công;

- Hoàn nguyên môi trường, thu dọn vệ sinh công trường, thanh thải lòng sông, kênh sau khi hoàn thành thi công gói thầu;

- Hợp tác, cung cấp thông tin liên quan cho cơ quan quản lý nhà nước về BVMT trong kiểm tra, thanh tra.

ĐỐI VỚI NHÀ THẦU TƯ VẤN MÔI TRƯỜNG

- Nhà thầu tư vấn quan trắc môi trường phải có giấy chứng nhận đủ điều kiện hoạt động dịch vụ quan trắc môi trường theo Nghị định số 127/2014/NĐ-CP ngày 31/12/2014 của Chính phủ quy định điều kiện của tổ chức hoạt động dịch vụ quan trắc môi trường; nội dung của giấy chứng nhận phải phù hợp với các nội dung quan trắc môi trường trong quá trình thi công xây dựng dự án.

- Nhà thầu tư vấn quan trắc môi trường phải tuân thủ các quy trình kỹ thuật quan trắc môi trường, quy chuẩn kỹ thuật môi trường và chịu trách nhiệm trước chủ dự án và trước pháp luật về các thông tin, số liệu do mình tạo lập trong thực hiện công tác quan trắc môi trường.

** Trách nhiệm báo cáo về công tác BVMT trong hoạt động hàng không dân dụng:*

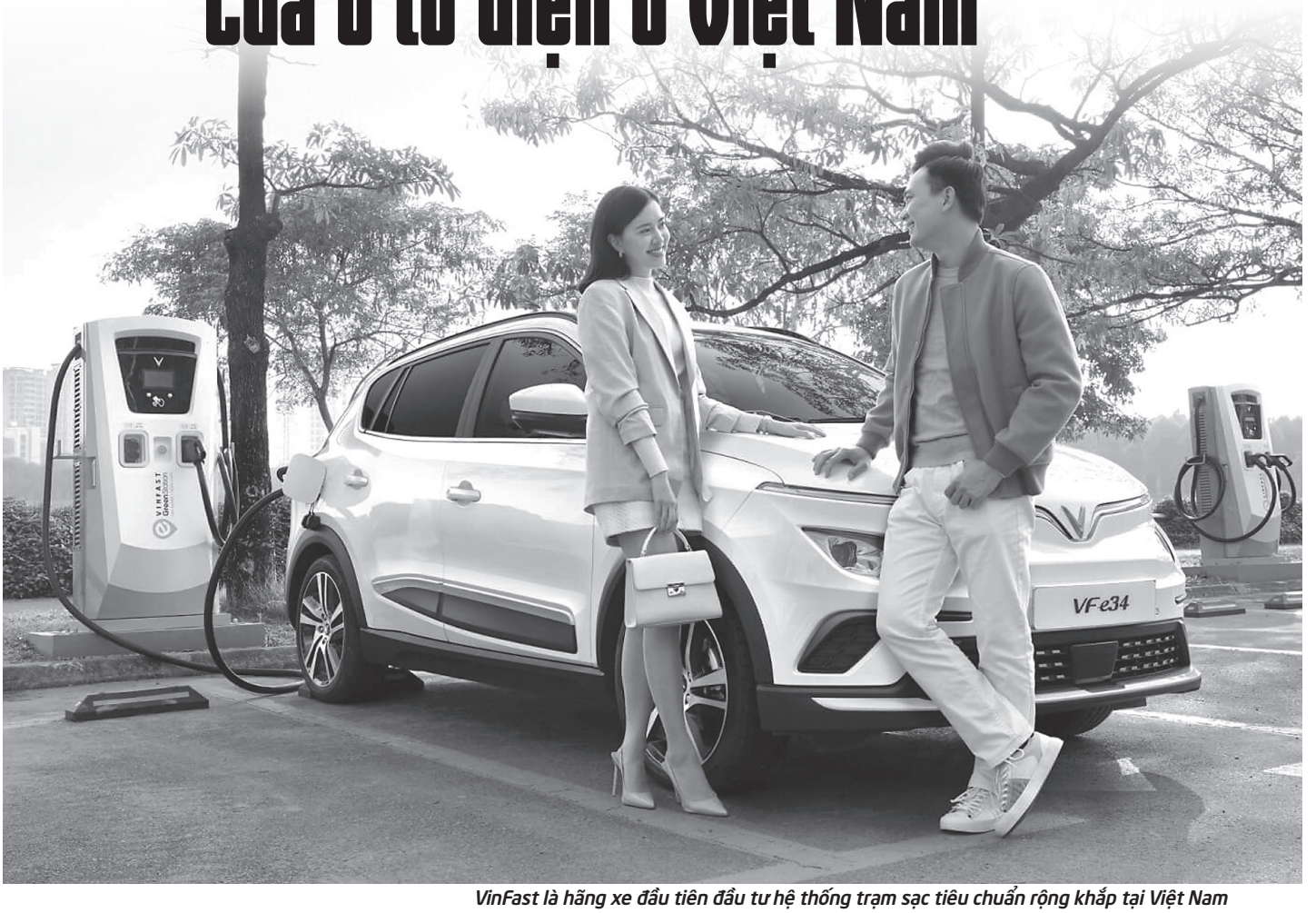
- Người khai thác cảng hàng không, sân bay báo cáo tình hình công tác BVMT tại cảng hàng không, sân bay về Cục HKVN, Cảng vụ Hàng không trước ngày 30/11 hàng năm.

- Người khai thác tàu bay báo cáo tình hình công tác BVMT về Cục HKVN trước ngày 30/11 hàng năm.

- Chủ cơ sở sản xuất, kinh doanh, cung cấp dịch vụ tại cảng hàng không, sân bay báo cáo tình hình công tác BVMT cho người khai thác cảng hàng không, sân bay trước ngày 30/10 hàng năm ❑

PV *(tổng hợp)*

Con đường tất yếu của ô tô điện ở Việt Nam



VinFast là hãng xe đầu tiên đầu tư hệ thống trạm sạc tiêu chuẩn rộng khắp tại Việt Nam

HUYỀN THƯƠNG

Triển lãm ô tô Vietnam Motor Show 2022 vừa qua với sự xuất hiện của nhiều mẫu concept và cả những mẫu xe điện thương mại đã cho thấy bức tranh sôi động về thị trường ô tô điện tại Việt Nam.

Mới đây, tại Hội nghị Thượng đỉnh các Nhà lãnh đạo trong khuôn khổ Hội nghị Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu lần thứ 26 (COP26), Thủ tướng Việt Nam Phạm Minh Chính đã công bố những cam kết mạnh mẽ của Việt Nam trong việc ứng phó với biến đổi khí hậu. Trong đó, Việt Nam là một trong những quốc gia tiên phong đặt mục tiêu đạt mức phát thải ròng bằng 0 vào năm 2050. Xe ô tô điện được xem là một trong những phương tiện giao thông xanh, góp phần giúp Việt Nam đạt những mục tiêu về giảm mức phát thải ròng bằng 0.

Vừa qua, tại Quyết định số 876/QĐ-TTg ngày 22/7/2022, Thủ tướng Chính phủ đã phê duyệt Chương trình hành động về chuyển đổi năng lượng xanh, giảm phát thải khí carbon và khí mêtan của ngành GTVT. Theo đó, mục tiêu đến năm 2050, toàn bộ 100% phương tiện giao thông cơ giới đường bộ sẽ chuyển sang sử dụng điện, năng lượng xanh.

Vấn đề phát thải của các phương tiện giao thông luôn là điều gây nhức nhối cho các cơ quan chức năng và cả xã hội. Còn nhớ vào thời điểm dịch bệnh Covid-19 bùng phát, chính sách hạn chế mọi người ra đường được thực hiện nghiêm ngặt, qua đó chỉ số chất lượng không khí đo được rất tốt vào những ngày này. Tất nhiên, chất lượng không khí đạt được mức "rất tốt" phụ thuộc vào nhiều yếu tố, song tại các thành phố lớn, phương tiện giao thông đóng vai trò lớn tạo nên chỉ số này.

Mẫu xe thuần điện hạng sang Audi e-Tron SUV ra mắt tại triển lãm ô tô Vietnam Motor Show 2022

Tại Việt Nam, mặc dù ô tô điện vẫn đang có nhiều vướng mắc cần tháo gỡ để có thể trở thành phương tiện giao thông đại chúng, nhưng cùng với xu thế của toàn thế giới, ô tô điện chắc chắn sẽ là con đường tất yếu ở Việt Nam. Hiện nay, nhiều hãng xe đã giới thiệu, "nhá hàng" những mẫu ô tô điện chuẩn bị ra mắt thị trường trong nước. Ở thời điểm hiện tại, người tiêu dùng có nhu cầu mua ô tô điện hầu như chỉ có thể lựa chọn những mẫu xe điện đang chào bán của VinFast như VF e34 hay VF8 và VF9 hoặc sản phẩm của một số thương hiệu nước ngoài như Audi, MG, Hongqi, Mercedes, Porsche… Điểm chung ở nhánh thị trường ô tô điện hiện nay là còn ít lựa chọn và giá bán vẫn cao. Tuy nhiên, chỉ trong vòng 1 - 2 năm tới, thị trường xe ô tô điện của Việt Nam sẽ đa dạng sản phẩm hơn, khi hiện tại những hãng xe phổ thông đã có nhiều động thái giới thiệu xe điện tại Việt Nam.

Triển lãm ô tô Vietnam Motor Show (VMS) 2022 vừa qua đã cho thấy bức tranh lớn về ô tô điện tại Việt Nam. Số lượng xe điện nói chung và tỷ trọng xe điện xuất hiện tại triển lãm đã ở mức cao. Hầu hết các hãng xe đều hé lộ sản phẩm mẫu hoặc đưa ra những tuyên bố liên quan đến xe ô tô điện.

Ô tô điện là một trong những phân khúc sản phẩm thu hút nhiều khách tham quan tại VMS 2022. Điều đó cho thấy mối quan tâm của người tiêu dùng Việt đối với xe điện, dù vẫn còn những lo lắng về cơ sở hạ tầng cũng như trạm sạc pin.

Thật vậy, thời lượng pin và cơ sở hạ tầng trạm sạc ô tô điện là những vấn đề mà thị trường xe điện phải tìm ra lời giải. Thực tế, công nghệ ngày càng phát triển và các công ty trên thế giới đang trong cuộc đua nâng cấp pin ô tô điện. Mới đây, hãng xe Việt VinFast cũng đã ký hợp tác phát triển công nghệ khung gầm thông minh tích hợp pin CTC với hãng pin nổi tiếng CATL của Trung Quốc. CATL hiện đang sở hữu công nghệ pin hiện đại có thể giúp ô tô điện di chuyển tới 700 km sau mỗi lần sạc đầy.

Hãng xe Việt tiên phong trên thị trường ô tô điện VinFast cũng đang đầu tư mạnh mẽ vào hệ thống trạm sạc ô tô điện, nhằm thúc đẩy thị trường ô tô điện Việt Nam phát triển. Hiện tại, VinFast đã lắp đặt hệ thống trạm sạc tại 63 tỉnh, thành trên toàn quốc. Người tiêu dùng vẫn đang kỳ vọng Chính phủ cũng như các doanh nghiệp sẽ chung tay xây dựng và mở rộng trạm sạc nhiều hơn nữa trong tương lai ❑

VĂN HÓA GIAO THÔNG

Ôi! "Phong thủy"

Phong thủy theo lối xưa thường được các thầy địa lý xem xét để đặt mồ mả và xây nhà dựng nhà cửa cho gia chủ được bình an. Nhưng ngày nay, nhiều người cũng vì mê tín mà bất chấp luật pháp làm những chuyện trái khoáy để người đời cười chê.

Chuyện là đầu năm 2006, ở Hà Nội không ai không biết đến chuyện tại cổng Trường THCS Nguyễn Trường Tộ, quận Đống Đa, qua một đêm mà cả thầy và trò bị bịt lối đi trước cổng trường bằng 3 tấm bê tông to chành bành. Không những thầy trò trường Nguyễn Trường Tộ mà phụ huynh học sinh, người dân xung quanh đều bất bình trước hành động này của ông H.

Trước cửa nhà ông H. có một con đường, hàng ngày học sinh và các thầy cô giáo vẫn qua lại. Không biết có được thầy địa lý phán hay không mà ông cho xe chở bê tông bịt cái cổng trường kia lại vì nó không hợp với phong thủy của nhà ông. Không thể thách thức mãi với dư luận, cuối cùng ông cũng phải cho người đến chở khối bê tông kia đi. Kẻ cười, người chê ông H. Nghe đâu, ông ra đường không dám nhìn mặt ai vì lối hợm hĩnh của mình.

Mới đây, tôi có việc phải đến Công an phường Dịch Vọng Hậu (quận Cầu Giấy, TP. Hà Nội) làm một số thủ tục hành chính, vô tình được chứng kiến người dân thông báo có một nhóm người đang phá đường. Thấy chuyện lạ, tôi liền bám theo thì được biết có một tốp thanh niên dùng xà beng bóc gờ giảm tốc trên đường Xuân Thủy. Sau đó, nhóm thanh niên kia được đưa ngay về công an phường để giải quyết.

Theo lời khai của nhóm người này thì mấy tháng gần đây nhà hàng L. làm ăn thất bát, khách vào ăn nhậu ít..., do đó ông chủ nhà hàng đã mời thầy địa lý về cúng bái. Sau khi cúng xong, thầy đi một vòng quanh nhà hàng và dừng lại ở trước cửa ra vào rồi phán "không hợp với phong thủy". Thầy chỉ vào dải gờ giảm tốc trên đường Xuân Thủy mà nói: "Cái này nó chọc thẳng vào nhà hàng, làm ăn không được là phải!".

Sau khi "thầy phong thủy" ra về, ông chủ nhà hàng đã giao cho mấy cậu nhân viên chờ đến tối ra bóc bằng được gờ giảm tốc, không cho nó chọc vào nhà. Không biết sau vụ việc này, nhà hàng L. có ăn nên làm gia hay không nhưng trước mắt nhóm thanh niên đã bị Công an phường tạm giữ và chắc chắn ông chủ nhà hàng L. cũng phải chịu trách nhiệm vì hành vi phá hoại công trình giao thông ❑

ĐÈN VÀNG

Hợp nhất Nghị định Quy định về điều kiện kinh doanh dịch vụ đào tạo lái xe ô tô và dịch vụ sát hạch lái xe

Bộ GTVT vừa ban hành Văn bản số 55/VBHN-BGTVT hợp nhất Nghị định Quy định về điều kiện kinh doanh dịch vụ đào tạo lái xe ô tô và dịch vụ sát hạch lái xe.

Theo đó, hợp nhất Nghị định số 65/2016/NĐ-CP ngày 01/7/2016 của Chính phủ quy định về điều kiện kinh doanh dịch vụ đào tạo lái xe ô tô và dịch vụ sát hạch lái xe, có hiệu lực kể từ ngày 01/7/2016, được sửa đổi, bổ sung bởi: Nghị định số 138/2018/NĐ-CP ngày 08/10/2018 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều Nghị định số 65/2016/NĐ-CP ngày 01/7/2016 của Chính phủ quy định về kinh doanh dịch vụ cơ sở đào tạo lái xe ô tô và dịch vụ sát hạch lái xe, có hiệu lực kể từ ngày 01/12/2018; Nghị định số 70/2022/NĐ-CP ngày 27/9/2022 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định quy định liên quan đến hoạt động kinh doanh trong lĩnh vực đường bộ, có hiệu lực kể từ ngày 01/11/2022.

Ban hành Thông tư Quy định chi tiết về công tác bảo đảm chuyến bay chuyên cơ, chuyên khoang

Bộ GTVT vừa ban hành Thông tư số 25/2022/TT-BGTVT ngày 20/10/2022 Quy định chi tiết về công tác bảo đảm chuyến bay chuyên cơ, chuyên khoang.

Thông tư này bao gồm 5 Chương với 44 Điều, quy định về tiêu chuẩn tàu bay, nhân viên hàng không; quy trình quản lý, thực hiện, điều hành và các công tác bảo đảm cần thiết khác phục vụ chuyến bay chuyên cơ, chuyên khoang của Việt Nam do hãng hàng không của Việt Nam thực hiện và quy trình phục vụ chuyến bay chuyên cơ của nước ngoài.

Thông tư Quy định chi tiết về công tác bảo đảm chuyến bay chuyên cơ, chuyên khoang áp dụng đối với tổ chức, cá nhân liên quan đến việc bảo đảm chuyến bay chuyên cơ, chuyên khoang của Việt Nam và chuyến bay chuyên cơ của nước ngoài bay trong vùng trời Việt Nam và vùng thông báo bay do Việt Nam quản lý.

Thông tư này có hiệu lực thi hành kể từ ngày 15/12/2022.

Thông tư này thay thế Thông tư số 28/2010/TT-BGTVT ngày 13/9/2010 của Bộ trưởng Bộ GTVT quy định chi tiết về công tác bảo đảm chuyến bay chuyên cơ và Thông tư số 53/2015/TT-BGTVT ngày 24/9/2015 của Bộ trưởng Bộ GTVT sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 28/2010/TT-BGTVT ngày 13/9/2010 của Bộ trưởng Bộ GTVT quy định chi tiết về công tác bảo đảm chuyến bay chuyên cơ. Trường hợp các văn bản viện dẫn tại Thông tư này được sửa đổi, bổ sung, thay thế thì áp dụng các quy định tại các văn bản sửa đổi, bổ sung, thay thế đó.

Hợp nhất Quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ

Bộ GTVT vừa ban hành Văn bản hợp nhất số 54/VBHN-BGTVT Quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ.

Theo đó, hợp nhất Nghị định số 11/2010/NĐ-CP ngày 24/02/2010 của Chính phủ quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ, có hiệu lực kể từ ngày 15/4/2010, được sửa đổi, bổ sung bởi:

- Nghị định số 100/2013/NĐ-CP ngày 03/9/2013 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 11/2010/NĐ-CP ngày 24/02/2010 của Chính phủ quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ, có hiệu lực kể từ ngày 20/10/2013;
- Nghị định số 64/2016/NĐ-CP ngày 01/7/2016 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 11/2010/NĐ-CP ngày 24/02/2010 của Chính phủ quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ, có hiệu lực kể từ ngày 01/7/2016;
- Nghị định số 125/2018/NĐ-CP ngày 19/9/2016 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 64/2016/NĐ-CP ngày 01/7/2016 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 11/2010/NĐ-CP ngày 24/02/2010 của Chính phủ quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ, có hiệu lực kể từ ngày 19/9/2018;
- Nghị định số 117/2021/NĐ-CP ngày 22/12/2021 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 11/2010/NĐ-CP ngày 24/02/2010 của Chính phủ quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ, có hiệu lực kể từ ngày 15/02/2022;
- Nghị định số 70/2022/NĐ-CP ngày 27/9/2022 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định quy định liên quan đến hoạt động kinh doanh trong lĩnh vực đường bộ, có hiệu lực kể từ ngày 01/11/2022.

Sửa đổi, bổ sung các Thông tư của Bộ trưởng Bộ GTVT quy định về quản lý tuyến vận tải thủy từ bờ ra đảo trong vùng biển Việt Nam

Bộ GTVT vừa ban hành Thông tư số 24/2022/TT-BGTVT sửa đổi, bổ sung các Thông tư của Bộ trưởng Bộ GTVT quy định về quản lý tuyến vận tải thủy từ bờ ra đảo trong vùng biển Việt Nam.

Theo đó, Thông tư sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 16/2013/TTBGTVT ngày 30/7/2013 của Bộ trưởng Bộ GTVT quy định về quản lý tuyến vận tải thủy từ bờ ra đảo trong vùng biển Việt Nam gồm: Sửa đổi, bổ sung Khoản 1, Khoản 2, Điều 2, bổ sung Khoản 3, Điều 2, sửa đổi Khoản 1, Điều 3, sửa đổi, bổ sung Khoản 2, Điều 3, sửa đổi, bổ sung Khoản 3, Điều 3; bãi bỏ Điều 6 của Thông tư số 16/2013/TT-BGTVT ngày 30/7/2013 của Bộ trưởng Bộ GTVT quy định về quản lý tuyến vận tải thủy từ bờ ra đảo trong vùng biển Việt Nam; thay thế Phụ lục I, Phụ lục II của Thông tư số 16/2013/TT-BGTVT ngày 30/7/2013 của Bộ trưởng Bộ GTVT quy định về quản lý tuyến vận tải thủy từ bờ ra đảo trong vùng biển Việt Nam bằng Phụ lục I, Phụ lục II ban hành kèm theo Thông tư này; bổ sung Phụ lục III vào Thông tư số 16/2013/TT-BGTVT ngày 30/7/2013 của Bộ trưởng Bộ GTVT quy định về quản lý tuyến vận tải thủy từ bờ ra đảo trong vùng biển Việt Nam tương ứng Phụ lục III ban hành kèm theo Thông tư này.

Thông tư này có hiệu lực thi hành kể từ ngày 15/12/2022 ❑

TRƯỜNG CAO ĐẲNG GTVT ĐƯỜNG BỘ
NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG ĐÀO TẠO NGHỀ

VĂN HÙNG

Tiền thân là Trường Lái xe Hòa Bình được thành lập theo Quyết định số 465-CB2/QĐ ngày 09/4/1962 của Bộ trưởng Bộ GTVT, qua nhiều lần sáp nhập, thay đổi địa điểm đào tạo, ngày 03/9/2019, Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội đã phê duyệt Quyết định số 1233/QĐ-BLĐTBXH thành lập Trường Cao đẳng GTVT Đường bộ. Ngày 12/11/2020, Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội đã ban hành Quyết định số 1376/QĐ-BLĐTBXH về việc sáp nhập Trường Trung cấp GTVT miền Bắc vào Trường Cao đẳng GTVT Đường bộ.

Chức năng, nhiệm vụ của Trường là đào tạo nguồn nhân lực đa ngành, đa nghề, đáp ứng nhu cầu của thị trường lao động; nghiên cứu ứng dụng, tư vấn, chuyển giao khoa học - công nghệ; cung cấp nguồn nhân lực cho ngành Đường bộ, góp phần tích cực vào sự phát triển kinh tế - xã hội của ngành GTVT, TP. Hà Nội, tỉnh Hải Dương và các địa phương lân cận.

Trường Cao đẳng GTVT Đường bộ với bề dày và truyền thống trong lĩnh vực đào tạo nghề, đặc biệt là đào tạo nghề lái xe ô tô; đào tạo, bồi dưỡng nghiệp vụ và tổ chức nâng bậc thợ chuyên ngành GTVT cùng đội ngũ cán bộ, nhà giáo có tâm, có tầm được đào tạo bài bản với trình độ chuyên môn, nghiệp vụ, kỹ năng nghề đáp ứng được yêu cầu nhiệm vụ và từng bước phát triển. Để thực hiện nhiệm vụ được giao, Nhà trường đã đầu tư cơ sở vật chất khang trang, hiện đại, đáp ứng yêu cầu về nghiên cứu, giảng dạy và học tập. Trang thiết bị dạy nghề đáp ứng được yêu cầu theo chuẩn

đầu ra của các chương trình đào tạo mà Nhà trường đã công bố. Bên cạnh sự thuận lợi, Nhà trường cũng gặp một số khó khăn, chịu sự cạnh tranh quyết liệt trong công tác tuyển sinh và đòi hỏi cao về chất lượng đào tạo trong bối cảnh thích ứng với cuộc cách mạng công nghiệp 4.0.

Để nâng cao chất lượng giảng dạy, thu hút người học, Trường Cao đẳng GTVT Đường bộ đã thực hiện đồng bộ các giải pháp sau: Tăng cường sự lãnh đạo của Đảng, sự quản lý của Nhà nước đối với công tác đào tạo; quán triệt và thực hiện có hiệu quả các Nghị quyết của Đảng về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo; nghị quyết về đổi mới hoạt động của các đơn vị sự nghiệp công lập; thay đổi nhận thức, tư duy, tạo sự đồng thuận trong cán bộ, viên chức, người lao động; đổi mới mạnh mẽ và đồng bộ các yếu tố cơ bản của giáo dục, đào tạo theo hướng coi trọng phát triển phẩm chất, năng lực của người học; tiếp tục thực hiện đào tạo theo nhu cầu xã hội, gắn với thị trường lao động, phù hợp với khả năng, thế mạnh của trường; đa dạng hóa các loại hình đào tạo.

Trải qua hơn 60 năm xây dựng và phát triển, Nhà trường đã đào tạo được trên 75.000 công nhân lái xe ô tô các hạng; hơn 4.000 học sinh hệ trung cấp; 450 giáo viên dạy lái xe ô tô; 37.340 học viên lái xe mô tô A1; phối hợp tổ chức ôn luyện, sát hạch cho trên 100.000 thí sinh dự lấy Giấy phép lái xe các hạng thuộc các tỉnh trong khu vực; tổ chức tập huấn nâng cao nghiệp vụ cho 6.268 giáo viên dạy lái xe ô tô, mô tô của các cơ sở đào tạo thuộc các tỉnh, thành phía Bắc; đào tạo, bồi dưỡng nghiệp vụ chuyên ngành GTVT cho hơn 39.000 học viên, công nhân kỹ thuật, góp phần quan trọng trong công cuộc kháng chiến chống Mỹ cứu nước và xây dựng CNXH, bảo vệ Tổ quốc Việt Nam XHCN; đào tạo hàng trăm công nhân kỹ thuật cho hai nước bạn Lào và Campuchia.

Với các thành tựu nổi bật trên, Nhà trường vinh dự được Nhà nước trao tặng Huân chương Lao động hạng Nhì năm 1997; Huân chương Lao động hạng Ba năm 1982 và 1983; nhiều lần được các cơ quan cấp trên trao tặng Cờ Thi đua xuất sắc, Bằng khen và Giấy khen ❑

SƠN LA

Nhiều giải pháp đồng bộ kéo giảm TNGT

Mô hình "Cổng trường an toàn giao thông" được phát động ở tỉnh Sơn La

Từ đầu năm đến nay, Ban ATGT tỉnh Sơn La đã tham mưu, chỉ đạo và đôn đốc triển khai thực hiện nhiều nhiệm vụ bảo đảm trật tự ATGT trên địa bàn tỉnh và sát cánh cùng các ngành, tổ chức đoàn thể, ban ATGT các huyện, thành phố để xây dựng và triển khai thực hiện Kế hoạch bảo đảm trật tự, ATGT năm 2022; Kế hoạch Phát động "Phong trào thi đua bảo đảm trật tự ATGT giai đoạn 2021 - 2025" trên địa bàn tỉnh; tổ chức các đợt cao điểm bảo đảm trật tự ATGT dịp Tết Dương lịch, Tết Nguyên đán, lễ hội xuân năm 2022 và các dịp lễ trong năm...

TẬP TRUNG TUYÊN TRUYỀN, PHỔ BIẾN, GIÁO DỤC PHÁP LUẬT

Đến nay, Ban ATGT, các sở, ban, ngành, đoàn thể của tỉnh, các cơ quan thông tấn báo chí địa phương và Trung ương đã duy trì công tác tuyên truyền, phổ biến, giáo dục pháp luật về trật tự ATGT gồm trên 375 tin, bài; 5 thông điệp; 30 chuyên mục, phóng sự, 60 bản tin, các thông điệp, tin, bài phê phán các hành vi gây mất trật tự ATGT, không phù hợp với văn hóa giao thông, vì vậy đã phản ánh kịp thời công tác bảo đảm trật tự ATGT trên địa bàn tỉnh.

Nội dung tuyên truyền tập trung vào các quy định pháp luật về trật tự ATGT trên loa phát thanh tại các ngã ba, ngã tư và các điểm đăng ký xe, xử lý vi phạm; tổ chức hội nghị tập huấn, mít tinh tuyên truyền nâng cao ý thức tự giác chấp hành pháp luật về bảo đảm trật tự ATGT với 1.525 cuộc, thu hút 30.091 lượt người tham gia; các đội tuyên truyền, chiếu bóng lưu động kết hợp tuyên truyền với 305 buổi. Ban ATGT các huyện, thành phố đã tăng cường công tác tuyên truyền bằng nhiều hình thức như: phát hành, treo trên 1.000 băng rôn, khẩu hiệu, áp phích; phát trên 13.000 tờ rơi; tổ chức dán 450 áp phích "Đã uống rượu bia thì không lái xe", vận động 221 chủ nhà hàng, quán ăn ký cam kết về tuyên truyền, nhắc nhở khách hàng đến ăn uống chấp hành nghiêm quy định của pháp luật về Luật Phòng, chống tác hại của rượu bia; tuyên truyền, vận động 2.279 chủ doanh nghiệp, tổ chức, cá nhân và 109 lái xe ký cam kết không chở hàng quá khổ, quá tải, không tự ý cơi nới thành thùng, chấp hành nghiêm các quy định của pháp luật về trật tự ATGT; vận động 28 chủ phương tiện tự tháo lắp thùng xe khôi phục tình trạng ban đầu của xe và 1 cơ sở không sửa chữa, tự ý tháo lắp thùng xe; vận động các tổ chức, cá nhân không lấn chiếm hành lang an toàn đường bộ kết hợp phát trên 14.000 tờ rơi đến các tổ chức, cá nhân, hộ kinh doanh.

Ngoài ra, Ban ATGT tỉnh đã triển khai thực hiện công tác tuyên truyền, giáo dục ATGT trong trường học và phong trào thi đua bảo đảm trật tự ATGT trong ngành Giáo dục và Đào tạo; xây dựng và nhân rộng mô hình phối hợp Nhà trường - Gia đình - Xã hội trong giáo dục pháp luật và xây dựng văn hóa giao thông đối với học sinh các cấp học; đưa nội dung

phổ biến, giáo dục pháp luật và chấp hành pháp luật về trật tự ATGT vào sinh hoạt thường xuyên của các đoàn thể và là một tiêu chí để đánh giá chất lượng giáo dục của các nhà trường. Theo đó, Ban ATGT tỉnh phối hợp với các đơn vị chức năng tiến hành tổ chức tuyên truyền phổ biến giáo dục pháp luật về ATGT tại 25 điểm trường với tổng số 14.001 lượt giáo viên, học sinh tham gia; tặng 60 mũ bảo hiểm và 150 cuốn cẩm nang về ATGT tại TP. Sơn La và các huyện Thuận Châu, Mường La, Yên Châu, Bắc Yên, Phù Yên; hưởng ứng Cuộc thi "An toàn giao thông cho nụ cười ngày mai", tỉnh Sơn La thu hút được 25.160 thí sinh dự thi, gồm: 2.331 giáo viên THCS, 591 giáo viên THPT, 12.218 học sinh THCS, 10.020 học sinh THPT. Kết quả, 19 thí sinh đạt giải (1 giải Nhì, 2 giải Ba và 16 giải khuyến khích), gồm: 6 học sinh THCS, 4 học sinh THPT, 4 giáo viên THCS và 5 giáo viên THPT.

TĂNG CƯỜNG CÔNG TÁC QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC VỀ BẢO ĐẢM TRẬT TỰ ATGT

Thời gian qua, các ngành là thành viên Ban ATGT tỉnh, Ban ATGT các huyện, thành phố thường xuyên chỉ đạo tăng cường công tác quản lý, bảo trì đường bộ, đặc biệt quan tâm việc rà soát, điều chỉnh hệ thống biển báo hiệu đường bộ, phát hiện và xử lý kịp thời các hư hỏng cầu đường, khôi phục tình trạng kỹ thuật của công trình để phục vụ tốt nhu cầu đi lại của nhân dân.

Lực lượng chuyên ngành đã thường xuyên rà soát các tuyến quốc lộ được giao quyền quản lý và hướng dẫn UBND các huyện, thành phố, các đơn vị kiểm tra công trình giao thông đường bộ trước, trong và sau mùa mưa bão đối với hệ thống đường bộ; tham mưu đề xuất UBND tỉnh kiến nghị khắc phục các "điểm đen", điểm tiềm ẩn nguy cơ TNGT đường bộ, đường thủy nội địa, đôn đốc các đơn vị thực hiện công tác quản lý, bảo dưỡng thường xuyên trên các tuyến quốc lộ, đường tỉnh để đảm bảo ATGT.

Đối với công tác quản lý vận tải, phương tiện và người lái: Đã xây dựng và tổ chức thực hiện tốt Kế hoạch phục vụ vận tải hành khách trong các dịp lễ, Tết và các kỳ nghỉ; thực hiện tốt công tác tuyên truyền tới đội ngũ lái xe, nhân viên phục vụ trên xe và hành khách chấp hành nghiêm các quy định trong hoạt động kinh doanh vận tải hành khách gắn với công tác phòng, chống dịch Covid-19; thường xuyên kiểm tra hoạt động vận tải của xe qua hệ thống giám sát hành trình, dữ liệu hình ảnh camera để nhắc nhở, chấn chỉnh, xử lý các vi phạm về trật tự ATGT.

Một buổi tuyên truyền "Luật Giao thông đường bộ và kỹ năng tham gia giao thông an toàn cho học sinh" trên địa bàn tỉnh Sơn La

Đối với công tác đào tạo, sát hạch, cấp đổi giấy phép lái xe: Thường xuyên điều chỉnh bổ sung các kỳ sát hạch lái xe các hạng, đảm bảo đáp ứng nhu cầu sát hạch, cấp giấy phép lái xe của nhân dân; đôn đốc các cơ sở đào tạo, trung tâm sát hạch lái xe trong nghiên cứu, triển khai các quy định mới, đặc biệt là việc thực hiện cài đặt và sử dụng phần mềm mô phỏng các tình huống giao thông; trang bị và sử dụng thiết bị giám sát thời gian và quãng đường học lái xe trên đường của học viên để đào tạo đúng thời gian quy định. Đến nay, Sở GTVT tỉnh Sơn La đã cấp, đổi 19.267 giấy phép lái xe các hạng, đáp ứng tốt nhu cầu học tập và cấp đổi giấy phép lái xe cho người điều khiển phương tiện tham gia giao thông trên địa bàn tỉnh.

Công tác đăng kiểm phương tiện cơ giới đường bộ, đường thủy đảm bảo đúng quy trình; các phương tiện bảo đảm yêu cầu kỹ thuật khi tham gia giao thông. Đến hết tháng 9/2022, toàn tỉnh đã kiểm định 27.963 lượt phương tiện, đạt tiêu chuẩn 25.392 phương tiện, chưa đạt lần đầu là 2.571 phương tiện.

ĐẨY MẠNH TUẦN TRA, KIỂM SOÁT, XỬ LÝ VI PHẠM

Lực lượng Công an tỉnh, lãnh đạo Sở GTVT đã chỉ đạo lực lượng chức năng tăng cường công tác tuần tra, kiểm soát và xử lý nghiêm các trường hợp vi phạm pháp luật về trật tự ATGT, đặc biệt là xử lý các lỗi vi phạm theo các chuyên đề như: vi phạm về chở quá tải, cơi nới thùng chở hàng; vi phạm về điều kiện kinh doanh vận tải, chở quá số người quy định; vi phạm về sử dụng rượu, bia, các chất ma túy khi điều khiển phương tiện tham gia giao thông; vi phạm về tốc độ xe chạy; vi phạm về sử dụng mũ bảo hiểm không đúng quy định... Tổng số các trường hợp bị xử phạt vi phạm là 12.242 trường hợp, với tổng số tiền nộp ngân sách nhà nước là 20,82 tỷ đồng.

Từ nay đến hết năm 2022 tiếp tục kiện toàn và đẩy mạnh hoạt động có hiệu quả của ban ATGT các cấp; huy động cả hệ thống chính trị của tỉnh vào cuộc trong công tác bảo đảm trật tự ATGT, quyết liệt thực hiện các giải pháp bảo đảm trật tự ATGT, phấn đấu hoàn thành mục tiêu kéo giảm cả 3 tiêu chí về TNGT so với năm 2021; tăng cường và nâng cao chất lượng công tác tuyên truyền, phổ biến, giáo dục pháp luật về bảo đảm trật tự ATGT; đa dạng hóa sản phẩm, nội dung thường xuyên được đổi mới, phù hợp với từng đối tượng tham gia giao thông ❑ **PV**

TRƯỜNG ĐẠI HỌC HÀNG HẢI VIỆT NAM

KHẲNG ĐỊNH THƯƠNG HIỆU, QUY MÔ, CHẤT LƯỢNG

Lễ ký kết hợp tác giữa Trường Đại học Hàng hải Việt Nam với Đại học Tasmania (Úc)

Nâng cao chất lượng đào tạo là một trong những nhiệm vụ hàng đầu được Trường Đại học Hàng hải Việt Nam xác định rõ trong sứ mạng đào tạo, nghiên cứu khoa học, phục vụ chiến lược để khẳng định vị thế của Nhà trường. Những ngày này, các thế hệ cán bộ, giảng viên và sinh viên Trường Đại học Hàng hải Việt Nam đang tích cực thi đua lập thành tích chào mừng kỷ niệm 40 năm ngày Nhà giáo Việt Nam (20/11/1982 - 20/11/2022).

KHẲNG ĐỊNH VỊ THẾ, CHẤT LƯỢNG TRONG ĐÀO TẠO VÀ HUẤN LUYỆN

Đối với Trường Đại học Hàng hải Việt Nam, năm 2022 vừa qua có ý nghĩa rất quan trọng. Đây là năm thứ hai Nhà trường triển khai Nghị quyết Đại hội Đảng bộ Trường khóa XXVII; là năm thứ 3 Trường thực hiện mô hình tự chủ một cách thật sự khi không còn nguồn kinh phí hỗ trợ chi thường xuyên từ ngân sách. Đặc biệt, từ đầu năm 2022 đến nay, toàn thế giới trong đó có Việt Nam phải gánh chịu hậu quả nặng nề do đại dịch Covid-19. Trong bối cảnh đó, toàn thể cán bộ, giảng viên và sinh viên Nhà trường đã đoàn kết đồng lòng, khắc phục mọi khó khăn, phát huy tinh thần dám nghĩ, dám làm, năng động, sáng tạo và đã hoàn thành xuất sắc các nhiệm vụ đặt ra.

KHẲNG ĐỊNH VỊ THẾ, CHẤT LƯỢNG TRONG ĐÀO TẠO VÀ HUẤN LUYỆN

Công tác đào tạo, huấn luyện của Nhà trường thời gian qua tiếp tục khẳng định được thương hiệu, quy mô ổn định, chất lượng được nâng lên. Số lượng sinh viên trúng tuyển những năm gần đây luôn vượt chỉ tiêu đề ra, điểm chuẩn của nhiều chuyên ngành đã vươn lên top các trường dẫn đầu cả nước, qua đó khẳng định thương hiệu và chất lượng đào tạo của Nhà trường trong định hướng phát triển trở thành một trường đại học đa ngành nghề, có uy tín trong khu vực và trên thế giới, là điểm đến tin cậy của người học.

Hiện nay, Nhà trường đang đào tạo 47 chương trình hệ đại học, 17 chương trình cao học, 8 chương trình nghiên cứu sinh liên quan trực tiếp đến kinh tế biển với hơn 17.000 sinh viên và học viên. Môi trường giảng dạy, học tập được thiết lập một cách khoa học, hiện đại, tiên tiến, thiết thực và hiệu quả. Chuẩn đầu ra của sinh viên tốt nghiệp theo chuẩn quốc tế đúng cam kết và đáp ứng yêu cầu xã hội, kết quả tỷ lệ sinh viên tốt nghiệp của Nhà trường có việc làm đạt trên 90%.

Năm vừa qua đánh dấu bước ngoặt quan trọng trong chiến lược kiểm định chất lượng các chương trình đào

tạo của Nhà trường theo Tiêu chuẩn Quốc gia và Quốc tế. Trong đó, 4 chương trình đào tạo đã được cấp Chứng nhận kiểm định chất lượng theo Tiêu chuẩn Quốc gia. Đặc biệt, Nhà trường có 4 chương trình đào tạo đã được cấp Chứng nhận kiểm định chất lượng theo Tiêu chuẩn Quốc gia và được Hội đồng AUN đánh giá rất cao các tiêu chí: giảng viên, hệ thống cơ sở vật chất và chất lượng đầu ra của sinh viên. Ba tiêu chí này được đánh giá là "điểm sáng", hình mẫu quốc gia.

Chất lượng đào tạo của Nhà trường được nâng cao còn thể hiện thông qua việc các đội tuyển Olympic dự thi cấp Quốc gia đã giành được 31 giải thưởng cá nhân, 1 giải Nhất toàn đoàn môn Tin học văn phòng và 1 giải Nhì toàn đoàn môn Vật lý. Đặc biệt, ba năm liền, Nhà trường có sinh viên đạt giải quán quân cuộc thi Tin học văn phòng thế giới (MOS World Championship).

CHÚ TRỌNG ĐẦU TƯ VÀ ĐỔI MỚI HOẠT ĐỘNG KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

Trong lộ trình xây dựng trường đại học trọng điểm quốc gia và đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục đào tạo, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam xác định: Khoa học công nghệ đóng vai trò then chốt, góp phần khẳng định uy tín, vị thế của Nhà trường.

Năm vừa qua, các nhà khoa học của Trường đã thực hiện 113 đề tài nghiên cứu cấp Trường, 27 đề tài, nhiệm vụ khoa học cấp Bộ, cấp Thành phố và tương đương.

Với những thành tích đạt được, đội ngũ cán bộ, giảng viên của Nhà trường đã được trao tặng nhiều phần thưởng cao quý, như: 30 cá nhân được tặng Bằng khen cấp Bộ và Thành phố; 2 công trình nghiên cứu được Tổng Liên đoàn Lao động Việt Nam tặng Bằng "Lao động sáng tạo"; 1 cá nhân được công nhận "Gương mặt tiêu biểu năm 2021" của TP. Hải Phòng; 1 nữ giảng viên được nhận Giải thưởng Lê Chân năm 2022.

CÔNG TÁC ĐỐI NGOẠI ĐƯỢC MỞ RỘNG VÀ NÂNG TẦM UY TÍN

Năm 2022, ngay khi đại dịch Covid-19 được kiểm soát, Nhà trường đã khẩn trương triển khai các hoạt động hợp tác quốc tế bị ảnh hưởng do đại dịch Covid-19 và đã đạt được một số kết quả tiêu biểu, có thể kể đến như: Đón tiếp nhiều chuyến thăm của các đại sứ, lãnh đạo cấp cao và đại diện những công ty lớn trong khu vực đến thăm và làm việc với Trường; ký kết hợp tác về trao đổi giảng viên, sinh viên, hợp tác nghiên cứu khoa học với Đại học Tasmania - 1 trong 4 trường đại học lâu đời nhất nước Úc; cử cán bộ, giảng viên đi học tập, trao đổi ngắn hạn tại nước ngoài nhằm nâng cao trình độ chuyên môn và chất lượng đào tạo; Nhà trường đã tiếp nhận sinh viên từ rất nhiều quốc gia đến học tập hệ đại học, cao học và nghiên cứu sinh tại trường như: Đức, Hàn Quốc, Nam Phi, Mozambique, Nigeria, Lào, Mianmar…

Đặc biệt, từ tháng 8 đến nay, Nhà trường đã triển khai 4 khóa đào tạo chuyển giao công nghệ cho 67 học viên đến từ các cơ quan, đơn vị… của 4 quốc gia Campuchia, Lào, Mianma và Việt Nam (CLMV) trong khuôn khổ Dự án

Khoa học công nghệ đóng vai trò then chốt, góp phần khẳng định uy tín, vị thế của Nhà trường

Môi trường giảng dạy, học tập khoa học, hiện đại thiết thực và hiệu quả

"Nâng cao năng lực Trung tâm Đào tạo logistics Tiểu vùng Mekong - Nhật Bản tại Việt Nam, giai đoạn 2". Các khóa đào tạo được giảng dạy bởi những chuyên gia trong lĩnh vực logistics tại Nhật Bản và Việt Nam, từ đó góp phần không nhỏ vào việc quảng bá rộng rãi hình ảnh trung tâm đến các doanh nghiệp logistics trong khu vực nhằm thu hút học viên, từ đó cung cấp nguồn nhân lực logistics chất lượng cao cho các quốc gia CLMV nói riêng và khu vực ASEAN nói chung, đồng thời thúc đẩy quan hệ đối tác toàn diện giữa các quốc gia trong khu vực những năm tới.

Trường Đại học Hàng hải Việt Nam đặt mục tiêu trong thời gian tới sẽ trở thành trung tâm đào tạo nguồn nhân lực trình độ cao, nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ của đất nước cũng như trong khu vực, góp phần vào việc thực hiện thành công Chiến lược phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 của đất nước ❑

PV

Nhiều "rào cản" để buýt Hà Nội vượt lên khẳng định vị thế

Với đặc điểm mật độ dân cư và phương tiện cá nhân ngày càng gia tăng như Thủ đô Hà Nội thì rõ ràng xe buýt là phương tiện công cộng ưu việt giúp giảm UTGT, đặc biệt vào các khung giờ cao điểm. Tuy nhiên, nhiều năm qua, buýt Hà Nội vẫn phải đối mặt với không ít "rào cản" để đảm trách tốt vai trò, sứ mệnh của mình.

Phát triển VTHKCC thì người dân phải là đối tượng hưởng lợi đầu tiên với mục tiêu đường thông, hè thoáng

NHỮNG KHÓ KHĂN HIỆN HỮU

Vận tải công cộng được kỳ vọng sẽ giải quyết được nhiều vấn đề "nóng" của giao thông đô thị Hà Nội. Tuy nhiên, thời gian qua, dù được đầu tư mạnh nhưng Hà Nội vẫn gặp khó với bài toán phát triển xe buýt.

Giai đoạn 2015 - 2019, Hà Nội đã đầu tư mới hơn 1.100 xe buýt. Thông qua tổ chức đấu thầu 68 tuyến xe buýt, đầu năm 2020, mạng lưới xe buýt Hà Nội đã thay mới được 139 xe. Đặc biệt, cuối năm 2021, hệ thống xe buýt điện Vinbus đã chính thức đi vào hoạt động, mang lại nhiều tiện ích và trải nghiệm thú vị cho hành khách... Có thể nói, những nỗ lực hiện đại hóa hệ thống, nâng cấp nhà chờ xe buýt, mua sắm trang thiết bị mới... được kỳ vọng sẽ thu hút và hình thành thói quen sử dụng xe buýt của người dân.

Tuy nhiên, đến thời điểm hiện tại, xe buýt Hà Nội vẫn chưa thể vượt lên những "vật cản" như cơ sở hạ tầng giao thông còn nhiều bất cập, mật độ giao thông đông đúc, đặc biệt là thói quen đi lại của người dân... Nếu được ưu tiên về hạ tầng, tổ chức lại giao thông thì xe buýt mới tăng được tính đúng giờ, qua đó thu hút ngày càng nhiều người dân đi xe buýt, góp phần hạn chế phương tiện cá nhân và giảm ùn tắc, TNGT.

Có thể thấy, thái độ đối với sản phẩm là yếu tố có ảnh hưởng quyết định đến ý định thực hiện hành vi của khách hàng. Nhưng thái độ của một khách hàng phụ thuộc vào nhận thức của họ về tính hữu dụng của sản phẩm, dịch vụ mà họ được giới thiệu hoặc có nhu cầu tiêu dùng. Do đó, để xe buýt phát huy hết tính hữu dụng cần phải đẩy mạnh hoạt động truyền thông giúp cho người dân nhận thức đầy đủ về những lợi ích mà xe buýt mang lại đối với cá nhân người sử dụng nói riêng và tổng thể toàn Thành phố nói chung.

Hiện nay, TP. Hà Nội chưa có hệ thống tàu điện ngầm, mới chỉ đang vận hành 1 tuyến đường sắt trên cao nên xe buýt vẫn là phương tiện vận tải hành khách công cộng (VTHKCC) có giá rẻ, phù hợp với điều kiện kinh tế của đa số người dân. Tuy nhiên, phương tiện cá nhân đang là lựa chọn số 1 của người dân bởi tính tiện lợi mà

Xe buýt nhanh bị "kẹp" chặt giữa dòng giao thông đông đúc

loại hình này mang lại. Vì vậy, làm thế nào để người dân thay đổi, tiến tới từ bỏ phương tiện cá nhân, chuyển sang sử dụng phương tiện công cộng là cả một quá trình, trong đó bản thân buýt Hà Nội cũng cần có những giải pháp mạnh mẽ hơn, tích cực hơn.

ĐI XE BUÝT GÓP PHẦN BẢO VỆ SỨC KHỎE, MÔI TRƯỜNG SỐNG

Xe buýt là phương tiện đi lại quen thuộc song không phải ai cũng biết hết được những lợi ích sức khỏe mà xe buýt mang lại.

Đầu tiên là tiết kiệm chi phí. Đi xe buýt, chúng ta không phải tốn những khoản như chi phí như xăng dầu, bãi đỗ xe, sửa chữa phương tiện. Với những tuyến buýt được trợ giá, mức giá luôn ở mức rất phù hợp với mọi đối tượng. Tiếp đó, đi xe buýt giúp chúng ta giảm căng thẳng so với phải tự điều khiển phương tiện cá nhân. Ngồi trên xe buýt trở về nhà sau những giờ học và làm việc sẽ giúp đầu óc thư giãn, cảm nhận cuộc sống đang diễn ra xung quanh.

Một giá trị đặc biệt khi đi xe buýt chính là an toàn cho chính bản thân và xã hội. Theo thống kê của Ủy ban ATGT Quốc gia, TNGT đối với người đi xe máy chiếm hơn 70% số vụ TNGT đường bộ. Khi đó, xe buýt được coi là một trong những phương tiện giao thông an toàn hàng đầu. Ngoài ra, với số lượng xe máy khổng lồ như hiện nay, vô hình chung sẽ trở thành những đống rác thải công nghiệp làm ảnh hưởng nghiêm trọng đến môi trường sống. Theo báo cáo hiện trạng môi trường gần đây, khoảng 70 - 90% tổng lượng khí thải đô thị tại các thành phố lớn là những nguyên nhân gây ra các bệnh về đường hô hấp, ung thư, trong đó lượng khí thải của xe máy chiếm tỷ lệ cao nhất. Đi xe buýt đồng nghĩa với việc chúng ta đang góp phần giúp giảm thiểu lượng khói bụi trong không khí, đồng thời chính chúng ta cũng sẽ tránh được các tác động xấu đó từ môi trường đến sức khỏe.

Hiện nay, lượng xe cá nhân đang bùng nổ, trong khi hạ tầng đô thị đã trở nên quá tải, tình trạng tắc đường, kẹt xe xảy ra trên nhiều tuyến phố, con đường. Đây là vấn đề nhức nhối ở Hà Nội nói riêng và các đô thị lớn nơi có tốc độ đô thị hóa và phát triển kinh tế cao của cả nước nói chung. Trong nhiều chiến lược và giải pháp đấu tranh với nạn UTGT, việc sử dụng phương tiện giao thông công cộng như xe buýt, hạn chế các phương tiện giao thông cá nhân được coi là lựa chọn hàng đầu do tính ưu việt nổi bật.

RẤT CẦN SỰ VÀO CUỘC, ỦNG HỘ CỦA NGƯỜI DÂN

Theo Kế hoạch phát triển phương tiện VTHKCC trên địa bàn TP. Hà Nội giai đoạn 2021 - 2030 do UBND Thành phố ban hành, Hà Nội đặt ra mục tiêu phấn đấu đến năm 2030 tỷ lệ đảm nhận vận chuyển hành khách của xe buýt đạt 25% nhu cầu đi lại của người dân.

Như đã đề cập ở trên, buýt Thủ đô dù đã có nhiều sự thay đổi tích cực song hiệu quả vẫn chưa đạt như kỳ vọng. Mục tiêu hướng tới là hình thành một hệ thống vận tải công cộng tiện ích, hiện đại, phục vụ thật tốt cho người dân và để trở thành hiện thực rất cần sự vào cuộc, ủng hộ của người dân.

Theo chuyên gia giao thông, TS. Lương Hoài Nam, phát triển xe buýt cần phải có làn đường riêng, trung tâm trung chuyển, nhà ga, hạ tầng... Tuy nhiên, nếu có làn đường riêng mà xe buýt chạy thưa thớt cũng không được vì người dân sẽ ý kiến ngay do lãng phí. Nói đến xe buýt là nói đến xung đột, động chạm. Xe buýt phát triển sẽ xung đột với các xe cá nhân, làm làn đường cho xe buýt sẽ thu hẹp các làn xe cá nhân. Vì vậy, để xe buýt "có tương lai" thì cần chấp nhận, đối mặt với sự xung đột vốn dĩ này.

Về những "rào cản" đối với sự phát triển của xe buýt, ông Nguyễn Văn Thanh - nguyên Chủ tịch Hiệp hội Vận tải ô tô Việt Nam nêu quan điểm, trước khi đổ lỗi cho giao thông thì phải nhìn nhận bất cập trong quy hoạch đô thị. Ngoài ra, chúng ta cũng đừng quy cho xe buýt to làm tắc đường!. "Tôi đề nghị nghiêm túc xử lý quy hoạch đô thị rõ ràng, thậm chí phá bỏ những nhà cao tầng làm ách tắc giao thông, sau đó mới đến tổ chức giao thông", ông Thanh thẳng thắn.

Ở góc độ quản lý nhà nước, ông Nguyễn Xuân Thủy - Phó Vụ trưởng Vụ Vận tải (Bộ GTVT) cho rằng, trong 10 năm tới, với Hà Nội nói riêng và cả nước nói chung thì xe buýt vẫn là phương tiện giao thông công cộng chủ đạo, vì vậy cần tập trung cho loại hình này phát triển tốt nhất. Chúng ta phải đảm bảo trợ giá ổn định, không thể năm nay có nhiều tiền thì chạy nhiều, sang năm ít tiền thì chạy ít đi. Đồng quan điểm, ông Lê Đỗ Mười - Viện trưởng Viện Chiến lược và Phát triển GTVT nhấn mạnh, mục tiêu VTHKCC hiện nay là mang lại lợi ích cho xã hội, tránh giảm ùn tắc và Nhà nước phải có trách nhiệm hỗ trợ lại doanh nghiệp. Phát triển VTHKCC thì người dân phải hưởng lợi đầu tiên, sau đó đến chính quyền thành phố và cuối cùng là doanh nghiệp ❑

PV

KHOA KINH TẾ (TRƯỜNG ĐẠI HỌC HÀNG HẢI VIỆT NAM)

60 NĂM góp phần phát triển kinh tế biển

Khoa Kinh tế (Trường Đại học Hàng hải Việt Nam) tổ chức tọa đàm để kết nối hoạt động đào tạo và doanh nghiệp

Khoa Vận tải (Trường Đại học Hàng hải Việt Nam) được thành lập tháng 11/1962 khi đó gồm 3 tổ môn: Vận tải thủy, Vận tải ô tô, Vận tải đường sắt. Chặng đường 60 năm xây dựng và trưởng thành, với những bước dài và vững chắc, Khoa đã trở thành một trung tâm về đào tạo, nghiên cứu khoa học (NCKH) có uy tín và vị thế, đóng góp xứng đáng cho sự phát triển của Trường Đại học Hàng hải Việt Nam nói riêng và kinh tế hàng hải nói chung.

QUÁ TRÌNH THÀNH LẬP

Những ngày đầu mới thành lập ngành Vận tải thủy từ khóa 1 đến khóa 4, Khoa đã đào tạo được nhiều kĩ sư vận tải thủy. Đến năm 1965, từ khóa 5 tách thành 2 ngành Kĩ sư khai thác vận tải sông và Kĩ sư khai thác vận tải biển, đến khóa 6 bổ sung thêm ngành Kĩ sư quản lý vận tải biển.

Nhằm đáp ứng nhu cầu của ngành GTVT và đất nước trong hoàn cảnh chiến tranh, ngày 23/7/1968, Chính phủ quyết định thành lập Trường Đại học Giao thông Đường thủy gồm 4 khoa chuyên môn: Khoa Hàng hải, Khoa Cơ khí thủy, Khoa Vận tải thủy, Khoa Công trình thủy. Năm 1973, 1974, Khoa đào tạo mỗi năm 1 lớp kinh tế. Từ năm 1975 đến 1984 (khóa 16 đến khóa 25), mỗi năm Khoa đào tạo 2 lớp theo 2 chuyên ngành: Kinh tế vận tải sông và Kinh tế vận tải biển. Tháng 3/1984, Bộ GTVT quyết định sáp nhập Trường Đại học Giao thông đường thủy vào Trường Đại học Hàng hải Việt Nam gồm 6 khoa chuyên môn, trong đó có Khoa Vận tải thủy. Năm 1989, Khoa Vận tải thủy chỉ đào tạo kỹ sư kinh tế vận tải biển; tháng 8/1998, Khoa Vận tải thủy đổi tên thành Khoa Kinh tế vận tải biển.

Cùng với sự phát triển kinh tế của đất nước, trong xu thế mở cửa và hội nhập, với hướng đào tạo đa ngành, đa lĩnh vực của Trường Đại học Hàng hải Việt Nam nhằm cung cấp cho xã hội nguồn nhân lực chất lượng cao phục vụ công cuộc phát triển kinh tế biển của đất nước, Khoa đã mở rộng các chuyên ngành đào tạo.

Theo đó, tháng 7/1998, Khoa đào tạo 2 chuyên ngành: Quản trị kinh doanh và Kinh tế ngoại thương. Năm 1993, Khoa đào tạo Cao học Tổ chức và Quản lý vận tải; năm 2000 đào tạo Tiến sĩ Tổ chức và Quản lý vận tải; năm 2001 đào tạo 2 chuyên ngành: Quản trị tài chính kế toán và Quản

trị kinh doanh bảo hiểm; năm 2013 đào tạo Cao học Quản lý kinh tế; năm 2020 đào tạo Tiến sĩ Quản lý kinh tế. Đặc biệt, năm 2013, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam quyết định đổi tên Khoa Kinh tế vận tải biển thành Khoa Kinh tế.

ÁP DỤNG CÔNG NGHỆ SỐ NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG ĐÀO TẠO

Hiện nay, Khoa đang tập trung đào tạo 5 chuyên ngành trình độ đại học, với gần 3.000 sinh viên chính quy. Trong đó, 2 chuyên ngành truyền thống là Kinh tế vận tải biển, Kinh tế vận tải thủy; ngành Kinh tế ngoại thương; ngành Logistics và Quản trị chuỗi cung ứng; 2 chuyên ngành của Chương trình tiến tiến (dạy bằng tiếng Anh) là: Chuyên ngành Kinh tế hàng hải và Toàn cầu hóa và Chuyên ngành Kinh doanh logistics quốc tế.

Bên cạnh đó, Khoa Kinh tế còn đào tạo 2 chuyên ngành thạc sĩ: Quản lý vận tải và Logistics và Quản lý kinh tế với gần 600 học viên; đào tạo 2 chuyên ngành tiến sĩ gồm: Tổ chức và quản lý vận tải và Quản lý kinh tế với gần 20 nghiên cứu sinh. 60 năm qua, Khoa Kinh tế đã đào tạo được hơn 12.000 kỹ sư, cử nhân kinh tế; hơn 2.000 thạc sĩ và hơn 40 tiến sĩ, góp phần bổ sung nguồn nhân lực chất lượng cao cho ngành GTVT và đất nước.

60 năm xây dựng và phát triển, đội ngũ giảng viên của Khoa đã đảm nhận 4 đề tài, nhiệm vụ khoa học cấp Nhà nước; hơn 50 đề tài, nhiệm vụ khoa học cấp Bộ, Thành phố và hơn 500 đề tài NCKH cấp Cơ sở cùng hàng nghìn đề tài NCKH của sinh viên.

Ngoài ra, hàng năm, Khoa Kinh tế còn tổ chức các hội thảo khoa học cấp Khoa, cấp chuyên ngành, trong đó có một số hội thảo quốc tế về các lĩnh vực: cảng biển, logistics và chuỗi cung ứng... Hàng năm, Khoa phát hành 2 nội san khoa học chuyên ngành của giảng viên, sinh viên phục vụ phong trào NCKH chung toàn Khoa.

Nhằm phát huy trí tuệ đội ngũ nhà khoa học, hàng năm giảng viên của Khoa có hàng ngàn bài báo đăng trên các tạp chí khoa học chuyên ngành uy tín của Việt Nam và thế giới, trong đó có nhiều bài đăng trên các tạp chí ISI, Scopus...

PGS. TS. Đặng Công Xưởng - Trưởng Khoa Kinh tế dẫn đoàn CBGV đi tham quan cảng container quốc tế Quảng Ninh

Để nâng cao chất đào tạo, trao đổi học hỏi kinh nghiệm của các trường đại học, viện nghiên cứu, tập đoàn kinh tế..., Khoa đã đẩy mạnh liên kết đào tạo với nước ngoài như: Trường Đại học của Hàn Quốc: Mokpo, Inchon; Đại hoc Hàng hải Kaoshiung của Đài Loan...

Để ghi nhận các thành tựu mà các thế hệ thầy và trò Khoa Kinh tế đã đạt được 60 năm qua, Nhà nước, Chính phủ, Bộ GTVT, TP. Hải Phòng và Trường Đại học Hàng hải Việt Nam đã tặng thưởng các danh hiệu cao quý: Huân chương Lao động hạng Ba (1992); Huân chương Lao động hạng Nhì (1997); Huân chương Lao động hạng Nhất (2002); Bằng khen của Thủ tướng Chính phủ (2012); Bằng khen của Bộ GTVT; Bằng khen của UBND TP. Hải Phòng...

Nhằm nâng cao chất lượng dạy và học, đáp ứng nhu cầu xã hội, để đảm đương khối lượng công việc rất lớn đó, Khoa Kinh tế đã chuẩn bị được đội ngũ giảng viên có phẩm chất đạo đức tốt, giỏi chuyên môn và ngoại ngữ, tin học. Nhằm chuẩn hóa đội ngũ giáo viên, những năm qua, Khoa luôn cử các giảng viên trẻ đi tu nghiệp ở nước ngoài như: Anh, Hà Lan, Đức, Úc, Nhật Bản, Hàn Quốc, Trung Quốc... Hiện có 21/73 giảng viên đang đi đào tạo thạc sĩ và nghiên cứu sinh ở nước ngoài và có 10 NCS ở trong nước.

Ngoài ra, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam cũng đang tích cực xây dựng, chỉnh sửa lại chương trình đào tạo mới, đáp ứng chuẩn đầu ra theo yêu cầu của xã hội, theo hướng giảm thời gian học từ 3,5 năm đến 4 năm, giảm kiến thức hàn lâm, tăng kiến thức và kỹ năng thực tế, hình thành năng lực và phẩm chất của người học để đáp ứng với nhu cầu đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao, tiến kịp với trình độ của khu vực và thế giới.

Thực hiện Nghị quyết 36-NQ/TW về phát triển kinh tế biển của đất nước, Khoa Kinh tế tiếp tục khẳng định thương hiệu là một trong những nơi đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao phục vụ phát triển kinh tế biển trong thời gian tới, trong đó tiếp tục chú trọng đào tạo các chuyên ngành kinh tế hàng hải; kinh tế cảng biển và dịch vụ hậu cần sau cảng; kinh tế ngoại thương; logistics và quản lý chuỗi cung ứng... theo hướng ứng dụng, sát thực tế, áp dụng công nghệ số trong đào tạo và tiệm cận với trình độ đào tạo của các nước tiến tiến trong khu vực và thế giới.

Những thành tựu trong 60 năm xây dựng và phát triển của Khoa Kinh tế đã góp phần xây dựng Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trở thành trung tâm về đào tạo trong lĩnh vực hàng hải là minh chứng thực tế, tin cậy của một trung tâm đào tạo, NCKH uy tín, thúc đẩy sự phát triển kinh tế biển của đất nước ❑

PV

TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI

HƯỚNG TỚI MỤC TIÊU trở thành trung tâm nghiên cứu mạnh

BẢO CHÂU

Những năm qua, Trường Đại học GTVT đã có nhiều bước tiến vượt bậc, đạt nhiều thành tựu trên mọi lĩnh vực, trong đó về nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ nổi lên trở thành trung tâm nghiên cứu mạnh về kết cấu hạ tầng GTVT.

THIẾT LẬP HỢP TÁC TRONG NGHIÊN CỨU CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ

Trong chiến lược phát triển, Trường Đại học GTVT xác định rõ mục tiêu: "Xây dựng Trường Đại học GTVT trở thành một trung tâm mạnh hàng đầu ở Việt Nam và tương đương khu vực về nghiên cứu khoa học (NCKH) và chuyển giao công nghệ", đồng thời đưa ra một số giải pháp thực hiện bao gồm "Ký các thỏa thuận hợp tác NCKH và chuyển giao công nghệ chính thức giữa Nhà trường với các cơ quan quản lý nhà nước và doanh nghiệp", "Hình thành mô hình hợp tác Nhà trường - Doanh nghiệp - Nhà nước trong quá trình nghiên cứu và ứng dụng các đề tài khoa học". Dự thảo Chiến lược phát triển trường giai đoạn 2021 - 2030 tiếp tục khẳng định tầm quan trọng của NCKH trong công cuộc hiện đại hóa đất nước; tăng cường hội nhập quốc tế, chủ động tham gia các mạng lưới hợp tác trong nước và quốc tế trong nghiên cứu.

Thông qua quan hệ hợp tác với các doanh nghiệp, các cơ sở giáo dục và các viện nghiên cứu, thời gian qua, Nhà trường đã ký kết, triển khai nhiều thỏa thuận hợp tác dưới các hình thức đa dạng một số đề tài, dự án hợp tác quốc tế điển hình: Phối hợp nghiên cứu lý thuyết về "Nghiên cứu và phát triển về dạng phương tiện cá nhân (R&D of Personal Mobility Vehicles -PMV)" với đối tác là Trường Đại học Công lập Osaka - Nhật Bản và Công ty CP Giải pháp công nghệ Nhật Bản (JTS) (đang triển khai); phối hợp NCKH về "Điều tra hiện trạng và xu hướng chính sách về PPP, luật giao thông, hạ tầng giao thông đô thị của các thành phố lớn, hạ tầng giao thông vùng ở Việt Nam; Chiến lược thương mại hóa cho ứng dụng công nghệ nhựa đường hỗn hợp nóng (Asphalt Warm-Mix) vào đường giao thông Việt Nam; xác định các yêu cầu chính sách và các vấn đề trong lĩnh vực GTVT ở Việt Nam; phân tích Chính sách Đường sắt và An toàn đường sắt Việt Nam; khảo sát và phân tích công nghệ Asphalt Warm-Mix áp dụng cho giao thông Việt Nam" với đối tác Trường Đại học Middlesex -

Vương quốc Anh; phối hợp nghiên cứu "Chiến lược thương mại hóa ứng dụng công nghệ trộn nhựa nóng asphalt vào đường giao thông Việt Nam" với Viện Giao thông Hàn Quốc; phối hợp nghiên cứu "Triển khai mô hình bản sao số trong quan trắc sức khỏe các công trình hạ tầng quan trọng tại Việt Nam" với Quỹ Newton Fund (Hội đồng Anh), Trường Đại học Middlesex, Vương quốc Anh.

NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG HỘI NGHỊ, HỘI THẢO QUỐC TẾ, TẠO SÂN CHƠI KHCN

Một trong những điểm nhấn quan trọng trong hoạt động KHCN của Trường Đại học GTVT trong thời gian qua là đã tổ chức thành công nhiều hội nghị, hội thảo trong nước và quốc tế, thu hút đông đảo nhà khoa học, học giả tham gia với nhiều chủ đề mang tính thời sự, cấp bách. Nhiều hội thảo quốc tế đã được Trường Đại học GTVT phối hợp với các đơn vị bạn tổ chức thành công như: Hội thảo khoa học quốc tế với Chủ đề: *"Phát triển đường sắt Việt Nam và kinh nghiệm của Trung Quốc"* (phối hợp với Trường Đại học Giao thông Tây Nam Trung Quốc); Hội thảo khoa học: *"Chiến lược và chính sách phát triển cơ sở hạ tầng GTVT - Kinh nghiệm của Hàn Quốc và khả năng áp dụng tại Việt Nam"* (phối hợp với Viện Giao thông Hàn Quốc (KOTI)); Hội nghị Quốc tế về các công nghệ truyền thông tiên tiến ATC 2019 *(The International Conference on Advanced Technologies for Communications 2019)* thu hút trên 200 đại biểu đến từ 26 quốc gia trên khắp các châu lục, đại diện các bộ, ngành, trường đại học, học viện, viện nghiên cứu, tập đoàn, doanh nghiệp.

Mặc dù bị ảnh hưởng của đại dịch Covid-19 nhưng hoạt động KHCN năm học 2020 - 2021, 2021 - 2022 vẫn diễn ra và đạt kết quả tốt. Các hội nghị, hội thảo quốc tế lớn kết hợp tổ chức giữa Trường Đại học GTVT với các cơ quan, tổ chức trong và ngoài nước với sự tham gia của hàng trăm nhà khoa học, cán bộ quản lý, chuyên gia trong và ngoài nước như: Tổ chức Phiên toàn thể Hội nghị KHCN lần thứ XXII tổng kết hoạt động NCKH, chuyển giao công nghệ trong giai đoạn 2018 - 2020 và định hướng cho giai đoạn tiếp theo; Hội nghị khoa học Quốc tế về Phát triển bền vững trong kỹ thuật xây dựng lần thứ 3 - ICSCE 2020, thu hút được gần 200 tóm tắt của các tác giả gửi đến từ khắp nơi trên thế giới như Nhật Bản, Trung Quốc, Hàn Quốc, Singapore, Pháp... với gần 170 bài toàn văn được nộp và gần 130 bài được chấp nhận báo cáo tại hội nghị.

NCKH LÀ HƯỚNG ĐI CHIẾN LƯỢC ĐỂ KHẲNG ĐỊNH VỊ THẾ

Phát triển KHCN luôn được xác định là một nhiệm vụ quan trọng hàng đầu trong lộ trình tự chủ và chiến lược phát triển chung của Nhà trường. Hoạt động NCKH, CGCN góp phần quan trọng trong việc nâng cao trình độ khoa học của giảng viên, nâng cao chất lượng đào tạo, đồng thời khẳng định vị trí và uy tín của Nhà trường.

Thời gian qua, Nhà trường luôn tạo mọi điều kiện, khuyến khích đội ngũ giảng viên tập trung thực hiện các đề tài cấp Bộ và cấp Nhà nước. Các đề tài cấp Bộ đã góp phần trực tiếp vào công tác quản lý và giải quyết những vấn đề bức xúc do thực tiễn đặt ra của Ngành và của đất nước. Các đề tài cũng đã đóng góp vào việc nâng cao chất lượng đào tạo, nhiều đề tài phục vụ và gắn với chương trình đào tạo, có sản phẩm là giáo trình hoặc là tài liệu tham khảo phục vụ đào tạo.

Chỉ tính riêng từ năm 2019, Nhà trường đã triển khai chủ trương đề tài cấp Trường trọng điểm nhằm từng bước thiết lập các nhóm nghiên cứu, đầu tư cho công bố quốc tế có uy tín, đăng ký sở hữu trí tuệ và sản phẩm chuyển giao công nghệ. Các nhóm nghiên cứu tập trung vào các lĩnh vực nghiên cứu ưu tiên của Nhà trường là đường sắt và đường bộ, đặc biệt là về đường sắt đô thị, đường bộ cao tốc và công nghệ 4.0 trong lĩnh vực GTVT.

Một trong những "điểm sáng" trong NCKH của Nhà trường thời gian qua là số lượng bài báo khoa học Web of Science (ISI) của cán bộ, giảng viên đã tăng lên nhanh chóng. Những thành tích trên đã góp phần giúp Trường Đại học GTVT vinh dự nhận được đánh giá 4 sao trên mức tối đa là 5 sao về tổng thể các mặt hoạt động của Nhà trường. Theo công bố trên trang *https://www.tienphong.vn/*, ngày 25/4/2020, Trường Đại học GTVT đứng thứ 19 trong các cơ sở giáo dục đại học có công bố quốc tế tốt nhất Việt Nam năm 2019. Năm 2021, Tạp chí Khoa học GTVT (Transport and Communications Science Journal) của Trường đã chính thức được đưa vào cơ sở dữ liệu trích dẫn Đông Nam Á (ASEAN Citation Index - ACI). Tạp chí đã được Hội đồng xét duyệt ACI (ACI Steering Committee) đưa vào hệ thống ACI, qua đó khẳng định được vị thế, uy tín trên phạm vi khu vực ASEAN và quốc tế, tiến tới gia nhập danh mục Scopus và Web of Science.

Nhờ vào các chủ trương đầu tư, sự động viên, khen thưởng kịp thời, cùng với việc chuẩn hóa các quy định đối với một công trình nghiên cứu khoa học nên các công bố khoa học thuộc danh mục Web of Science (WoS)/Scopus của Trường đã tăng lên đáng kể. Thống kê đến đầu tháng 12/2021, viên chức, giảng viên của Nhà trường đã công bố được 119 bài báo trong danh mục WoS, tăng gần 50% so với cùng thời điểm năm 2020. Ngoài ra, công tác quản lý tài sản trí tuệ của Trường được cải tiến thường xuyên, từ chỗ gần như không có bằng sở hữu trí tuệ nào được cấp, từ năm 2019 đến 2021 đã có 2 bằng sáng chế/giải pháp hữu ích được cấp và gần 15 hồ sơ được chấp nhận đơn hợp lệ.

Nhìn lại giai đoạn vừa qua, mặc dù gặp nhiều khó khăn, thử thách nhưng hoạt động KHCN của Trường Đại học GTVT vẫn đạt được nhiều thành quả nổi bật. Thông qua hợp tác chuyển giao KHCN, hội thảo, hội nghị quốc tế..., Trường Đại học GTVT hướng tới mục tiêu trong chiến lược phát triển là trở thành trung tâm nghiên cứu mạnh, khẳng định được uy tín, vị thế, góp phần quan trọng vào phát triển kết cấu hạ tầng GTVT nước nhà ❑

TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG HÀ NỘI

Xây dựng thương hiệu thông qua hợp tác quốc tế và chuyển giao công nghệ

Lễ Ký kết biên bản giữa Trường Đại học Xây dựng Hà Nội, Cơ quan Hợp tác Quốc tế Nhật Bản (JICA), Bộ Giáo dục và Đào tạo, Công ty Cấp nước Hải Phòng

Xây dựng và khẳng định thương hiệu là một trong những mục tiêu quan trọng của các trường đại học hiện nay. Trong tổng thể chiến lược quản trị thương hiệu của cơ sở giáo dục đại học, đẩy mạnh hợp tác quốc tế trong nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ là hai hoạt động đóng góp tích cực trong việc nâng cao hình ảnh cũng như tạo ra hiệu quả tối ưu về phát triển thương hiệu đối với Trường Đại học Xây dựng Hà Nội.

HỢP TÁC ĐƯA THƯƠNG HIỆU ĐẾN VỚI BẠN BÈ QUỐC TẾ

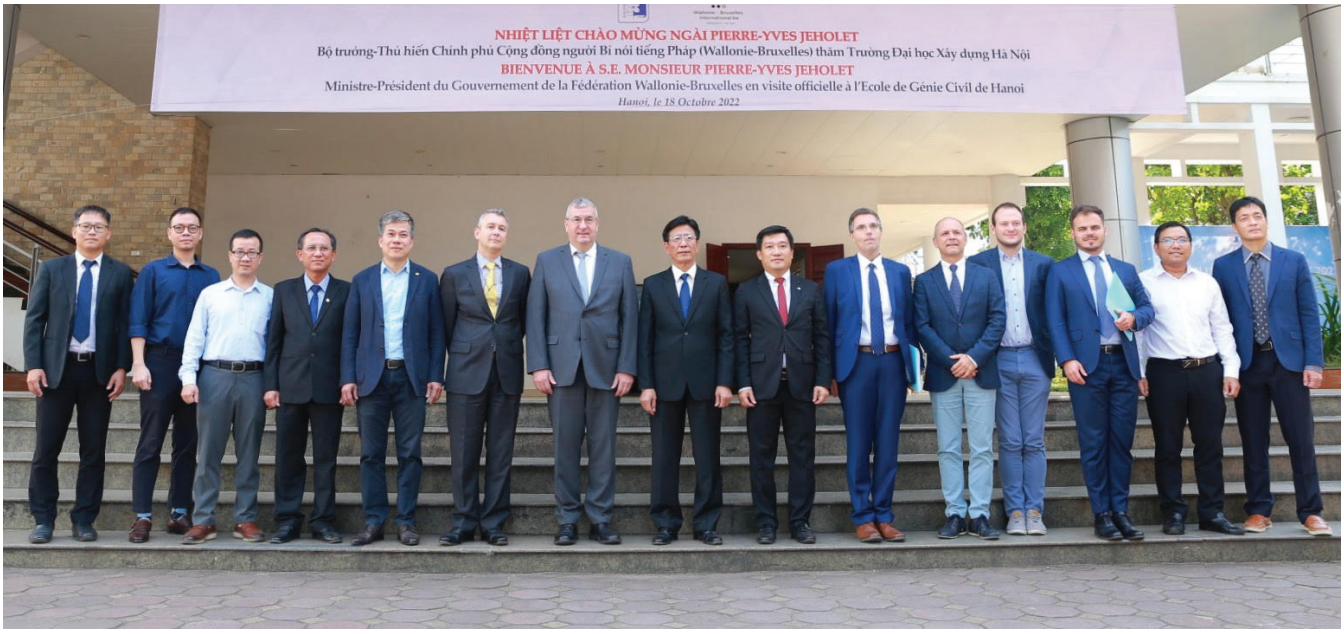
Trong bối cảnh toàn cầu hóa giáo dục nói chung và giáo dục đại học nói riêng, việc xây dựng và khẳng định thương hiệu đóng vai trò quan trọng và cần được thực hiện một cách bài bản. Trường Đại Xây dựng Hà Nội xác định mục tiêu chiến lược là "Đào tạo nhân lực chất lượng cao; nghiên cứu khoa học, sáng tạo công nghệ và chuyển giao tri thức, đồng kiến tạo vì sự phát triển bền vững của xã hội và đất nước". Có thể thấy, giá trị chiến lược thứ hai trong sứ mạng của Nhà trường là kim chỉ nam cho các hoạt động hợp tác quốc tế trong nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ. Từ cơ sở mục tiêu chiến lược phát triển của Nhà trường, các phương thức để xây dựng hình ảnh thương hiệu mang lại giá trị, các giá trị chiến lược và thành tố hữu hình của thương hiệu Trường Đại học Xây dựng Hà Nội trở nên gần gũi và dễ dàng được nhận ra bởi các đối tác, công chúng trong và ngoài nước.

Thông qua việc mở rộng liên kết, hợp tác nghiên cứu khoa học, trao đổi kinh nghiệm giữa Trường Đại học Xây dựng Hà Nội với các đối tác nước ngoài đã góp phần đưa thương hiệu Nhà trường đến bạn bè quốc tế. Bên cạnh đó, tất cả các dự án hợp tác quốc tế trong nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ đều có giá trị trong việc xây dựng hình ảnh thương hiệu, mỗi dự án lại có những đặc điểm riêng cần được khai thác và phát huy để đạt được hiệu quả tối ưu.

Vì vậy, phương thức và đối tượng để quảng bá và lan tỏa kết quả nghiên cứu khoa học, chuyển giao công nghệ là rất quan trọng để hình ảnh thương hiệu của Trường Đại học Xây dựng Hà Nội được củng cố và khẳng định đối với các đối tác. Cùng với thời gian, thương hiệu sẽ tăng trưởng và mang lại giá trị tiềm năng, mở ra cơ hội hợp tác trong nhiều lĩnh vực.

TĂNG CƯỜNG XÂY DỰNG, TRIỂN KHAI CÁC DỰ ÁN HỢP TÁC QUỐC TẾ

Để các dự án quốc tế về nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ trở thành một phương thức khẳng định thương hiệu, trước hết số



Phái đoàn Chính phủ Cộng đồng người Bỉ nói tiếng Pháp (Wallonie Bruxelles) do ngài Pierre-Yves Jeholet - Bộ trưởng, Thủ hiến dẫn đầu đến thăm Trường Đại học Xây dựng Hà Nội

lượng dự án cần được duy trì ổn định và các đối tác triển khai dự án cũng cần đa dạng. Việc này sẽ đảm bảo thương hiệu của cơ sở giáo dục đại học được lan tỏa một cách ổn định, rộng khắp đến nhiều quốc gia, nhiều nhóm đối tượng. Trong những năm gần đây, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội đặc biệt chú trọng thúc đẩy việc viết đề xuất cho các dự án hợp tác quốc tế trong nghiên cứu khoa học, cũng như tìm kiếm các cơ hội hợp tác chuyển giao công nghệ với nhiều đối tác quốc tế.

Theo số liệu thống kê từ năm 2018 đến nay có tổng cộng 41 dự án, bao gồm các dự án đã hoàn thành, các dự án đã được phê duyệt và đang được triển khai trong giai đoạn này. Trong đó, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội đã ký kết các dự án hợp tác với các đối tác trong và ngoài nước như: Nhật Bản (14 dự án), Bỉ (8 dự án), Đức (6 dự án), Hàn Quốc (3 dự án), Việt Nam (3 dự án), Vương quốc Anh (2 dự án), Pháp (1 dự án), Canada (1 dự án), Lào (1 dự án), Trung Quốc (1 dự án). Bên cạnh đó, trong 41 dự án ký kết hợp tác đó thì vốn của các quỹ khoa học chiếm 63%, doanh nghiệp chiếm 22% và vốn ODA chiếm 15%.

Trong đó, các dự án đã ảnh hưởng sâu rộng đến cộng đồng xã hội như các dự án: Thiết lập hệ thống quản lý phế thải xây dựng hiệu quả nhằm kiểm soát ô nhiễm môi trường và tăng cường khả năng chế tạo các loại vật liệu mới từ phế thải xây dựng tái chế ở Việt Nam; Phát triển hệ thống cấp nước thích ứng với nguồn nước ô nhiễm; Tái chế tro bay nhiệt điện để gia cường tinh chất cơ lý và ổn định kim loại nặng trong bùn thải ở Việt Nam; Vật liệu tái chế chất lượng cao (WalCoDeViet); Thích ứng cảnh quan: "Sự chuyển đổi không gian - xã hội gắn với việc xây dựng cơ sở hạ tầng thủy lợi quy mô lớn ở đồng bằng sông Hồng"; Các chính sách hướng tới sức khỏe và thực hành xây dựng bền vững nhằm thúc đẩy hạnh phúc và quản trị đô thị xanh ở Việt Nam (HOPE)...

Ngoài việc mở rộng mạng lưới các đối tác và đa dạng hóa loại hình dự án quốc tế, các lĩnh vực nghiên cứu mà các dự án quốc tế hướng tới cũng được tiếp cận rộng hơn nhằm đáp ứng ngày càng nhiều các mục tiêu phát triển bền vững của Liên hợp quốc (SDGs). Thời gian vừa qua, do ảnh hưởng sâu rộng của đại dịch Covid-19, số lượng các dự án hợp tác quốc tế được ký kết nói chung có sự sụt giảm trong hai năm 2020 và 2021. Tuy nhiên, Nhà trường vẫn thúc đẩy và hỗ trợ các nhóm nghiên cứu liên hệ với đối tác quốc tế qua kênh trực tuyến, xây dựng nội dung đề án, thậm chí tạo các cơ chế đặc thù trong tâm dịch (nhằm giải quyết các thủ tục hành chính) để gửi hồ sơ kịp thời. Việc duy trì số lượng tương đối ổn định các dự án hợp tác quốc tế góp phần quan trọng để quá trình xây dựng hình ảnh thương hiệu Trường Đại học Xây dựng Hà Nội không bị đứt quãng.

Bên cạnh đó, việc đẩy mạnh xúc tiến tìm kiếm, mở rộng hợp tác duy trì số lượng dự án cũng như đa dạng đối tác sẽ đảm bảo việc phát triển hình ảnh thương hiệu rộng khắp, những kết quả nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ có tính ứng dụng cao, giải quyết được nhiều vấn đề thực tiễn, mang lại lợi ích chung cho cộng đồng, góp phần xây dựng hình ảnh thương hiệu của cơ sở giáo dục đại học được nhớ tới và ghi nhận.

Đẩy mạnh hợp tác quốc tế trong nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ là một trong những phương thức hiệu quả để khẳng định thương hiệu Trường Đại học Xây dựng Hà Nội trong việc phát triển số lượng cũng như loại hình dự án, từ đó góp phần lan tỏa hình ảnh thương hiệu Nhà trường và khai thác các dự án theo chiều sâu ❑

PV

QUY ĐỊNH CHỐNG VA TRÔI ĐƯỜNG THỦY
VÀ KỸ NĂNG VẬN HÀNH PHƯƠNG TIỆN THỦY AN TOÀN TẠI KHU VỰC CHỐNG VA TRÔI

HỒNG XIÊM

Chống va trôi là việc tổ chức thường trực về phương tiện, thiết bị, nhân lực để ngăn ngừa sự cố phương tiện thủy đâm va vào công trình hoặc giữa các phương tiện thủy.

KHI NÀO LẬP TRẠM CHỐNG VA TRÔI?

Theo Phòng Vận tải - An toàn giao thông, Cục Đường thủy nội địa Việt Nam, trên đường thủy quốc gia và địa phương hiện có hàng chục cầu đường bộ, đường sắt có khoang thông thuyền, chiều cao tĩnh không, chiều sâu tại vị trí cầu nhỏ hơn cấp kỹ thuật của tuyến đường thủy. Trong mùa mưa lũ, thủy triều dâng, có những cầu xuất hiện dòng chảy xiên, xoáy, quẩn và xiết, gây nguy cơ cao xảy ra TNGT đường thủy.

Trên cơ sở đánh giá hiện trạng và diễn biến thực tế, hàng năm, Cục Đường thủy nội địa Việt Nam tổ chức hoạt động chống va trôi tại các cầu trên đường thủy quốc gia được xác định là vị trí tiềm ẩn, có nguy cơ cao xảy ra TNGT đường thủy, để hạn chế thấp nhất nguy cơ xảy ra TNGT.

Hoạt động chống va trôi được hiểu là việc tổ chức thường trực về phương tiện, thiết bị, nhân lực để thực hiện các biện pháp tổ chức bảo đảm giao thông thủy, hỗ trợ nhằm ngăn ngừa sự cố phương tiện thủy đâm va vào các công trình và đâm va giữa các phương tiện.

Trên một số tuyến đường thủy quốc gia khu vực phía Bắc, các đơn vị vận tải, người điều khiển, thuyền viên phương tiện thủy có thể nhận biết hoạt động chống va trôi tại một số vị trí cầu như cầu Đuống (sông Đuống), cụm cầu Việt Trì - Hạc Trì (sông Lô), cầu Tân Phong (sông Đào)… Còn tại các tuyến đường thủy địa phương, việc triển khai công tác chống va trôi tại các cầu, công trình vượt sông do sở GTVT địa phương tổ chức thực hiện.

Lãnh đạo Phòng Vận tải - An toàn giao thông cho biết, việc tổ chức hoạt động chống va trôi phải tuân thủ theo quy định tại Thông tư số 42/2021 của Bộ GTVT quy định về công tác điều tiết khống chế bảo đảm ATGT, chống va trôi và hạn chế giao thông đường thủy nội địa.

Theo đó, tại Điều 4 của Thông tư quy định triển khai thực hiện công tác thường trực chống va trôi trong các điều kiện sau:

1. Trong mùa lũ, thời gian mùa lũ áp dụng theo quy định tại Quyết định số 18/2021 ngày 22/4/2021 của Thủ tướng Chính phủ quy định về dự báo, cảnh báo, truyền tin thiên tai và cấp độ rủi ro thiên tai.

2. Tại các vị trí cầu, cụm cầu cũ, yếu không có trụ chống va hoặc có trụ chống va nhưng không đáp ứng với yêu cầu thực tế và có một trong các yếu tố sau: chiều rộng khoang thông thuyền hoặc chiều cao tĩnh không hoặc bán kính cong luồng nhỏ hơn quy định cấp kỹ thuật đường thủy nội địa theo phân cấp; trong khu vực có dòng chảy không ổn định với lưu tốc dòng chảy mặt ≥ 5 mét/giây; trong khu vực có dòng chảy xiên, xoáy vào trụ cầu.

THUYỀN TRƯỞNG, THUYỀN VIÊN CẦN BIẾT

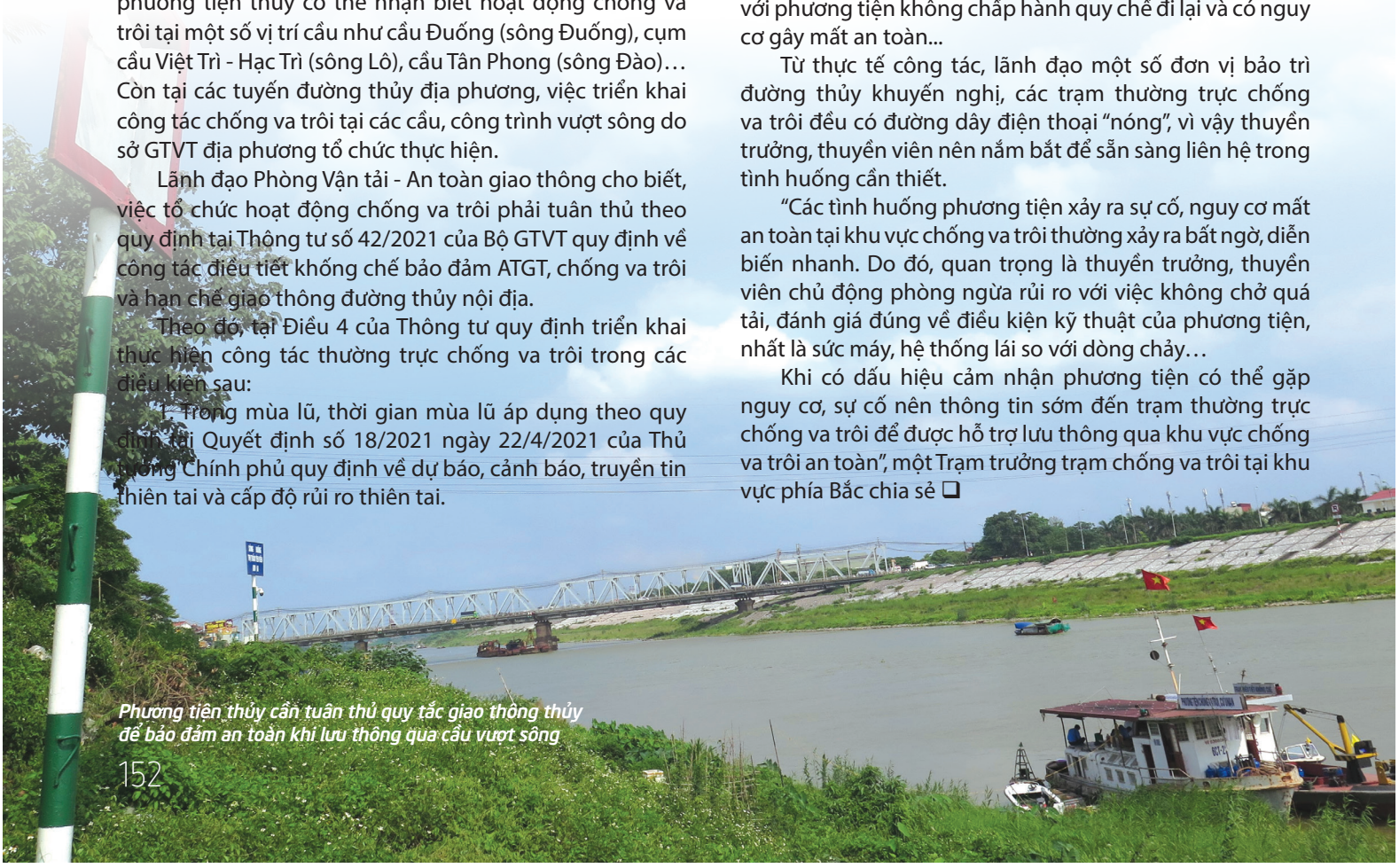
Theo quy định, tại các vị trí cầu có được tổ chức chống va trôi có trạm thường trực đặt ở khu vực thượng lưu công trình không quá 300 m, bố trí hệ thống báo hiệu đường thủy phù hợp và phương tiện thủy, nhân lực đủ tiêu chuẩn thực hiện công việc.

Trong thời gian chống va trôi, trạm thường trực thực hiện nhiệm vụ 24/24h, có nhiệm vụ hướng dẫn phương tiện thủy lưu thông, dừng, neo đậu theo quy chế đi lại; hỗ trợ phương tiện thủy lưu thông qua khu vực nếu có nguy cơ mất an toàn hoặc xảy ra sự cố; tổ chức cứu nạn hoặc phối hợp cứu nạn; khống chế, xử lý theo thẩm quyền đối với phương tiện không chấp hành quy chế đi lại và có nguy cơ gây mất an toàn...

Từ thực tế công tác, lãnh đạo một số đơn vị bảo trì đường thủy khuyến nghị, các trạm thường trực chống va trôi đều có đường dây điện thoại "nóng", vì vậy thuyền trưởng, thuyền viên nên nắm bắt để sẵn sàng liên hệ trong tình huống cần thiết.

"Các tình huống phương tiện xảy ra sự cố, nguy cơ mất an toàn tại khu vực chống va trôi thường xảy ra bất ngờ, diễn biến nhanh. Do đó, quan trọng là thuyền trưởng, thuyền viên chủ động phòng ngừa rủi ro với việc không chở quá tải, đánh giá đúng về điều kiện kỹ thuật của phương tiện, nhất là sức máy, hệ thống lái so với dòng chảy…

Khi có dấu hiệu cảm nhận phương tiện có thể gặp nguy cơ, sự cố nên thông tin sớm đến trạm thường trực chống va trôi để được hỗ trợ lưu thông qua khu vực chống va trôi an toàn", một Trạm trưởng trạm chống va trôi tại khu vực phía Bắc chia sẻ ❑



Phương tiện thủy cần tuân thủ quy tắc giao thông thủy để bảo đảm an toàn khi lưu thông qua cầu vượt sông