

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP PHỤ TRÁCH

NGUYỄN VĂN HƯỜNG

Điện thoại: 0913.54.55.66

Email: nguyenhuong.tcgt@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. TỔNG 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. CHU MẠNH HÙNG; TS. KHUẤT VIỆT HÙNG; TS. NGUYỄN NGỌC LONG; TS. LÝ HUY TUẤN; TS. PHẠM CÔNG TRINH; TS. ĐẶNG VIỆT HÀ; TS. TRẦN BẢO NGỌC; TS. NGUYỄN THANH PHONG; TS. NGUYỄN XUÂN SANG; TS. VŨ HỒNG TRƯỜNG; PGS. TS. LÊ QUỐC TIẾN; TS. NGUYỄN QUANG TUẤN; TS. LÊ ĐỖ MƯỜI; TS. NGUYỄN VĂN TỰO; ThS. PHẠM HỮU SƠN; ThS. LÂM VĂN HOÀNG; ThS. NGUYỄN VĂN THẠCH; CN. NGUYỄN TƯƠNG; KS. ĐÀO VĂN CHƯƠng.

TÒA SOẠN

106 Thái Thịnh - Đống Đa - Hà Nội

Phòng Hành chính trị sự

Điện thoại: (024) 3942.6389

Fax: (024) 3822.1153

Email: tapchigtvt@mt.gov.vn

Phòng Thư ký - Biên tập

Điện thoại: (024) 3942.0744

Email: phongtkts.gttv@gmail.com

Phòng Phóng viên - Tạp chí Điện tử

Điện thoại: (024) 3942.8737

Email: phongpv.gttv@gmail.com

Phòng Truyền thông

Điện thoại: (024) 3822.0392

Email: phongtruyenthong.gttv@gmail.com

Văn phòng đại diện miền Nam

92 Nam Kỳ Khởi Nghĩa - quận 1 - TP. Hồ Chí Minh

Điện thoại: (028) 3914.1489

Fax: (028) 3914.1489

Email: tapchigtvtmn@gmail.com

Văn phòng đại diện miền Trung

10B đường Nguyễn Chí Thanh

quận Hải Châu - TP. Đà Nẵng

Điện thoại & Fax: (0236) 3747.147

Email: tcgtvtmientrung@gmail.com

Giấy phép số 1983/GP - BTTTT cấp lại ngày 24/11/2011 của Bộ Thông tin và Truyền thông

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

Giá bán: 40.000 đồng

Bìa 1: Quy hoạch giao thông vận tải

- Thực hiện đột phá chiến lược

Trình bày bìa: Sinh Nguyễn



GIAO THÔNG
THE TRANSPORT JOURNAL **vận tải**

Mục lục

CONTENTS

Tháng **07** (NĂM THỨ 62)

04

Quy hoạch Quốc gia ngành GTVT thể hiện tầm nhìn và khát vọng phát triển đất nước

National Planning for the Transport Sector shows the vision and aspiration for the development of the country

KHÁNH HÀ

08

Một số quan điểm và định hướng quy hoạch ngành GTVT

Some viewpoints and orientation in planning the Transport Sector

TS. LÊ ĐỖ MƯỜI

10

Làm tốt công tác quy hoạch tạo sức bật phát triển hạ tầng giao thông

Well planning to create momentum for the development of transport infrastructures

NHÓM PV

12

Đường bộ sẽ tăng kết nối, đảm bảo liên kết hiệu quả các ngành kinh tế

Roadway is to increase connectivity, ensuring effective linkages among economic sectors

HOÀNG LONG

14

Cảng biển mở lối vươn xa

Seaports pave the way to reach far

THÙY DƯƠNG

16

Đánh thức tiềm năng đường sắt

Awakening the railway potentials

MINH PHƯƠNG

18

Cần "cú hích" biến tiềm năng thành cơ hội phát triển đường thủy nội địa

Needing a "push" to turn potentials into opportunities for inland waterway development

HIỂN THANH

20

Cựu thanh niên xung phong GTVT vượt khó làm giàu

Former Transport Youth Volunteers overcome hardships to become well-off

HẠ LIÊN

21

Văn bản chính sách

Document - Policies

PV

22

Giải quyết kịp thời thách thức trật tự ATGT tiếp đà chuyển biến tích cực

Timely tackling challenges, traffic safety continues changing positively

VŨ THÀNH VŨ

24

Những điểm sáng thực hiện "mục tiêu kép" của ngành GTVT trong 6 tháng đầu năm 2021

Highlights in accomplishing the "dual goals" of the Transport Sector in the first 6 months of 2021

THÙY DƯƠNG

26

Ứng dụng công nghệ đẩy lùi Covid-19 trong vận tải đường bộ

Applying technology to repel Covid-19 in road transport

HIẾU LAM

28

Nghiên cứu bản mặt cầu lắp ghép UHPC ứng dụng trong xây dựng cầu nhanh tại Việt Nam

Research on UHPC bridge ribbed deck for fast bridge construction in Viet Nam

PGS. TS. PHẠM DUY HÒA; TS. KHÚC ĐĂNG TÙNG

Mục lục

CONTENTS

- 32 Phân tích động lực học cầu đường sắt cao tốc bằng phương pháp phần tử hữu hạn và chồng chất dạng dao động
Dynamic analysis of high-speed railway bridges by the finite element method and the modal superposition method
TS. NGUYỄN VĂN ĐĂNG; ThS. LÊ NGUYỄN KHƯƠNG
- 38 Dự đoán sức kháng chọc thủng của sàn phẳng bê tông cốt thép bằng hồi quy quy trình Gauss
Prediction of puncture resistance of steel-reinforced concrete flat floors by Gauss process regression
TS. NGUYỄN THUY ANH; ThS. VŨ ĐÌNH PHIÊN
- 40 Sử dụng cọc khoan nhồi đường kính nhỏ làm tường chắn đất trong xây dựng công trình ngầm
Using small diameter bored piles as the retain wall in construction of underground works
ThS. NGUYỄN VĂN MẠNH; ThS. NGUYỄN QUỐC DŨNG
- 47 Phân tích ảnh hưởng của nhiệt độ bảo dưỡng đến cường độ của vữa geopolymers tro bay
Effects of curing temperatures on the strength of fly ash based geopolymer mortar
TS. TRẦN VIỆT HUNG; TS. NGUYỄN THỊ THU NGÀ
- 52 Giải pháp xanh gia cố kè hồ kết hợp đường giao thông
Green solution to strengthen lake embankment combined with roads
ThS. TRẦN THỊ THU HIỀN
- 56 Tính chất của bê tông tính năng cao kết hợp tro bay và xỉ lò cao
Properties of high performance concrete combined with fly ash and blast furnace slag
TS. HỒ VĂN QUÂN; ThS. PHAN NHẬT LONG
ThS. PHẠM THÁI UYẾT
- 60 Đề xuất giải pháp chống sạt lở bờ sông Cần Thơ tại TP. Cần Thơ
Proposing solutions to prevent landslides on the banks of Can Tho river in Can Tho city
PGS. TS. CHÂU TRƯỜNG LINH
ThS. NCS. NGUYỄN THANH QUANG; ThS. ĐOÀN HIẾU LÊ
- 67 Nghiên cứu nguyên nhân và đánh giá ảnh hưởng của các vết nứt dọc sườn dầm bê tông cốt thép dự ứng lực
Research on causes and evaluation of effects of longitudinal cracks in prestressed steel reinforced concrete beams
ThS. LÊ QUANG HƯNG
- 72 Đánh giá mức độ phù hợp tiêu chí quy hoạch của một số khu xử lý chất thải rắn trên địa bàn TP. Hải Phòng
Assessment of conformity with planning criteria of some solidwaste treatment zones in Hai Phong city
ThS. NGUYỄN THỊ NHƯ NGỌC; ThS. NGUYỄN THỊ THƯ
- 77 Xây dựng kiến trúc ITS cho các đô thị lớn ở Việt Nam
Building an ITS architecture for big cities in Viet Nam
TS. TRỊNH QUANG KHÁI; TS. TRẦN THỊ LAN
- 81 Phân tích biến động đường bờ sông bằng ảnh Sentinel - 2A và công cụ DSAS
Analysis of riverbank changes using Sentinel - 2A images and DSAS tool
ThS. ĐOÀN THỊ BÍCH NGỌC; ThS. NGUYỄN THỊ HẢI YẾN
ThS. LÊ THUY LINH
- 85 Nghiên cứu quá trình thi công xây dựng và các hoạt động khai thác cảng biển
Studying the construction process and exploitation activities of seaports
TS. PHẠM VĂN TRUNG
- 88 Nghiên cứu xác định chiều cao sóng leo lên công trình gia cố bờ biển dạng mái nghiêng bậc thang
Study to determine the height of waves running up the stepped marine revetment
PGS. TS. ĐÀO VĂN TUẤN
TS. NGUYỄN THỊ DIỄM CHI
- 92 Nghiên cứu thuật toán phân loại phương tiện giao thông dựa trên thị giác máy tính
Research on the vehicle classification algorithm based on computer vision
ThS. VŨ VĂN RỰC; TS. NGUYỄN MẠNH CƯỜNG
- 97 Phân tích ảnh hưởng của sai số lên hệ truyền động chân đế giàn khoan tự nâng
Analyzing effects of errors on the drive system of jack-up rigs
ThS. TRẦN TIẾN ĐẠT; PGS. TS. ĐẶNG XUÂN KIÊN
TS. LÊ VĂN VANG
- 101 Nghiên cứu đánh giá các sai số chế tạo của bộ truyền bánh răng côn xoắn hypoid gia công trên máy phay răng CNC Klingelnberg C27
Evaluation of manufacturing errors of the hypoid helical bevel gear transmission machined on CNC tooth milling machine Klingelnberg C27
KS. NGUYỄN ĐỨC LONG; ThS. NCS. ĐINH HOÀNG THUY
PGS. TS. PHẠM QUỐC HOÀNG; ThS. PHẠM VĂN TUẤN
ThS. NGUYỄN VĂN ĐỨC; TS. ĐỖ TIẾN LẬP
ThS. TRẦN THÀNH LAM; KS. NGUYỄN VĂN THƯ
- 108 Nghiên cứu xây dựng bộ điều khiển PID cho hệ phi tuyến bốn nước đơn sử dụng công cụ Xilinx System Generator với Matlab & Simulink để cấu hình cho vi mạch FPGA
Building a PID controller for the single water tank nonlinear system using Xilinx System Generator for Matlab & Simulink to configure for FPGA
PGS. TS. LƯU KIM THÀNH; TS. ĐÀO QUANG KHANH
ThS. ĐẶNG ĐÌNH PHÚC
- 112 Xây dựng tiến trình công nghệ thiết kế ngược chi tiết kim loại trong ngành Hàng không
Building the reverse engineering process of metal parts in the Aviation Sector
TSKH. PHẠM ĐÌNH TÙNG; ThS. TẠ ĐỨC HẢI
KS. NGUYỄN NGỌC BÌNH
- 117 Chế tạo hạt micro rỗng vật liệu SiO_2 và oxit Si/Al bằng phương pháp tổng hợp khuôn mẫu
Fabrication of hollow microparticles of SiO_2 and Si/Al oxide using the template synthesis method
TS. NGUYỄN TIẾN DŨNG
- 120 Ảnh hưởng của Zn và Pb trong hợp kim đồng thanh thiếc
Influence of zinc and lead on tin bronze casting
TS. NGUYỄN THỊ THU LÊ

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

- 124

Đánh giá tỷ lệ nồng độ chất ức chế ăn mòn pha trộn giữa muối nitrit và hexamin đối với thép trong dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bão hòa khi không có và có ion clorua
Evaluating the ratio of corrosion inhibitor concentrations mixed with nitrite salt and hexamine salt for steel in a saturated $\text{Ca}(\text{OH})_2$ solution in the absence and presence of chloride ions

KS. BÙI QUANG TUẤN
- 127

Thiết kế bộ điều khiển mờ lai cho robot tự hành bám quỹ đạo với hai bánh chủ động điều khiển độc lập
Design of a Fuzzy - PID controller for path tracking of the mobile robot with differential drives

TS. ĐỖ KHẮC TIỆP
- 133

Nghiên cứu ứng dụng mạng nơ-tron nhân tạo để nâng cao độ chính xác cho cảm biến đo thân nhiệt không tiếp xúc
Application of the artificial neural network to enhance accuracy of non-contact thermal sensors

**TS. NGUYỄN VĂN TIẾN
PGS. TS. HOÀNG XUÂN BÌNH
TS. TRẦN THỊ PHƯƠNG THẢO**
- 137

Đánh giá độ êm dịu tại từng vị trí ghế ngồi của ô tô khách với kích động ngẫu nhiên
Evaluation of the bus ride comfort on each seating position on random road

TS. ĐẶNG VIỆT HÀ
- 141

Tính toán, thiết kế hệ thống truyền động thủy lực cho thiết bị phục vụ công tác kiểm tra bề mặt dưới cầu do Việt Nam chế tạo
Calculation and design of a hydraulic system for the under bridge inspection equipment made in Viet Nam

TS. NGUYỄN VĂN THUYẾN; ThS. VŨ THỊ PHƯƠNG
- 145

Nghiên cứu, đề xuất một số giải pháp phân pha và thiết lập các thông số của đèn tín hiệu giao thông nhằm nâng cao năng lực thông hành và giảm thiểu nguy cơ ùn tắc giao thông, tai nạn giao thông ở Hà Nội
Research to propose some solutions to divide the phases and set parameters of traffic signal lights, aimed at improving the traffic capacity and reducing risks of traffic jams and accidents in Ha Noi

ThS. NCS. LÊ VĂN THANH; ThS. PHẠM SỸ DOANH
- 150

Nghiên cứu các yếu tố rủi ro trong các dự án phát triển giao thông tĩnh sử dụng nguồn vốn hợp tác công tư (PPP)
Research on risky factors in static transport development projects funded by public-private partnership (PPP)

TS. TRƯƠNG THỊ MỸ THANH
- 154

Nghiên cứu xây dựng hệ thống điều khiển cho lò sấy máy điện
Study to design a control system for the electrical heater

TS. ĐỒNG XUÂN THÌN
- 158

Phân tích chi phí vận tải đa phương thức kết hợp vận tải đường bộ và vận tải thủy nội địa chở hàng container tuyến Hải Phòng - Bắc Ninh
Analysis of the cost of multimodal transport combining road transport and inland waterway transport for container cargos on Hai Phong - Bac Ninh route

**TS. NGUYỄN MINH ĐỨC; ThS. BÙI THANH HẢI
CN. NGUYỄN HỮU HƯNG**
- 162

Tổng quan về hoạt động logistics hàng nông sản: Định hướng đến chuỗi logistics tại đồng bằng sông Cửu Long
Overview of agricultural product logistic activities: Orientation towards logistics chains in the Mekong Delta

**ThS. NCS. NGUYỄN THẮNG LỢI
PGS. TS. HỒ THỊ THU HÒA**
- 166

Nghiên cứu cấu trúc tài chính của các công ty cổ phần xây dựng giao thông niêm yết trên thị trường chứng khoán Việt Nam
Research on financial structures of the transport construction joint stock companies listed on Vietnamese stock market

**ThS. LÊ KHÁNH CHÍ; ThS. LÊ THANH LAN
ThS. LÊ KIM NHUNG**
- 170

Phát triển vận tải đa phương thức trong các hành lang vận tải của Việt Nam hiện nay
Multimodal transport development in Vietnamese transport corridors today

**PGS. TS. TRẦN THỊ LAN HƯƠNG
ThS. PHAN THỊ THU HIỀN**
- 174

Nghiên cứu phát triển tuyến buýt chất lượng cao tại TP. Hải Phòng
Research on development of high quality bus routes in Hai Phong city

**ThS. NCS. NGUYỄN QUANG THÀNH
GS. TSKH. NGUYỄN HỮU HÀ**
- 178

Bàn về tranh luận và các nguyên tắc cơ bản để tranh luận hiệu quả
Regarding debates and the fundamentals of effective debating

TS. NGUYỄN THỊ THU LAN
- 181

Phát triển khóa đào tạo và huấn luyện nghiệp vụ khai thác hàng nguy hiểm và độc hại đường biển mức vận hành
Developing education and training courses on sea transport of hazardous and noxious substances at operational level

TS. PHAN VĂN HƯNG
- 185

Văn kiện của Uncitral về bán tàu theo phương thức tư pháp (Dự thảo Bắc Kinh) và tiềm năng tương lai trở thành Công ước của Liên hiệp quốc về bán tàu theo phương thức tư pháp
Uncitral document relating to the judicial sale of ships (the Beijing draft) and the potential to become an UN international convention

**TS. NGUYỄN THÀNH LÊ
ThS. NGUYỄN ĐÌNH THÚY HƯƠNG**
- 188

Nghiên cứu đề xuất một số giải pháp hoàn thiện hệ thống các cảng biển phục vụ kinh tế biển tại các tỉnh miền Trung
Research to propose some solutions for improvement of the seaport system serving the marine economy in the Central provinces

TS. TRẦN THỊ QUỲNH NHƯ

Từ trang 192 đến 211 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, Chuyên đề.

QUY HOẠCH QUỐC GIA NGÀNH GTVT THỂ HIỆN TẦM NHÌN VÀ KHÁT VỌNG PHÁT TRIỂN ĐẤT NƯỚC

 **KHÁNH HÀ**

Nhằm triển khai thực hiện hiệu quả Nghị quyết Đại hội Đảng toàn quốc lần thứ XIII, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội giai đoạn 2021 - 2025 với 3 đột phá chiến lược về hạ tầng, Bộ GTVT đang tập trung hoàn thiện Quy hoạch quốc gia ngành GTVT giai đoạn 2021 - 2030 và tầm nhìn 2050 - lĩnh vực tiên phong của ngành “đi trước mở đường”.

TĂNG SỨC CẠNH TRANH

Theo lãnh đạo Bộ GTVT, thực hiện phương châm “Đi trước mở đường” của Ngành, trong giai đoạn 2011 - 2020, đặc biệt là nhiệm kỳ 2016 - 2020 vừa qua, hệ thống hạ tầng giao thông đã được đầu tư phát triển nhanh, phát huy hiệu quả cao; bộ mặt kết cấu hạ tầng giao thông của đất nước đã có những chuyển biến hết sức rõ nét, nhiều công trình lớn, hiện đại đã được đưa vào khai thác. Việc tập trung đầu tư phát triển kết cấu hạ tầng giao thông có trọng tâm, trọng điểm đã góp phần tái cơ cấu hợp lý lĩnh vực vận tải, bảo đảm kết nối hài hòa các phương thức vận tải, phát huy thế mạnh của từng phương thức, làm giảm chi phí vận tải, nâng cao hiệu quả, chất lượng dịch vụ vận tải, qua

đó nâng cao năng lực cạnh tranh của nền kinh tế.

Theo Báo cáo năng lực cạnh tranh toàn cầu được Diễn đàn Kinh tế thế giới (WEF) công bố, trong kỳ đánh giá 2017 - 2018, năng lực và chất lượng kết cấu hạ tầng của Việt Nam liên tục tăng bậc, từ thứ 95/144 (năm 2011) lên thứ 79/137 (năm 2016), trong đó, chỉ số về chất lượng kết cấu hạ tầng đường bộ đứng thứ 92 (tăng 28 bậc), cảng biển đứng thứ 82 (tăng 31 bậc). Chỉ số năng lực quốc gia về logistics (LPI) của Việt Nam năm 2018 xếp hạng 39/160 nước, tăng 25 bậc so với 2016 (năm 2011, Việt Nam xếp hạng 53/155 nước). Trong khu vực Hiệp hội các quốc gia Đông Nam Á (ASEAN), Việt Nam xếp hạng 3, sau Singapore (xếp hạng 7) và Thái Lan (xếp hạng 32).

Cảng Hàng không quốc tế Đà Nẵng



Có được kết quả trên, đầu tiên phải kể đến công tác lập quy hoạch - lĩnh vực tiên phong của Ngành “Đi trước mở đường” được quan tâm, đầu tư để hoạch định chiến lược, kế hoạch phát triển GTVT.

THỰC HIỆN 3 KHÂU ĐỘT PHÁ

Thực hiện Nghị quyết Đại hội Đảng lần thứ XIII “Đến năm 2030, kỷ niệm 100 năm ngày thành lập Đảng là nước đang phát triển, có nền công nghiệp hiện đại, thu nhập trung bình cao. Đến năm 2045, kỷ niệm 100 năm thành lập nước trở thành nước phát triển, thu nhập cao”. Đồng thời, Nghị quyết cũng xác định 3 khâu đột phá chiến lược, trong đó có đột phá “Xây dựng kết cấu hạ tầng giao thông đồng bộ, hiện đại cả về kinh tế và xã hội; ưu tiên phát triển một số công trình trọng điểm quốc gia về giao thông, thích ứng với biến đổi khí hậu”.

Theo quy định tại Điều 8 Luật Quy hoạch, thời kỳ quy hoạch của các quy hoạch thuộc hệ thống quy hoạch quốc gia là 10 năm. Tầm nhìn của quy hoạch cấp Quốc gia là từ 30 năm

đến 50 năm. Do đó, quy hoạch 5 chuyên ngành quốc gia về GTVT được lập cho thời kỳ 2021 - 2030 và tầm nhìn đến năm 2050, Bộ GTVT luôn xác định kết cấu hạ tầng giao thông đóng vai trò quan trọng trong kết cấu hạ tầng kinh tế - xã hội, được xác định là một trong ba khâu đột phá chiến lược, cần ưu tiên đầu tư đồng bộ, hiện đại, tạo tiền đề cho phát triển kinh tế - xã hội, bảo đảm quốc phòng - an ninh, chủ quyền lãnh thổ quốc gia, thích ứng với biến đổi khí hậu và phát triển bền vững.

Phát triển kết cấu hạ tầng giao thông từng bước đồng bộ, hiện đại, bảo đảm ATGT, kết nối hiệu quả giữa các phương thức vận tải và kết nối quốc tế, phát huy thế mạnh của từng phương thức vận tải, phát triển vận tải đa phương thức và logistics.

Hệ thống kết cấu hạ tầng giao thông được quy hoạch đảm bảo cân đối hài hòa về địa lý, dân số và quy mô kinh tế, nhu cầu phát triển vùng, miền. Đối với các hành lang vận tải chính, kết cấu hạ tầng các phương thức vận tải phải đảm bảo hài hòa với vai trò, chức năng, lợi thế của từng phương thức; tái cơ cấu

Một số dự án trọng điểm quốc gia, dự án ưu tiên đầu tư giai đoạn 2021 - 2030: Cao tốc Bắc - Nam từ cửa khẩu Hữu Nghị đến Cà Mau (14 đoạn tuyến), Vành đai 4,5 Hà Nội, Vành đai 4 TP. Hồ Chí Minh, đường Hồ Chí Minh qua Tây Nguyên, Quy Nhơn - Pleiku, Châu Đốc - Cần Thơ - Sóc Trăng, Hà Tiên - Rạch Giá - Bạc Liêu

Dự án cao tốc ưu tiên đầu tư: Phía Bắc có Chợ Mới - Bắc Kạn, Hòa Bình - Mộc Châu, Đồng Đăng - Trà Lĩnh, Mộc Châu - Sơn La, Phú Thọ - Chợ Bến; miền Trung, Tây Nguyên có Dầu Giây - Tân Phú, Tân Phú - Bảo Lộc, Bảo Lộc - Liên Khương, Vinh - Thanh Thủy; miền Nam có Biên Hòa - Vũng Tàu, TP. Hồ Chí Minh - Chơn Thành, Mỹ An - Cao Lãnh, An Hữu - Cao Lãnh... Các dự án quốc lộ ưu tiên đầu tư QL14E qua Quảng Nam, QL62 qua Long An, QL61C...

Nghiên cứu đầu tư đường sắt tốc độ cao Bắc - Nam, trong đó đoạn Hà Nội - Vinh, Nha Trang - TP. Hồ Chí Minh; nâng cấp đường sắt hiện hữu; xây mới một số tuyến như Yên Viên - Phả Lại - Hạ Long, Yên Viên - Phả Lại - Đình Vũ...

Nâng cấp tuyến vận tải thủy sông Đuống (cầu đường sắt Đuống), Dự án WB6 - GĐ bổ sung vốn (kênh nối Đáy - Ninh Cơ); nâng cấp tuyến kênh Chợ Gạo - GĐ2, phát triển các hành lang đường thủy và logistics khu vực phía Nam; Dự án nâng cấp tuyến Quảng Ninh - Hải Phòng - Thái Bình - Nam Định - Ninh Bình qua sông Luộc (Hành lang đường thủy số 2); nâng cấp tuyến vận tải thủy sông Hàm Luông từ ngã ba sông Tiền đến cửa Hàm Luông...; tập trung đầu tư các công trình luồng cho tàu biển trọng tải lớn vào sông Hậu (giai đoạn 2); đầu tư nâng cấp tuyến luồng Cái Mép - Thị Vải từ phao số “0” vào khu bến cảng container Cái Mép; đầu tư tàu tiếp tế kiểm tra trên biển và khu vực Trường Sa và các đảo xa bờ khu vực phía Nam...

Về hàng không, bên cạnh việc phát triển đội tàu bay hiện đại sẽ tập trung xây dựng Cảng Hàng không quốc tế Long Thành, nâng cấp các cảng hàng không Tân Sơn Nhất, Nội Bài, Điện Biên, Cát Bi, Cam Ranh, Chu Lai, Đà Nẵng; xây mới cảng hàng không Sa Pa, Quảng Trị, Phan Thiết...



thị trường vận tải nội địa theo hướng giảm thị phần vận tải bằng đường bộ, tăng thị phần vận tải bằng đường sắt và đường thủy nội địa, đặc biệt là trên các hành lang vận tải chính.

Cùng với đó, huy động mọi nguồn lực để đầu tư phát triển hệ thống kết cấu hạ tầng giao thông, kêu gọi tối đa nguồn lực tư nhân đầu tư, ưu tiên nguồn lực nhà nước đầu tư các dự án trọng điểm, cấp bách, góp vốn trong các dự án đầu tư theo hình thức PPP. Tính toán tổng nhu cầu vốn đầu tư giai đoạn 2011 - 2020 theo các quy hoạch chuyên ngành GTVT là 2,4 - 2,5 triệu tỷ đồng. Giai đoạn 2021 - 2030, để đáp ứng mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội, tổng nguồn vốn đầu tư phát triển ngành GTVT phải tăng lên hơn gấp đôi. Thực tế nhu cầu cần rất nhiều vốn nhưng ngân sách nhà nước có hạn và nguồn vốn xã hội hóa cũng không nhiều nên việc quy hoạch tới đây sẽ cố gắng làm sao để giải quyết và chủ động về nguồn vốn đầu tư phát triển.

Ngoài ra, quy hoạch lần này chủ động tiếp cận, đẩy mạnh ứng dụng

khoa học công nghệ hiện đại, đặc biệt là các thành tựu của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư trong xây dựng, quản lý, khai thác nhằm hạn chế ô nhiễm môi trường và tiết kiệm năng lượng, sử dụng hiệu quả nguồn tài nguyên thiên nhiên.

CƠ SỞ HUY ĐỘNG VỐN XÂY DỰNG HẠ TẦNG GIAO THÔNG

Nhu cầu vốn để phát triển hạ tầng giao thông là rất lớn, mục tiêu xây dựng đến năm 2030, hệ thống kết cấu hạ tầng GTVT đáp ứng được nhu cầu vận tải với tổng khối lượng vận chuyển hàng hóa đạt 4,4 tỷ tấn, tốc độ tăng trưởng bình quân là 6,82%/năm, khối lượng hàng hóa luân chuyển nội địa đạt 534 tỷ tấn.km, tốc độ tăng trưởng bình quân là 7,0%/năm. Khối lượng vận chuyển hành khách đạt 10,46 tỷ lượt khách. Tốc độ tăng trưởng bình quân là 7,33%/năm, khối lượng hành khách luân chuyển nội địa khoảng 403 tỷ khách.km, tốc độ tăng trưởng bình quân là 7,28%/năm. Thời gian tới, Ngành tập trung nguồn lực đầu tư xây dựng các kết

cấu hạ tầng giao thông quốc gia lớn, quan trọng, thiết yếu, có tính chất kết nối vùng miền, kết nối các phương thức vận tải, khu vực có tiềm năng phát triển và giải quyết các ách tắc, quá tải tập trung vào một số công trình đột phá, hiện đại như hệ thống đường bộ cao tốc đạt khoảng 5.000 km. Đến năm 2050, phát triển mạng lưới GTVT đồng bộ, hiện đại, đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội và bảo đảm quốc phòng - an ninh, đảm bảo cạnh tranh với các nước trong khu vực và trên thế giới, góp phần đưa nước ta cơ bản trở thành nước phát triển, có thu nhập cao.

Như vậy, tổng nhu cầu vốn đầu tư (chưa bao gồm chi phí bảo trì hạ tầng) cho ngành GTVT giai đoạn 2021 - 2030 là 1.845 nghìn tỷ đồng. Tổng nhu cầu vốn theo khả năng cân đối nguồn lực là 1.150 nghìn tỷ đồng (ngân sách nhà nước khoảng 552 nghìn tỷ đồng). Bên cạnh đó, quỹ đất cho ngành GTVT giai đoạn này cần 226.367 ha, trong đó đường bộ cần 152.304 ha, đường sắt 14.990 ha, đường thủy nội địa 5.557 ha, hàng hải



33.586 ha, hàng không 19.930 ha.

Cũng theo lãnh đạo Bộ GTVT, để thực hiện mục tiêu này, Ngành sẽ tập trung thực hiện 3 nhóm giải pháp cơ bản. Thứ nhất, về cơ chế, chính sách cần tiếp tục rà soát, sửa đổi, hoàn thiện hệ thống pháp lý về các luật, bộ luật về Hàng hải, Đường sắt, Đường thủy nội địa, Đầu tư, Quản lý, Sử dụng tài sản công, Phí và lệ phí, Đất đai, Khoáng sản để tạo hành lang pháp lý thuận lợi cho hoạt động đầu tư. Tiếp đó, cần rà soát, cải cách thủ tục hành chính nhằm cải thiện và nâng cao chất lượng môi trường đầu tư để huy động các nguồn lực đầu tư kết cấu hạ tầng giao thông, bảo đảm cạnh tranh lành mạnh, bình đẳng và thí điểm các cơ chế chính sách đặc thù để huy động nguồn lực thúc đẩy tiến trình đầu tư kết cấu hạ tầng giao thông...

Thứ hai, huy động vốn đầu tư: Tập trung nguồn lực để đầu tư cho kết cấu hạ tầng giao thông bằng ngân sách nhà nước hàng năm đạt 3,5 - 4,5% GDP, trong đó ưu tiên hỗ trợ tham gia các dự án đối tác công

- tư kém hấp dẫn nhưng đem lại hiệu quả kinh tế - xã hội cho các khu vực khó khăn, ưu tiên, bổ sung vốn ngân sách nhà nước cho ngành GTVT từ các nguồn vượt thu, nguồn dự phòng ngân sách; tiếp tục thu hút và sử dụng có hiệu quả nguồn vốn ODA, nguồn vốn vay ưu đãi của các nhà tài trợ quốc tế để phát triển kết cấu hạ tầng giao thông với các công trình lớn có sức lan tỏa; tiếp tục hoàn thiện các cơ chế chính sách nhằm thu hút vốn đầu tư từ mọi thành phần kinh tế; triển khai theo phương thức PPP (hợp đồng BOT) đối với một số dự án có hướng tuyến cục bộ theo quy hoạch trùng đường hiện hữu theo nguyên tắc bố trí đường gom để đảm bảo giao thông kết nối, phục vụ dân sinh, không tính giá trị tài sản công (đường hiện hữu) tham gia vào dự án; khai thác có hiệu quả nguồn lực từ tài sản kết cấu hạ tầng; khuyến khích các địa phương có điều kiện về nguồn lực, năng lực, kinh nghiệm trong quản lý đầu tư làm cơ quan có thẩm quyền triển khai thực hiện các dự án đường cao tốc qua địa bàn...

Thứ ba, đẩy mạnh ứng dụng khoa học công nghệ hiện đại, đặc biệt là những thành tựu của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 trong quá trình đầu tư xây dựng, quản lý, khai thác kết cấu hạ tầng giao thông; tăng cường ứng dụng các công nghệ tiên tiến của thế giới trong lĩnh vực cung cấp dịch vụ vận tải, bốc xếp, kho bãi, logistics; phát triển GTVT thân thiện với môi trường, kiểm soát, phòng ngừa và hạn chế gia tăng ô nhiễm môi trường do hoạt động GTVT; nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng trong GTVT trên cơ sở tổ chức vận tải hợp lý phát huy lợi thế về vận tải đường thủy, đường sắt; nhanh chóng phát triển vận tải công cộng ở các đô thị, áp dụng vận tải đa phương thức; nghiên cứu áp dụng các công nghệ, vật liệu mới, giải pháp công trình hiện đại để đẩy nhanh tiến độ thi công, hạn chế ảnh hưởng đến môi trường khu vực triển khai. Bên cạnh đó, cần nâng cao năng lực đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao, tăng cường hợp tác quốc tế, tổ chức thực hiện và giám sát thực hiện quy hoạch □

Cao tốc Bắc Giang - Lạng Sơn



Một số quan điểm và định hướng QUY HOẠCH NGÀNH GTVT

 TS. LÊ ĐỖ MƯỜI

Viện trưởng Viện Chiến lược
và Phát triển GTVT

Quy hoạch ngành GTVT đang trong giai đoạn hoàn thiện và đề xuất Chính phủ phê duyệt. Đây là cơ hội lớn để ngành GTVT đúc kết, chất lọc và hoàn thiện bản quy hoạch với ý nghĩa hết sức quan trọng, đồng thời rà soát định hướng với tầm nhìn dài hạn hơn, mang khát vọng nhiều hơn với một hệ thống kết cấu hạ tầng giao thông (KCHTGT) đồng bộ, hiện đại trong tương lai đến năm 2050.

QUAN ĐIỂM ĐỘT PHÁ CHIẾN LƯỢC PHÁT TRIỂN KCHT VÀ TẦM NHÌN ĐẾN NĂM 2050 CỦA NGÀNH GTVT

Bám sát các quan điểm, chủ trương trong Văn kiện Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XIII của Đảng và dự báo xu thế phát triển trong thời gian tới, quan điểm lập quy hoạch được tập trung vào những nội dung chính như sau:

1) KCHTGT đóng vai trò quan trọng trong phát triển kinh tế - xã hội, được xác định là một trong ba khâu đột phá chiến lược, cần ưu tiên đầu tư đồng bộ, hiện đại, tạo tiền đề cho sự phát triển, xóa đói giảm nghèo, bảo đảm quốc phòng - an ninh, chủ quyền lãnh thổ quốc gia, thích ứng với biến đổi khí hậu và phát triển bền vững.



2) Phát triển KCHTGT từng bước đồng bộ, hiện đại, bảo đảm ATGT, kết nối hiệu quả giữa các loại hình giao thông, kết nối vùng, miền, các đầu mối vận tải và quốc tế; phát huy ưu thế của từng phương thức vận tải; tái cơ cấu thị trường vận tải nội địa theo hướng giảm thị phần vận tải đường bộ, tăng thị phần vận tải đường sắt và đường thủy nội địa, giảm chi phí vận tải và logistics.

3) Hệ thống KCHTGT được quy hoạch bảo đảm cân đối hài hòa, hợp lý về địa lý, dân số và quy mô kinh tế, nhu cầu phát triển vùng, miền và hiệu quả đầu tư, gắn kết với các quy hoạch khác bảo đảm tầm nhìn dài hạn, gắn liền với không gian phát triển kinh tế cho các địa phương, tạo quỹ đất cho phát triển công nghiệp, du lịch, dịch vụ, làm gia tăng giá trị đất đai để tạo nguồn lực mới cho địa phương và Trung ương.

4) Huy động mọi nguồn lực để đầu tư phát triển hệ thống KCHTGT; tập trung đầu tư các dự án theo phương thức PPP, sử dụng nguồn vốn nhà nước trong từng dự án cụ thể; phải linh hoạt, sáng tạo trong

tình hình thực tế, trong đó vốn nhà nước đóng vai trò là "vốn môi" để thu hút tối đa nguồn lực từ các thành phần kinh tế khác theo phương châm "đầu tư công dẫn dắt đầu tư tư nhân"; thể chế hóa các giải pháp về phân cấp, phân quyền về huy động nguồn lực, về tổ chức thực hiện cho các địa phương.

5) Chủ động tiếp cận, đẩy mạnh ứng dụng khoa học công nghệ hiện đại, đặc biệt là các thành tựu của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư trong xây dựng, quản lý, khai thác nhằm hạn chế ô nhiễm môi trường và tiết kiệm năng lượng, sử dụng hiệu quả nguồn tài nguyên thiên nhiên.

MỘT SỐ ĐỊNH HƯỚNG CHỦ YẾU TRONG QUY HOẠCH NGÀNH

** Định hướng liên kết vùng và kết nối vùng, liên vùng:*

Đây là nhiệm vụ hết sức quan trọng được triển khai trong các quy hoạch từng lĩnh vực, các nội dung kết nối được phân tích, xác định hướng quy hoạch nhằm giải quyết, tháo gỡ các "điểm nghẽn" trên các hành lang

vận tải dựa trên quy hoạch không gian phát triển kinh tế, bảo đảm kết nối nội vùng, liên vùng. Tổng nhu cầu vốn đầu tư cho 5 phương thức vận tải giai đoạn 2021 - 2030 là khoảng 2.100 - 2.200 nghìn tỷ đồng (chưa bao gồm chi phí bảo trì hạ tầng), trong đó tổng nhu cầu vốn theo khả năng cân đối nguồn lực là 1.874 nghìn tỷ đồng (với ngân sách nhà nước khoảng 894 nghìn tỷ đồng, chiếm 48%).

* Các nguyên tắc kết nối các phương thức vận tải trong quy hoạch:

1) Trong 5 phương thức vận tải, đường bộ có tính linh hoạt cao, chiếm ưu thế trong vận chuyển cự ly ngắn nên chủ động trong việc kết nối tới các phương thức vận tải khác; 2) Từng bước đầu tư các tuyến đường sắt quốc gia và đường sắt chuyên dùng kết nối với các cảng biển lớn, cảng hàng không (CHK) quốc tế quan trọng và các cảng thủy nội địa chính, trung tâm logistics; 3) Đường thủy nội địa có lợi thế tự nhiên trong kết nối với cảng biển, đóng vai trò hỗ trợ đường bộ trong việc thu gom và giải tỏa hàng hóa tại cảng biển; 4) Cảng biển và CHK có những yêu cầu đặc biệt về vị trí, quy mô nên sẽ là phương thức thụ động trong kết nối, được ưu tiên xác định vị trí và yêu cầu đối với các phương thức còn lại phải chủ động kết nối.

- Đường bộ: Hướng phát triển mạng lưới đường bộ có độ bao phủ hợp lý và đồng bộ với các quy hoạch có liên quan. Mạng lưới đường bộ dự kiến đến năm 2030: Quy hoạch 26 tuyến đường bộ cao tốc, khoảng 5.170 km; 173 tuyến quốc lộ, khoảng 29.854 km, trong đó tập trung hoàn thiện tất cả các "điểm nghẽn" kết nối đường bộ với các ngành GTVT khác, đặc biệt tập trung tại các cảng biển, CHK, cửa khẩu quốc tế chính. Định hướng đến năm 2050: Chiều dài quy hoạch tuyến cao tốc khoảng 9.014 km, hệ thống quốc lộ giữ nguyên, trong đó hoàn thiện mạng lưới đường bộ trong cả nước đồng bộ, hiện đại, bảo đảm sự kết nối và phát triển hợp lý giữa các phương thức vận tải.

- Đường sắt: Từng bước đầu tư để

Mục tiêu năm 2030, hệ thống KCHTGT đáp ứng được nhu cầu vận tải với tổng khối lượng vận chuyển hàng hóa đạt 4,4 tỷ tấn, tốc độ tăng trưởng bình quân giai đoạn 6,82%/năm, khối lượng hàng hóa luân chuyển nội địa đạt 534 tỷ tấn.km, tốc độ tăng trưởng giai đoạn 7,0%/năm. Khối lượng vận chuyển hành khách đạt 10,46 tỷ lượt khách, tốc độ tăng trưởng bình quân giai đoạn 7,33%/năm; khối lượng hành khách luân chuyển nội địa khoảng 403 tỷ khách.km, tốc độ tăng trưởng bình quân 7,28%/năm. Tầm nhìn đến năm 2050: Phát triển mạng lưới GTVT đồng bộ, hiện đại, đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội và bảo đảm quốc phòng - an ninh, bảo đảm cạnh tranh với các nước trong khu vực và trên thế giới, góp phần đưa nước ta cơ bản trở thành nước phát triển, có thu nhập cao vào năm 2045.

hình thành mạng lưới và giữ vai trò là loại hình chủ đạo trong tương lai. Dự kiến đến năm 2030: Mạng lưới đường sắt quốc gia được quy hoạch 16 tuyến với chiều dài 4.746,4 km, bao gồm 7 tuyến chính hiện hữu được quy hoạch với chiều dài 2.378,4 km và quy hoạch để chuẩn bị, thực hiện đầu tư 9 tuyến đường sắt với chiều dài 2.368 km. Định hướng đến năm 2050: Mạng lưới đường sắt quốc gia bao gồm 25 tuyến với chiều dài 6.427 km; tăng thêm 9 tuyến so với kỳ quy hoạch đến năm 2030 với chiều dài tăng thêm là 1.681 km.

- Đường thủy nội địa: Phát huy lợi thế là nước có mạng lưới sông kênh mật độ cao, có lợi thế ở đồng bằng sông Hồng, Đông Nam bộ, đồng bằng sông Cửu Long giữ vai trò gom và giải tỏa hàng hóa cảng biển. Mạng lưới đường thủy nội địa dự kiến đến năm 2030: Gồm 55 tuyến vận tải thủy nội địa chính, 54 cụm cảng hàng hóa và 39 cụm cảng hành khách; phát triển đồng bộ cả kết cấu hạ tầng luồng tuyến và cảng bến đối với các tuyến vận tải container bằng đường thủy nội địa kết nối với hệ thống cảng biển. Định hướng đến năm 2050: Đầu tư đồng bộ, hiện đại các tuyến vận tải cũng như các cảng hàng hóa và hành khách theo chiều sâu, đặc biệt là hệ thống bốc dỡ, năng lực quản trị để nâng cao năng lực vận tải thông qua.

- Hàng hải: Với đặc điểm là đất nước có bờ biển dài, với nhiều tiềm năng khai thác lợi thế từ biển trong

hoạt động vận tải hàng hóa, cảng biển được dự kiến quy hoạch đến năm 2030 gồm 5 nhóm cảng biển với 36 cảng biển, trong đó: 2 cảng biển đặc biệt (Hải Phòng, Bà Rịa - Vũng Tàu), 15 cảng biển loại I, 6 cảng biển loại II, 13 cảng biển loại III đáp ứng lượng hàng thông qua khoảng 1,14 - 1,42 tỷ tấn. Các cảng biển Thanh Hóa, Đà Nẵng, Khánh Hòa quy hoạch tiềm năng thành cảng biển đặc biệt. Định hướng đến năm 2050: Đầu tư đồng bộ, hiện đại các luồng, cảng, các công trình phụ trợ, hệ thống bốc dỡ để nâng cao hiệu quả khai thác; tập trung phát triển các cảng biển đặc biệt tiềm năng, cửa ngõ quốc tế theo quy hoạch.

- Hàng không: Là lĩnh vực có khả năng cập nhật các công nghệ hiện đại trong cả quản lý, vận hành, khai thác ngang tầm các nước trong khu vực và thế giới. Quy hoạch hàng không dự kiến đến năm 2030: Quy hoạch 28 CHK, bao gồm 14 CHKQT, 14 CHK quốc nội, tổng công suất thiết kế dự kiến 278 triệu hành khách/năm. Định hướng đến năm 2050: Quy hoạch 29 CHK, trong đó quy hoạch bổ sung CHK Cao Bằng là CHK quốc nội; phát triển cụm CHK vùng Thủ đô Hà Nội và vùng TP. Hồ Chí Minh thành hai trung tâm vận tải hàng không đầu mối và trung chuyển quốc tế mang tầm khu vực; tiếp tục duy trì quy hoạch vị trí CHK Quốc tế Hải Phòng nhằm mục đích dự bị cho CHK Quốc tế Nội Bài và CHK Quốc tế Cát Bi □

Làm tốt công tác quy hoạch tạo sức bật

Bộ GTVT đã trình Thủ tướng Chính phủ Quy hoạch Quốc gia về GTVT giai đoạn 2021 - 2030 và tầm nhìn 2050. Đa số các chuyên gia, nhà khoa học đều đồng tình với sự cần thiết phải xây dựng quy hoạch ngành GTVT mang tính đồng bộ, thống nhất, đặc biệt là tạo sự kết nối và phát triển hài hòa giữa các phương thức vận tải, nâng cao vị thế ngành GTVT, góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội theo tinh thần Nghị quyết Đại hội Đảng lần thứ XIII.



ÔNG NGUYỄN VĂN QUYỀN - CHỦ TỊCH HIỆP HỘI
VẬN TẢI Ô TÔ VIỆT NAM

Quy hoạch mới giải quyết được những vấn đề nóng của ngành GTVT



Quy hoạch giao thông đường bộ thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn 2050 đã xây dựng được tầm nhìn về mạng lưới GTVT đồng bộ, một số công trình hiện đại, đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội và đảm bảo quốc phòng - an ninh, nâng cao năng lực cạnh tranh của

nền kinh tế, kiểm chế tiến đến giảm dần TNGT và hạn chế ô nhiễm môi trường, hình thành hệ thống GTVT hợp lý giữa các phương thức vận tải, góp phần đưa nước ta cơ bản trở thành nước phát triển có công nghiệp hiện đại, thu nhập trung bình cao theo Nghị quyết Đại hội Đảng lần thứ XIII. Chúng tôi kỳ vọng hệ thống giao thông đường bộ trong tương lai sẽ kết nối với các đầu mối vận tải, cảng biển, ga đường sắt, cảng thủy nội địa, cảng hàng không, hàng hải để phát huy hiệu quả vận tải của các phương thức, kéo giảm chi phí vận tải, ách tắc và TNGT hiện đang là vấn đề "nóng" mà ngành GTVT cần giải quyết.

GS. TS. BÙI XUÂN PHONG - CHỦ TỊCH HỘI KINH TẾ VÀ VẬN TẢI ĐƯỜNG SẮT VIỆT NAM

Khắc phục được "điểm nghẽn" đường sắt

Quy hoạch mạng lưới giao thông nói chung và mạng lưới đường sắt thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn 2050 là bản quy hoạch có chất lượng tốt, được xây dựng công phu với những số liệu có ý nghĩa cả về lý luận và thực tiễn; phương pháp xây dựng quy hoạch phù hợp với Luật Quy



phát triển hạ tầng giao thông

hoạch và các văn bản QPPL liên quan. Bên cạnh đó, ưu điểm của quy hoạch lần này là đã đưa vào nội dung dự án đường sắt tốc độ cao Bắc - Nam, nhằm khắc phục "điểm nghẽn" của hạ tầng đường sắt, tạo cơ sở phát huy vai trò, vị thế của ngành Đường sắt trong giai đoạn tới.

ÔNG NGUYỄN NGỌC HẢI - PHÓ CHỦ TỊCH THƯỜNG TRỰC HỘI CẢNG - ĐƯỜNG THỦY VÀ THIÊN LỰC ĐỊA VIỆT NAM

Phải giải quyết được bài toán kết nối

Quy hoạch phát triển cảng biển Việt Nam thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn 2050 cần có đánh giá cụ thể về số lượng, quy mô các cảng phát huy và không phát huy năng lực, cũng như thống kê trọng tải các tàu vào cảng để làm cơ sở dự báo cỡ tàu vào cảng, cần dự báo cỡ tàu nào vào cảng chính. Đồng thời, các đơn vị cần chọn lọc cửa sông để cải tạo, tránh trường hợp cải tạo nhiều, thừa thãi.

Hiện nay, hạ tầng kết nối với cảng biển mất cân đối, chủ yếu sử dụng đường bộ, các cảng chính không có liên kết với đường sắt, trong khi liên kết với đường thủy nội địa lại hạn chế. Do đó, quy hoạch lần này cần tập trung giải quyết vấn đề hạ tầng giao thông kết nối với cảng biển, tăng thị phần của đường thủy nội địa, đường sắt và giảm tối đa đường bộ để giảm ách tắc, giảm giá cước vận tải. Ngoài ra, chúng ta cũng cần xây dựng một chính sách đặc thù để huy động nguồn vốn xã hội hóa cho đầu tư cảng biển".

THS. VŨ CAO KHÁI - CHỦ TỊCH HĐQT CÔNG TY QUẢN LÝ BẢO TRÌ ĐƯỜNG THỦY NỘI ĐỊA SỐ 7

Cần nâng tỷ trọng vận tải thủy nội địa



Hệ thống kết cấu hạ tầng đường thủy nội địa đã và đang tận dụng được các lợi thế về điều kiện tự nhiên, mạng lưới phân bố, đặc biệt tại khu vực đồng bằng sông Hồng và đồng bằng sông Cửu Long để đáp ứng một phần nhu cầu vận tải hành khách, hàng hóa. Việt Nam có nhiều thế mạnh về bờ biển, đường ven biển, đường nối với các đảo, đường thủy nội địa để đầu tư phát triển thành ngành giao thông chủ lực trong vận tải hàng hóa và tham gia vận tải hành khách. Tuy nhiên, thời gian qua, GTVT đường bộ phát triển mạnh, còn giao thông đường thủy tỷ trọng chưa tương xứng với tiềm năng. Vì vậy, cần đầu tư, phát triển hơn nữa vận tải đường thủy nội địa, từ đó giảm chi phí logistics.

Ưu thế của vận tải đường thủy vận chuyển được khối lượng hàng hóa lớn, hàng siêu trường, siêu trọng, chi phí thấp, trong khi vận tải đường bộ có chi phí cao, chi phí duy tu bảo dưỡng lớn, phát thải gây ô nhiễm môi trường, TNGT nhiều hơn. Nhu cầu đầu tư vào các dự án giao thông đường thủy hiện rất lớn và trong thời gian tới, ngành GTVT cần có chiến lược ưu tiên thu hút đầu tư vào các dự án giao thông đường thủy, đây được xem là cơ hội lớn cho các nhà đầu tư.

Cơ hội phát triển đường thủy nội địa sẽ phụ thuộc quan trọng vào tỷ trọng đầu tư cơ sở hạ tầng. Theo nghiên cứu của Ngân hàng Thế giới (WB), trong giai đoạn 2011 - 2015, lĩnh vực đường thủy nội địa chỉ chiếm từ 2 - 3% ngân sách hằng năm đầu tư cho giao thông. Nhưng giai đoạn 2016 - 2020, tỷ lệ này giảm xuống còn 1,2%. Mức độ đầu tư như vậy sẽ không đủ để thực hiện công tác mở rộng năng lực vận tải và duy tu bảo dưỡng của hệ thống. Nếu giảm tỷ trọng đầu tư cho hạ tầng đường bộ 2 - 3% thì việc này sẽ không gây tác động nhiều đến hiệu quả vận tải. Nhưng nếu tăng đầu tư thêm cho vận tải đường thủy ở mức 2 - 3% thì sẽ tác động đến tăng trưởng vận tải đường thủy nội địa rất mạnh, mang lại lợi ích kinh tế rất lớn cho quốc gia, bởi chi phí trung bình/tấn-km của vận tải đường bộ cao gấp 5 lần so với vận tải bằng đường thủy nội địa □

NHÓM PV

Đường bộ sẽ tăng kết nối, đảm bảo liên kết hiệu quả các ngành kinh tế

 HOÀNG LONG

Ngành Đường bộ đang chiếm thị phần vận tải lớn nhất trong các phương thức vận tải bởi những ưu thế có được. Xây dựng quy hoạch giai đoạn 2021 - 2030 và tầm nhìn 2050 với mục tiêu kết nối và phát triển hài hòa các phương thức vận tải, góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội, đảm bảo quốc phòng - an ninh là mục tiêu cơ bản của quy hoạch ngành Đường bộ.



Cao tốc TP. Hồ Chí Minh - Trung Lương

PHÁT TRIỂN CÁC TRỤC GIAO THÔNG VÀ LIÊN KẾT VÙNG

Có thể nói, giai đoạn 2011 - 2020, nhiều công trình được đưa vào khai thác và phát huy hiệu quả như: mở rộng QL1A và đường Hồ Chí Minh qua Tây Nguyên, đưa vào khai thác 1.163 km đường bộ cao tốc... Tuy nhiên, đến hết năm 2020, hệ thống quốc lộ vẫn còn 11,04% có quy mô 1 làn xe chưa đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, một số đầu mối giao thông quan trọng, đặc biệt là cửa ngõ TP. Hồ Chí Minh, Thủ đô Hà Nội thường xuyên xảy ra tắc nghẽn. Hệ thống đường ven biển xây dựng được 1.259 km, đạt 59% chiều dài quy hoạch. Hệ thống đường cao tốc mới chỉ đạt 59% mục tiêu quy hoạch, chưa thông tuyến cao tốc Bắc - Nam phía Đông, một số tuyến có nhu cầu vận tải cao chưa xây dựng được như cao tốc Biên Hòa - Vũng Tàu, TP. Hồ Chí Minh - Mộc Bài, Vành đai 4 Thủ đô Hà Nội, Vành đai 3 TP. Hồ Chí Minh.

Nghị quyết Đại hội Đảng toàn quốc lần thứ XIII xác định ba đột phá

chiến lược, trong đó có đột phá "Xây dựng kết cấu hạ tầng đồng bộ, hiện đại cả về kinh tế và xã hội; ưu tiên phát triển một số công trình trọng điểm quốc gia về giao thông đi trước một bước để thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội của đất nước. Đây là cơ sở để xây dựng quy hoạch đường bộ phát triển trong tương lai.

Ông Nguyễn Xuân Cường - Phó Tổng cục trưởng Tổng cục ĐBVN cho biết, dựa trên định hướng chiến lược phát triển kinh tế - xã hội 10 năm 2021 - 2030, Tổng cục ĐBVN đã xây dựng mục tiêu phát triển kết cấu hạ tầng giao thông đến năm 2030. Dự báo về vận tải hàng hóa sẽ đạt 2,764 triệu tấn, chiếm thị phần khoảng 62,81%; hành khách đạt 9.430 triệu khách, chiếm thị phần 90,16%. Khối lượng luân chuyển hàng hóa nội địa đạt 163 tỷ tấn.km, chiếm thị phần khoảng 30,5%; hành khách nội địa đạt 297 tỷ khách.km, chiếm thị phần 73,7%.

Mạng lưới đường bộ quốc gia và mạng lưới đường bộ các địa phương là một chỉnh thể thống nhất, trên cơ

sở đó hình thành hành lang trục dọc quốc gia Bắc - Nam. Khu vực phía Bắc địa hình dạng nan quạt với trung tâm là Thủ đô Hà Nội, hình thành các hành lang hướng tâm kết nối với Thủ đô Hà Nội; quy hoạch hành lang Đông - Tây để kết nối dạng nan quạt khu vực miền núi phía Tây ra các cảng biển khu vực phía Đông. Khu vực miền Trung do địa hình hẹp, lợi thế của các cảng biển, hình thành các trục Đông - Tây kết nối khu vực phía Tây với các cảng biển khu vực phía Đông và liên kết đối ngoại với các nước Lào - Campuchia. Khu vực phía Nam địa hình trải rộng quy hoạch thành các hành lang dạng lưới theo trục Đông - Tây và Bắc - Nam.

Tại các trung tâm đô thị đặc biệt như Thủ đô Hà Nội và TP. Hồ Chí Minh, để phân bổ lưu lượng, hạn chế giao thông đối ngoại đi về đô thị, phát triển đô thị vệ tinh, quy hoạch đã hình thành các tuyến vành đai và các trục hướng tâm kết nối vành đai với trung tâm thành phố.

Bên cạnh đó, hệ thống đường bộ

cao tốc sẽ là trục chính trong mạng lưới đường bộ quốc gia trên các hành lang vận tải đường bộ có lưu lượng vận tải lớn; kết nối các cảng biển đặc biệt, sân bay quốc tế, cửa khẩu quốc tế chính, các trung tâm kinh tế chính trị có xét đến cân đối thị phần vận tải để phát huy lợi thế của các phương thức vận tải trên hành lang. Mạng lưới đường bộ cao tốc được hình thành theo các trục Bắc - Nam, Đông - Tây, vành đai đô thị đặc biệt với tổng chiều dài mạng lưới quy hoạch khoảng 9.014 km. Trong đó, trục dọc Bắc - Nam gồm 2 trục cao tốc (cao tốc Bắc - Nam phía Đông từ cửa khẩu Hữu Nghị, huyện Cao Lộc, tỉnh Lạng Sơn đến TP. Cà Mau, tỉnh Cà Mau, tổng chiều dài khoảng 2.096 km, quy mô từ 6 đến 10 làn xe; trục cao tốc Bắc - Nam phía Tây từ TP. Tuyên Quang, tỉnh Tuyên Quang đến Rạch Sỏi, TP. Rạch Giá, tỉnh Kiên Giang, chiều dài khoảng 1.205 km, quy mô từ 4 đến 6 làn xe).

Khu vực phía Bắc gồm 14 tuyến, chiều dài khoảng 2.305 km, quy mô từ 4 đến 6 làn xe. Các tuyến hướng tâm Thủ đô Hà Nội kết nối với Vành đai 3 - TP. Hà Nội. Khu vực miền Trung - Tây Nguyên gồm 10 tuyến, chiều dài khoảng 1.431 km, quy mô cao tốc từ 4 - 6 làn xe. Khu vực miền Nam gồm 10 tuyến, chiều dài khoảng 1.259 km, quy mô cao tốc từ 4 - 10 làn xe. Các tuyến hướng tâm vào TP. Hồ Chí Minh kết nối với đường Vành đai 3.

Đối với Vành đai đô thị Thủ đô Hà Nội và TP. Hồ Chí Minh: Tuyến đường bộ ven biển đi qua địa phận 28 tỉnh, thành phố, tổng chiều dài khoảng 3.039 km, quy mô tối thiểu đường cấp III, IV. Các đoạn đi chung quốc lộ theo quy mô quốc lộ; các đoạn đi qua khu vực đô thị, khu công nghiệp, khu du lịch và các khu vực có quy hoạch riêng, quy mô theo các quy hoạch này.

Định hướng đến năm 2050 sẽ hoàn thiện mạng lưới đường bộ trong cả nước đồng bộ, hiện đại, bảo đảm sự kết nối và phát triển hợp lý giữa các phương thức vận tải. Chất lượng vận tải và dịch vụ được nâng cao, bảo đảm thuận tiện, an toàn, chi phí hợp lý.

LIÊN KẾT VÙNG VÀ LIÊN NGÀNH

Cũng theo ông Nguyễn Xuân Cường, các hành lang vận tải đường bộ được hoạch định bảo đảm kết nối nội vùng, liên vùng, kết nối các phương thức vận tải được tính toán, xây dựng trên nguyên tắc: vận tải đường bộ có tính linh hoạt cao, chiếm ưu thế trong vận chuyển cự ly ngắn, vì vậy là phương thức chủ động trong việc kết nối tới các phương thức vận tải khác. Đường thủy nội địa, đường sắt đóng vai trò hỗ trợ đường bộ trong việc thu gom và giải tỏa hàng hóa tại các đầu mối vận tải. Cảng biển và cảng hàng không có những yêu cầu đặc biệt về vị trí, quy mô nên sẽ là phương thức thụ động trong kết nối, được ưu tiên xác định vị trí và yêu cầu đối với các phương thức còn lại phải chủ động kết nối.

Với nguyên tắc và kết quả quy hoạch mạng lưới đường bộ thời kỳ 2021 - 2030 đã hình thành hệ thống quốc lộ, cao tốc phân bổ tương đối đồng đều trên phạm vi lãnh thổ, tổ chức thành các trục dọc, trục ngang, đường hướng tâm, vành đai phù hợp với điều kiện tự nhiên, tổ chức không gian phát triển kinh tế - xã

hội kết nối các địa phương, các trung tâm kinh tế, văn hóa, xã hội, khu kinh tế, cảng biển, cửa khẩu biên giới... tạo nên các trục giao thông (30 hành lang) và kết hợp với hệ thống đường địa phương tạo thành mạng lưới đường bộ liên hoàn. Tất cả các cảng biển, cảng thủy nội địa, cảng hàng không đều có tuyến cao tốc, quốc lộ kết nối thuận lợi để vận chuyển hàng hóa, hành khách tại các đầu mối vận tải này. Hệ thống đường bộ đối ngoại (thuộc nhóm đường ASEAN, AH) được quy hoạch với quy mô tối thiểu đáp ứng tiêu chuẩn chung cấp đường ASEAN.

"Việt Nam ngày càng hội nhập quốc tế sâu rộng và sẽ phải thực hiện đủ, hiệu quả các cam kết quốc tế. Tổng cục ĐBVN xây dựng quy hoạch ngành Đường bộ giai đoạn 2021-2030 và tầm nhìn 2050 dựa trên quy hoạch ngành GTVT, các địa phương để thực hiện, đảm bảo tính kết nối vùng, liên vùng, kết nối khu vực, quốc tế theo đúng tinh thần "đi trước mở đường" tạo đà cho phát triển kinh tế - xã hội, bảo đảm quốc phòng - an ninh của địa phương, vùng, liên vùng", ông Cường nhấn mạnh □



Đường La Sơn - Túy Loan

Cảng biển mở lối vươn xa

 **THÙY DƯƠNG**

Kết cấu hạ tầng hàng hải là bộ phận quan trọng của kết cấu hạ tầng giao thông được xác định là một trong ba khâu đột phá chiến lược, cần ưu tiên đầu tư đồng bộ, hiện đại, bền vững, tạo tiền đề cho phát triển kinh tế - xã hội. Chính vì vậy, triển khai xây dựng Quy hoạch phát triển hệ thống cảng biển Việt Nam giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn 2050 là nhiệm vụ quan trọng của ngành GTVT.

ĐẦU TƯ TRỌNG TÂM, HIỆU QUẢ

Ông Lê Tấn Đạt - Phó Giám đốc Công ty Cổ phần Tư vấn Xây dựng công trình hàng hải, đại diện cho liên danh tư vấn cho biết, Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển Việt Nam giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 sẽ tận dụng lợi thế vị trí địa lý, điều kiện tự nhiên kết hợp khoa học, công nghệ để phát triển hệ thống cảng biển Việt Nam một cách bền vững, toàn diện, hiện đại, đồng bộ hạ tầng phụ trợ nhằm nâng cao năng suất, chất lượng, hiệu quả và sức cạnh tranh của toàn hệ thống, góp phần thực hiện mục tiêu Chiến lược phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045.

Theo đó, thời gian tới sẽ ưu tiên phát triển cảng cửa ngõ quốc tế kết hợp trung chuyển quốc tế tại Hải

Phòng, Bà Rịa - Vũng Tàu; cảng cửa ngõ quốc tế tại vùng kinh tế trọng điểm miền Trung với lộ trình phù hợp, tiếp nhận được tàu trọng tải lớn phù hợp xu thế phát triển đội tàu biển thế giới; phát triển các cụm cảng biển có quy mô lớn phục vụ cho việc phát triển kinh tế - xã hội của cả nước hoặc liên vùng gồm: cụm cảng Hải Phòng, Quảng Ninh; cụm cảng Nghi Sơn (Thanh Hóa) - Đông Hải (Nghệ An); cụm cảng Đà Nẵng, Quảng Nam, Dung Quất (Quảng Ngãi); cụm cảng Quy Nhơn (Bình Định) - Vân Phong (Khánh Hòa); cụm cảng TP. Hồ Chí Minh - Cái Mép Thị Vải...

Để phù hợp với điều kiện phân vùng kinh tế - xã hội, hệ thống cảng biển Việt Nam giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 được thu gọn thành 5 nhóm cảng biển. Theo đó, nhóm cảng biển số 1 gồm cảng biển



từ Quảng Ninh đến Ninh Bình; nhóm cảng số 2 từ các cảng biển Thanh Hóa đến Thừa Thiên - Huế; nhóm cảng số 3 gồm cảng biển từ Đà Nẵng đến Bình Thuận; nhóm cảng số 4 gồm cảng biển vùng Đông Nam bộ và nhóm cảng số 5 gồm các cảng biển vùng đồng bằng sông Cửu Long.

Để có đủ nguồn lực đầu tư phát triển hệ thống cảng biển Việt Nam, trong thời gian tới, ngành Hàng hải sẽ huy động mọi nguồn lực đầu tư phát triển hệ thống hạ tầng hàng hải đồng bộ, có trọng tâm, trọng điểm, ưu tiên nguồn lực Nhà nước đầu tư kết cấu hạ tầng hàng hải công cộng, đặc biệt là tại các cảng cửa ngõ quốc tế, đồng thời kêu gọi tư nhân đầu tư bến cảng, luồng hàng hải chuyên dùng, cảng cạn, bến phao khu neo chuyển tải.

KẾT NỐI HIỆU QUẢ VỚI CÁC PHƯƠNG THỨC VẬN TẢI KHÁC

Ông Nguyễn Xuân Sang - Cục trưởng Cục Hàng hải Việt Nam cho biết, trong xây dựng quy hoạch lần này, ngành Hàng hải cũng tính tới sự kết nối giao thông. Hiện nay, kết nối giao thông tại một số nơi, khu vực chưa đồng bộ với hệ thống cảng biển, nhu cầu cảng biển. Tình trạng đô thị hóa sát với khu vực cảng biển làm cho hệ thống kết nối giao thông tại những nơi này quá tải khi phải

gánh cả giao thông đô thị làm xung đột giao thông với cảng biển. Chính vì vậy, quy hoạch cảng biển sẽ phải tính đến sự phù hợp với quy hoạch đô thị để đảm bảo sự kết nối giao thông với cảng biển được tốt nhất.

Cụ thể, định hướng phát triển đối với hạ tầng giao thông kết nối các cảng biển được xây dựng chi tiết đối với từng nhóm cảng biển và từng loại hình vận tải kết nối như đường bộ, đường sắt hay đường thủy nội địa. Điển hình, đối với nhóm cảng số 1, quy hoạch chỉ rõ cần nghiên cứu cải tạo nâng cấp và đầu tư xây dựng mới các tuyến đường bộ theo quy hoạch, trong đó ưu tiên nâng cấp, mở rộng QL217, Nghi Sơn - Bãi Trành, QL8, QL9, QL12A, QL12C, QL49, cao tốc Bắc - Nam và các tuyến kết nối từ quốc lộ đến cảng biển; đường sắt nghiên cứu đầu tư tuyến đường sắt Vũng Ánh - Tân Ấp - Mụ Giạ; tuyến Mỹ Thủy - Đông Hà - Lao Bảo, các tuyến nhánh kết nối đường sắt Bắc - Nam tới cảng Nghi Sơn, Cửa Lò, Chân Mây. Còn đường thủy nội địa và ven biển cần ưu tiên cải tạo nâng cấp các tuyến thủy nội địa sông Gianh, sông Lam, sông Hiếu kết nối ra cảng biển và các vùng neo chuyển tải ngoài cửa biển; đồng thời tăng cường quản lý, khai thác tuyến ven biển kết nối giữa các cảng biển nhằm giảm chi phí vận

tải và giảm áp lực cho vận tải đường bộ.

Trao đổi về các công trình giao thông kết nối với cảng, đại diện Hiệp hội Cảng biển Việt Nam (VPA) cho rằng, đối với nhu cầu đầu tư hạ tầng giao thông kết nối, các đơn vị xây dựng quy hoạch cần tính toán đến nhu cầu cụ thể đối với các phương thức giao thông, kết nối đường bộ, đường sắt, đường thủy... và phải thống nhất với tư vấn lập các quy hoạch chuyên ngành khác các danh mục ưu tiên đầu tư để phục vụ kết nối với cảng, đảm bảo năng lực khai thác cảng dự kiến theo quy hoạch.

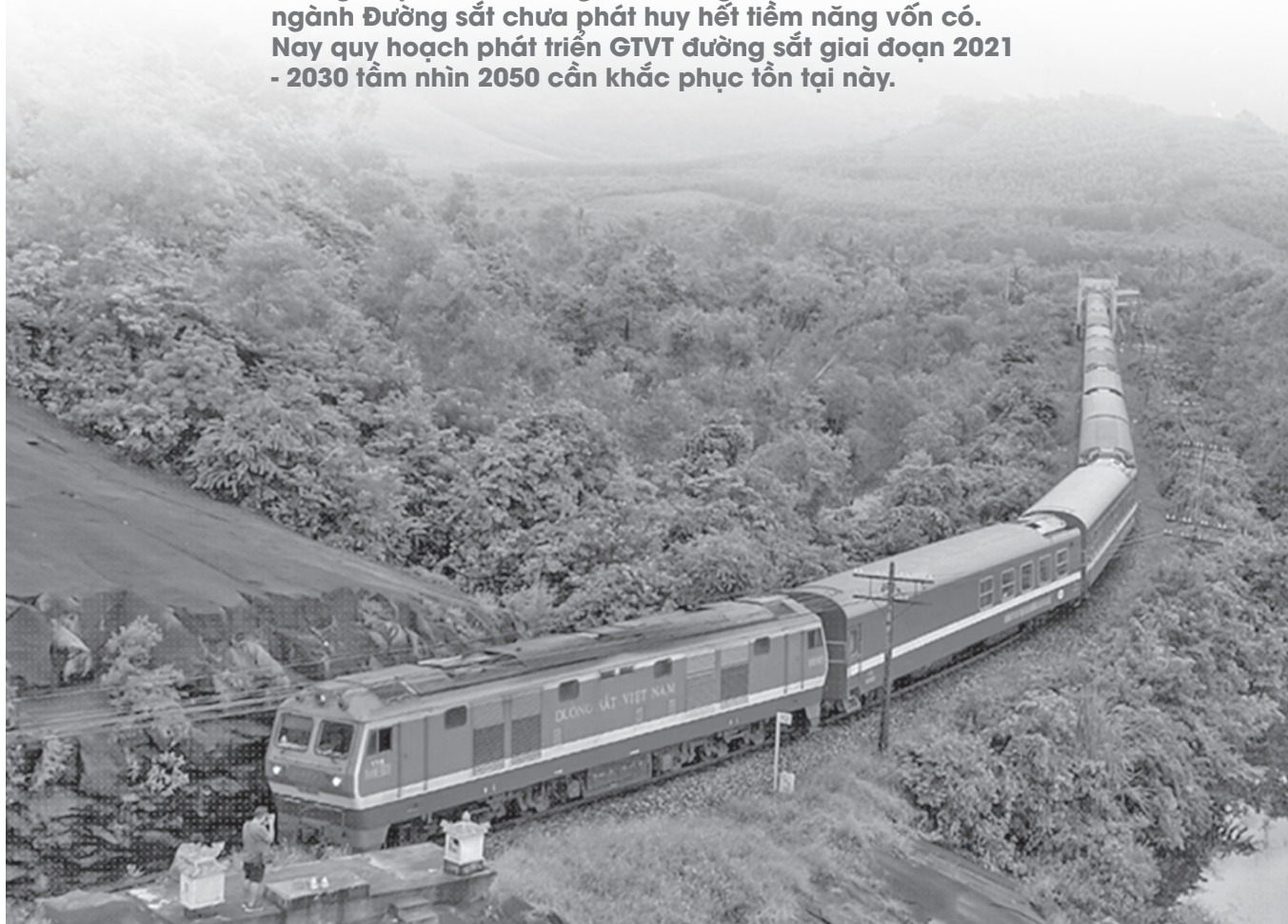
Theo Cục Hàng hải Việt Nam, quy hoạch phát triển hệ thống cảng biển Việt Nam giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn 2050 sẽ kế thừa và phát huy thành quả của 20 năm xây dựng và tổ chức triển khai quy hoạch hệ thống cảng biển quốc gia, vừa bảo trì, cải tạo, nâng cấp kết hợp di dời chuyển đổi công năng để đảm bảo khai thác đồng bộ, hiệu quả hệ thống cảng biển, vừa đầu tư có trọng tâm, trọng điểm một số cảng biển và cụm cảng biển để trở thành đầu mối vận tải quan trọng trong nước và quốc tế, là trụ cột của kinh tế hàng hải, có vai trò thúc đẩy dịch vụ logistics, tạo thị trường vận tải nội địa để phát triển vận tải biển Việt Nam □



Đánh thức tiềm năng đường sắt

 MINH PHƯƠNG

Mặc dù là lĩnh vực vận tải có nhiều thế mạnh nhưng do không được đầu tư đúng mức trong nhiều năm đã khiến ngành Đường sắt chưa phát huy hết tiềm năng vốn có. Nay quy hoạch phát triển GTVT đường sắt giai đoạn 2021 - 2030 tầm nhìn 2050 cần khắc phục tồn tại này.



NHIỀU MỤC TIÊU CHƯA ĐẠT ĐƯỢC

Đánh giá về việc thực hiện quy hoạch mạng lưới đường sắt thời kỳ trước, lãnh đạo Cục Đường sắt Việt Nam cho biết, dịch vụ vận tải đường sắt đã được cải thiện, bước đầu đã

liên kết phát triển dịch vụ logistics trong vận tải hàng hóa; duy trì được ưu thế vận chuyển mặt hàng truyền thống (quặng, apatit, xăng dầu...) và các tuyến liên vận quốc tế đi Trung Quốc, châu Âu. Tuy nhiên, giai đoạn 2011 - 2019, khối lượng vận tải hàng

hóa và hành khách đường sắt liên tục sụt giảm (khoảng 4,68%/năm về hàng hóa, 3,54%/năm về hành khách). Đến năm 2019, thị phần vận chuyển so với toàn ngành GTVT không đạt so với mục tiêu đề ra, về hành khách chỉ chiếm 0,17% so với

mục tiêu 1,0 - 2,0% và về hàng hóa chỉ chiếm 0,24% so với mục tiêu 1,0 - 3,0%. Năm 2020, do ảnh hưởng của dịch bệnh Covid-19, sản lượng vận tải còn sụt giảm nghiêm trọng hơn.

Về kết cấu hạ tầng, ngành Đường sắt đã triển khai một số dự án đảm bảo ATGT và từng bước nâng cao năng lực khai thác các tuyến đường sắt hiện có. Tuy nhiên, so với mục tiêu quy hoạch chỉ mới thực hiện cải tạo, nâng cấp một số điểm xung yếu của hai tuyến đường sắt hiện có (tuyến Hà Nội - TP. Hồ Chí Minh, Hà Nội - Lào Cai) so với mục tiêu cải tạo, nâng cấp 7 tuyến; chỉ hoàn thành xây dựng đưa vào khai thác đoạn Hạ Long - cảng Cái Lân dài 5,67 km của tuyến Yên Viên - Hạ Long - Cái Lân so với mục tiêu toàn tuyến dài 41 km, còn 35,33 km đang thực hiện dở dang, đình hoãn từ năm 2011 đến nay.

Về chuẩn bị đầu tư, đã trình Hội đồng Thẩm định Nhà nước dự án đường sắt tốc độ cao Bắc - Nam vào tháng 02/2019; đang nghiên cứu, chuẩn bị đầu tư thêm 5 tuyến (2 tuyến kết nối cảng biển khu vực Hải Phòng và Bà Rịa - Vũng Tàu; tuyến TP. Hồ Chí Minh - Cần Thơ; tuyến Dĩ An - Lộc Ninh; tuyến Vũng Áng - Mũi Giã; tuyến Lào Cai - Hà Nội - Hải Phòng). Như vậy, hiện đường sắt mới chuẩn bị đầu tư được 6 tuyến so với mục tiêu 9 tuyến, tuy nhiên tất cả các dự án đều chưa được phê duyệt do chưa cân đối được nguồn vốn. Vốn đầu tư cho đường sắt giai đoạn 2011 - 2020 chỉ khoảng 39.418 tỷ đồng, chiếm 4,02% tổng số vốn đầu tư cho toàn ngành GTVT, không đáp ứng nhu cầu đầu tư kết cấu hạ tầng đặt ra trong quy hoạch. Ngành Đường sắt hầu như chưa huy động được vốn ngoài ngân sách cho kết cấu hạ tầng, nguồn vốn bảo trì kết cấu hạ tầng đường sắt hàng năm chỉ đáp ứng được khoảng 40% nhu cầu.

QUY HOẠCH CHẶT CHẼ, PHÁT HUY THẾ MẠNH

Được xác định là một trong ba khâu đột phá chiến lược, cần được ưu tiên đầu tư tạo tiền đề cho phát triển kinh tế - xã hội, quy hoạch

mạng lưới đường sắt thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến 2050 được hoạch định theo các hành lang chính (11/30 hành lang vận tải), trên cơ sở phân bổ nhu cầu vận tải phù hợp ưu thế của từng phương thức, đảm bảo kết nối các đầu mối vận tải giữa các vùng, miền, kết nối mạng đường sắt quốc tế, bao gồm: tuyến đường sắt xương sống trên trục dọc Bắc - Nam; các tuyến đường sắt kết nối với hai khu đầu mối đường sắt Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh; đường sắt kết nối quốc tế với Trung Quốc, Lào, Campuchia; đường sắt dọc các tỉnh Tây Nguyên; các tuyến nhánh, nhánh đường sắt chuyên dùng kết nối đến các đô thị, cảng biển, cảng thủy nội địa, cảng cạn, trung tâm logistics, khu vực sản xuất, cảng hàng không...

Mục tiêu đến năm 2030, ngành Đường sắt sẽ cải tạo, nâng cấp 7 tuyến đường sắt hiện hữu với tổng chiều dài 2.378 km; khởi công 6 tuyến đường sắt mới với tổng chiều dài 1.039 km, gồm: 2 đoạn ưu tiên của tuyến đường sắt tốc độ cao, 3 tuyến kết nối cảng biển khu vực Quảng Ninh, Hải Phòng, Bà Rịa - Vũng Tàu, vịnh đại phía Đông TP. Hà Nội, đường sắt nhẹ kết nối Cảng Hàng không quốc tế Long Thành; nghiên cứu và thu xếp nguồn lực triển khai vào thời điểm phù hợp 3 tuyến với tổng chiều dài 421 km (TP. Hồ Chí Minh - Cần Thơ; Vũng Áng - Mũi Giã; Dĩ An - Lộc Ninh). Trong quy hoạch này cũng xác định tuyến đường sắt tốc độ cao Bắc - Nam, có điểm đầu từ ga Ngọc Hồi, huyện Thanh Trì, TP. Hà Nội đến ga Thủ Thiêm, phường An Phú, Quận 2, TP. Hồ Chí Minh với đường đôi, khổ 1.435 mm; tổng chiều dài khoảng 1.559 km.

Tầm nhìn đến năm 2050, đầu tư hoàn thành tuyến đường sắt tốc độ cao và các tuyến đường sắt kết nối cảng biển, sân bay; triển khai đầu tư 9 tuyến đường sắt mới với tổng chiều dài 1.681 km, đưa tổng chiều dài mạng lưới đường sắt lên 6.427 km, đảm bảo kết nối 6/6 vùng kinh tế của cả nước, kết nối 48/63 địa phương, các cảng biển, cửa khẩu và kết hợp với hệ thống đường sắt đô thị để tạo nên mạng lưới đường sắt liên hoàn.

ĐỀ XUẤT ĐẦU TƯ ĐƯỜNG SẮT TỐC ĐỘ CAO PHỤC VỤ VẬN TẢI KHÁCH ĐƯỜNG DÀI

Trong số 6 tuyến đường sắt khởi công giai đoạn 2021 - 2030, dự án đường sắt tốc độ cao (đoạn Hà Nội - Vinh và Nha Trang - TP. Hồ Chí Minh) hiện đang được dư luận quan tâm. Theo Cục Đường sắt Việt Nam, hiện nay, Báo cáo nghiên cứu tiền khả thi dự án đường sắt tốc độ cao đã trình Thủ tướng Chính phủ phê duyệt và đang được Hội đồng Thẩm định Nhà nước xem xét thẩm định. Theo kết quả nghiên cứu cho thấy, trên hành lang Bắc - Nam đang khai thác tuyến đường sắt quốc gia khổ 1.000 mm vận chuyển cả hành khách và hàng hóa. Trong tương lai, với sự phát triển của vận tải biển, đặc biệt là vận tải sông pha biển thì nhu cầu vận tải hàng hóa trên hành lang Bắc - Nam về cơ bản sẽ được đáp ứng. Do đó, việc đầu tư tuyến đường sắt mới với chức năng khai thác cả tàu khách và tàu hàng theo dự báo là không cần thiết.

Ngoài ra, việc khai thác chung tàu khách và tàu hàng còn gặp hàng loạt vấn đề bất cập khác như năng lực của tuyến đường bị giảm sút, tiềm ẩn nguy cơ gây mất an toàn, khó khăn trong việc điều hành khai thác do chênh lệch tốc độ quá lớn giữa tàu hàng và tàu khách... Mặt khác, xét về mặt chi phí xây dựng cũng tăng cao do tăng về quy mô, khối lượng công trình, trong khi nếu khai thác riêng tàu khách sẽ khắc phục được toàn bộ các vấn đề bất cập nêu trên. Do đó, sẽ là hợp lý nếu chức năng vận chuyển hàng hóa sẽ do đường bộ đảm nhận đối với cự ly ngắn, đường sắt hiện tại và đường biển (sông pha biển) đối với cự ly trung bình và dài. Về chức năng vận chuyển hành khách sẽ do đường sắt tốc độ cao và hàng không đảm nhận chính trên các chặng trung bình và dài; đường bộ và đường sắt hiện tại sẽ đảm nhận trên các chặng ngắn. Với phương án phân công giữa các phương thức như trên sẽ tăng mức độ chuyên môn hóa trong vận chuyển và tối ưu hóa lợi thế của các phương thức trên các cự ly khai thác □

Cần “cứu hích” biến tiềm năng thành cơ hội phát triển đường thủy nội địa

TIỀM NĂNG CHƯA ĐƯỢC “ĐÁNH THỨC”

Giao thông ĐTNĐ ở Việt Nam có rất nhiều tiềm năng để phát triển trở thành giao thông chủ lực vận tải hàng hóa và hành khách, giảm tải cho GTVT đường bộ đang phát triển rất “nóng” và có tỷ trọng cao nhất hiện nay.

Nếu so với các phương thức vận tải khác, vận tải ĐTNĐ có nhiều ưu điểm, đặc biệt về chi phí trong vận tải hàng hóa hiện chỉ bằng 1/4 vận tải đường bộ, 1/2 đường sắt. Ngoài ra, công tác vận tải được vận hành hiệu quả sẽ giúp doanh nghiệp giảm chi phí, hạ giá thành sản phẩm.

Thống kê của Cục ĐTNĐ Việt Nam, năm 2020, vận tải hành khách ĐTNĐ đạt hơn 191 triệu lượt khách (chiếm 6% toàn ngành), về luân chuyển đạt 3,4 tỷ lượt khách.km (chiếm 2% toàn ngành). Vận tải hàng hóa ĐTNĐ đạt gần 309 triệu tấn (chiếm 19% toàn ngành), về luân chuyển đạt gần 62 tỷ tấn.km (chiếm 20% toàn ngành).

Bên cạnh những kết quả đạt được và lợi ích được kiểm chứng khi khai thác, sự phát triển của ngành ĐTNĐ Việt Nam vẫn chưa tương xứng với tiềm năng. Thực tế cho thấy, các phương tiện khai thác vận tải thủy phần lớn đã cũ và lạc hậu. Công tác đầu tư hạ tầng, duy tu, bảo trì chưa được quan tâm đúng mức. Mô hình tổ chức kinh doanh vận tải còn manh mún, nhỏ lẻ. Sự kết nối với các phương thức vận tải đường bộ, đường sắt, đường biển chưa phù hợp và chưa có quy hoạch hợp lý để tạo thành một mạng lưới liên thông.

Trong 5 năm qua, tổng vốn đã và đang đầu tư cho các dự án phát triển

 **HIỀN THANH**

Phát triển kết cấu hạ tầng đường thủy nội địa (ĐTNĐ) từng bước đồng bộ, hiện đại cả về luồng tuyến, cảng bến, công nghệ quản lý, xếp dỡ, kết nối thuận lợi với các phương thức khác nhằm tăng thị phần, giảm giá thành vận tải, nâng cao chất lượng dịch vụ, đảm bảo ATGT và hạn chế ô nhiễm môi trường, đó là mục tiêu hướng tới của Quy hoạch kết cấu hạ ĐTNĐ thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050.

kết cấu hạ tầng giao thông đường thủy khoảng 1.488 tỷ đồng.

PHÁT HUY ƯU THẾ TUYẾN VẬN TẢI VEN BIỂN

Năm 2014, Bộ GTVT chính thức công bố mở hai tuyến vận tải ven biển Quảng Ninh - Quảng Bình và Quảng Bình - Kiên Giang, nhằm tận dụng ưu thế về mạng lưới sông ngòi tự nhiên của đất nước. Tàu vận tải pha sông - biển (ký hiệu VR-SB) chuyên chở hàng từ các sông, kênh, rồi đi dọc ven biển suốt chiều dài từ mũi Cà Mau đến địa đầu Móng Cái và ngược lại. Việc mở tuyến được đánh giá là cuộc “cách mạng” trong ngành vận tải

thủy, giúp loại hình này phát triển lên tầm vóc mới.

Sau 5 năm đi vào hoạt động, tổng số phương tiện tàu pha sông - biển (VR-SB) là 1.786 chiếc, trong đó tàu hàng là 839 chiếc với tổng trọng tải là 1,74 triệu tấn, số tàu khách là 288 chiếc với tổng sức chở khách là 18.550 hành khách, số tàu khác là 659 chiếc. Khối lượng hàng hóa được các phương tiện VR-SB vận tải thông qua cảng biển từ khi mở tuyến (từ tháng 6/2014) đến hết tháng 4/2019 đạt gần 85 triệu tấn hàng hóa với hơn 81.500 lượt phương tiện ra vào cảng biển.

Lợi thế lớn nhất của loại hình này chính là có thể chuyên chở hàng hóa khối lượng lớn, siêu trường, siêu trọng với giá cước thấp. Tuy thời gian vận chuyển dài hơn 1,5 lần đến 3 lần so với đường bộ nhưng chi phí chỉ bằng 50 - 70% so đường bộ, hiệu quả kinh tế cao hơn hẳn và góp phần giảm tải cho đường bộ, thực hiện tốt chiến lược phát triển dịch vụ, tạo sự kết nối đường bộ, hàng hải, đường sắt và các lĩnh vực khác. Với tốc độ tăng trưởng cao liên tục của phương thức này, đội tàu VR-SB hứa hẹn sẽ tăng mạnh trong thời gian tới, giữ vị trí quan trọng trong các phương thức vận tải.

Sau một thời gian hoạt động, tuyến vận tải ven biển cũng bắt đầu bộc lộ một số điểm yếu. Hàng hóa vận chuyển mới chỉ có vài chủng loại truyền thống như xi măng, sắt thép, gạo, rất ít hàng container, hàng chuyên dụng, vì vậy chưa khai thác hết năng lực của tuyến. Ngoài ra, tuyến vận tải ven biển thiếu tính kết nối dịch vụ để tạo thành trục lưu thông hàng hóa.

TĂNG TÍNH KẾT NỐI TẠO SỨC MẠNH CẠNH TRANH

Là loại hình vận tải có thể chuyên chở khối lượng lớn, chi phí thấp, tuy nhiên “điểm nghẽn” lớn nhất của vận tải thủy nội địa hiện nay nằm ở tính kết nối chưa thuận lợi. Cảng biển chưa có khu vực bến thủy nội địa để phương tiện vào bốc xếp hàng hóa. Các tuyến đường bộ vào cảng thủy nội địa ở nhiều nơi bị hạn chế tải trọng do nằm ngoài đê, mùa mưa lũ không khai thác được, cơ sở hạ tầng chưa được đầu tư, nâng cấp. Vận tải thủy chủ yếu phụ thuộc vào luồng tuyến nhưng các tuyến ĐTNĐ có mức đầu tư chưa tương xứng, chưa tạo tiền đề mạnh mẽ để phát triển đội tàu, cảng, bến. Việc huy động vốn ngoài nhà nước rất khó khăn do sức thu hút đầu tư kém. Những yếu tố này khiến thời gian vận tải đường thủy cao hơn 5 lần và tính ổn định thấp hơn vận tải đường bộ. Chi phí xếp dỡ cao, chiếm 35 - 40% tổng chi phí cộng với chi phí kết nối hai đầu khiến giá cước vận tải trọn gói của đường thủy có lúc còn cao hơn đường bộ. Những bất cập của thực tiễn đặt ra yêu cầu cần có giải pháp đột phá để thay đổi căn bản lĩnh vực vận tải này.

Theo Thứ trưởng Bộ GTVT Lê Đình Thọ, các loại hình vận tải cần tăng cường kết nối, phát triển hợp lý các phương thức, vận tải đa phương thức và dịch vụ logistics trên cơ sở quy hoạch phát triển đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt làm cơ sở hoàn thiện quy hoạch chi tiết phát triển hệ thống cảng cạn; triển khai thực hiện kêu gọi đầu tư hệ thống cảng cạn theo quy hoạch được duyệt; ưu tiên đầu tư các cảng cạn là các đầu mối tổ chức vận tải đa phương thức và cung cấp dịch vụ logistics, kết nối các phương thức vận tải. Do vậy, cần có chính sách, cơ chế nhằm khuyến khích, tạo thuận lợi để các doanh nghiệp dịch vụ logistics, các doanh nghiệp vận tải biển, cảng biển lớn chủ động liên doanh, liên kết với các doanh nghiệp vận tải đường sắt, đường thủy nội địa, đường bộ cung cấp các dịch vụ vận tải đa phương thức và các dịch vụ logistics trọn gói...

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ HIỆN ĐẠI, TẠO ĐỘT PHÁ

Một trong những giải pháp để đường thủy tạo đột phá là đẩy mạnh việc ứng dụng khoa học công nghệ, kỹ thuật hiện đại trong quản lý, đầu

tư xây dựng và khai thác cảng ĐTNĐ, đồng thời đẩy mạnh áp dụng dịch vụ công tại các cảng thủy nội địa; mở rộng phạm vi áp dụng hệ thống quản lý điều hành tiên tiến, hiện đại tại các cảng nhằm nâng cao năng suất, đảm bảo an toàn trong hoạt động khai thác; tăng cường ứng dụng công nghệ thông tin trong quản lý hoạt động vận tải thủy nội địa, từng bước số hóa hệ thống cơ sở dữ liệu ngành ĐTNĐ; khuyến khích phát triển các ứng dụng thông minh kết nối vận tải đa phương thức, kết nối với các địa điểm du lịch (đặt vé, chỉ dẫn khách du lịch...). Đồng thời, ngành nghiên cứu thiết kế, sản xuất, khai thác các đoàn phương tiện thủy nội địa chuyên dùng vận chuyển container thích ứng với điều kiện khai thác, đặc biệt tại khu vực đồng bằng sông Hồng, đồng bằng sông Cửu Long.

ĐTNĐ phối hợp với các ngành vận tải khác áp dụng các phương thức vận tải tiên tiến, đặc biệt là vận tải đa phương thức; áp dụng hiệu quả khoa học công nghệ trong trang bị báo hiệu đường thủy, cảnh báo an toàn, giám sát tự động trên phạm vi toàn quốc, quản trị doanh nghiệp, xếp dỡ, điều hành và khai thác cảng □



Cựu thanh niên xung phong GTVT VƯỢT KHÓ LÀM GIÀU

Đến với xã Phúc Tân - một xã miền núi, cách thị xã Phổ Yên, tỉnh Thái Nguyên 40 km về phía Tây, khi hỏi cựu TNXP Nguyễn Đình Thảo thì không ai là không biết đến.

Với ý chí và nghị lực của một cựu TNXP "không có việc gì khó", hết chiến tranh, không cam chịu cảnh đói nghèo, người cựu TNXP này đã xây dựng mô hình kinh tế đa dạng như nuôi ong mật, ao thả cá, cây cảnh, trồng keo, chăn nuôi gà, lợn, trâu, bò trên diện tích 1 ha, đồng thời triển khai canh tác trồng chè, lúa, hoa màu trên diện tích 2 ha, tạo việc làm cho nhiều nông dân, lao động nghèo trong xã.

Không chỉ làm kinh tế giỏi, ông Thảo còn rất tích cực tham gia công tác xã hội. 5 năm liền ông tự nguyện làm giáo viên dạy lớp vỡ lòng, không nhận chế độ đãi ngộ của Nhà nước. 16 năm liền, ông trải qua nhiều vị trí, công tác đoàn thể. Đặc biệt, ông Thảo còn đóng góp làm nhà tình nghĩa cho 4 cựu TNXP có hoàn cảnh đặc biệt khó khăn, thường xuyên ủng hộ vật chất và tinh thần cho phong trào văn hóa, văn nghệ, thể dục, thể thao, khuyến học...

Về với xã miền núi Trường Xuân, huyện Quảng Ninh, tỉnh Quảng Bình, nhiều người không khỏi thích thú với mô hình nuôi ong lấy mật của cựu TNXP Nguyễn Ngọc Lãnh cùng các cựu TNXP khác trong Câu lạc bộ (CLB) nuôi ong lấy mật.

Năm 2000, ông Lãnh tham gia Dự án Phân cấp giảm nghèo huyện Quảng Ninh. Ông cùng 6 thành viên khác ở Trường Xuân được dự án tập huấn chuyển giao kỹ thuật nuôi ong lấy mật. Tháng 11/2000, UBND xã Trường Xuân có quyết định thành lập CLB nuôi ong lấy mật do ông làm chủ nhiệm. Vừa nuôi ong, ông và các thành viên khác vừa tuyên truyền, vận động thêm các hộ gia đình khác cùng tham gia. Cứ hai tháng một lần, CLB sinh hoạt để đúc rút kinh nghiệm, trao đổi, học hỏi lẫn nhau về kỹ thuật



Ông Nguyễn Ngọc Lãnh cùng các cựu TNXP trong CLB nuôi ong



HẠ LIÊN - THÁI TOẢN

Thời chiến, thanh niên xung phong (TNXP) không quản ngại khó khăn cống hiến tuổi thanh xuân của mình để bảo vệ Tổ quốc, đất nước hòa bình. Chiến tranh qua đi, những cựu TNXP trên các chiến trường ngày nào trở về với đời thường, họ vẫn phát huy tinh thần "xung phong" gương mẫu ấy.

làm tổ, tách đàn, làm khay, kỹ thuật lấy khay ra khỏi tổ, quy trình vắt mật... và giúp nhau trong quá trình nuôi ong. Đến nay, CLB có 70 thành viên, trong đó có 15 hội viên cựu TNXP, nuôi trên 960 đàn ong.

Trong CLB, thành viên nuôi ít cũng được 10 đàn, thành viên nuôi nhiều nhất được 70 đàn mỗi hộ. Mỗi năm, CLB thu về từ 3,2 tấn đến 3,5 tấn mật ong. Bình quân mỗi năm, mỗi đàn lấy được 6 lít mật, mỗi lít bán được 470.000 đồng. Gia đình nuôi ít nhất mỗi năm thu trên 28 triệu đồng, những hộ nuôi

70 đàn thu về từ mật ong trên 197 triệu đồng, chưa kể bán đàn ong giống (mỗi đàn mỗi năm tách thêm 3 đàn khác, bán được 3 triệu đồng).

Cựu TNXP Nguyễn Ngọc Lãnh - Chủ nhiệm CLB chia sẻ: "Nghề nuôi ong không đòi hỏi vốn đầu tư nhiều, không vất vả như các việc chân tay khác. Mỗi ngày, người nuôi chỉ cần 2 đến 3 giờ để chăm sóc, vệ sinh thùng ong. Tuy nhiên cái khó ở chỗ, trong quá trình chăm sóc đòi hỏi phải cẩn thận, kiên trì, tỉ mỉ và nắm rõ đặc tính của con ong như cách di chuyển, ăn, xây tổ, cách chia đàn, cách lấy khay ra vắt mật và bỏ khay vào. Có như vậy, con ong mới gắn bó với gia chủ và không bỏ đi. Nuôi ong là một nghề tạo công ăn việc làm cho nhiều lao động và giúp họ tăng thêm thu nhập, góp phần xóa đói giảm nghèo".

Có thể thấy, khi đất nước lâm nguy, những chàng trai, cô gái tuổi vừa đôi mươi sẵn sàng lên đường làm công tác hậu cần, giao liên, san đường xẻ núi, góp công sức nhỏ bé của mình trong công cuộc chống giặc ngoại xâm, thống nhất nước nhà. Khi hòa bình lập lại, họ trở về với cuộc sống đời thường và luôn giữ vững phẩm chất tươi sáng của TNXP, trở thành những tấm gương sáng cho thế hệ sau noi theo □

Ban hành Quy chế thực hiện giải đáp pháp luật của Bộ GTVT trong công tác hỗ trợ pháp lý cho doanh nghiệp nhỏ và vừa

Thứ trưởng Bộ GTVT Lê Anh Tuấn vừa ký Quyết định số 1127/QĐ-BGTVT ban hành Quy chế thực hiện giải đáp pháp luật của Bộ GTVT trong công tác hỗ trợ pháp lý cho doanh nghiệp nhỏ và vừa.

Theo đó, ban hành kèm theo Quyết định này là Quy chế thực hiện giải đáp pháp luật của Bộ GTVT trong công tác hỗ trợ pháp lý cho doanh nghiệp nhỏ và vừa.

Quy chế gồm 5 điều quy định về việc thực hiện giải đáp pháp luật của Bộ GTVT trong công tác hỗ trợ pháp lý cho doanh nghiệp nhỏ và vừa (sau đây gọi là doanh nghiệp). Quy chế không áp dụng đối với vụ việc cụ thể liên quan đến hoạt động sản xuất, kinh doanh của doanh nghiệp, phản ánh, kiến nghị liên quan đến các quy định về thủ tục hành chính và việc giải quyết khiếu nại, tố cáo của cá nhân, tổ chức.

Quy chế áp dụng đối với các vụ, Văn phòng Bộ, Thanh tra Bộ, Tổng cục ĐBVN, các cục, Trung tâm Công nghệ thông tin thuộc Bộ GTVT.

Quy định về hình thức câu hỏi, việc trả lời câu hỏi, trình tự thực hiện việc giải đáp pháp luật được nêu chi tiết trong Quy chế.

Quyết định này có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký và thay thế Quyết định số 1529/QĐ-BGTVT ngày 29/6/2012 của Bộ trưởng Bộ GTVT về việc ban hành Quy chế thực hiện giải đáp pháp luật của Bộ GTVT trong công tác hỗ trợ pháp lý cho doanh nghiệp.

Văn bản hợp nhất quy định trách nhiệm và xử lý vi phạm đối với tổ chức, cán bộ, công chức, viên chức ngành GTVT được giao nhiệm vụ trong công tác bảo đảm trật tự, ATGT đường thủy nội địa

Bộ trưởng Bộ GTVT Nguyễn Văn Thể vừa ký Văn bản hợp nhất số 13/VBHN-BGTVT Quy định trách nhiệm và xử lý vi phạm đối với tổ chức, cán bộ, công chức, viên chức ngành GTVT được giao nhiệm vụ trong công tác bảo đảm trật tự, ATGT đường thủy nội địa.

Theo đó, Thông tư số 26/2013/TT-BGTVT ngày 10/9/2013 của Bộ trưởng Bộ GTVT quy định trách nhiệm và xử lý vi phạm đối với tổ chức, cán bộ, công chức, viên chức ngành GTVT được giao nhiệm vụ trong công tác bảo đảm trật tự, ATGT đường thủy nội địa có hiệu lực kể từ ngày 01/11/2013 được sửa đổi, bổ sung bởi Thông tư số 35/2020/TT-BGTVT ngày 23/12/2020 của Bộ trưởng Bộ GTVT về sửa đổi, bổ sung một số điều của các Thông tư quy định về chế độ báo cáo định kỳ trong lĩnh vực đường thủy nội địa có hiệu lực kể từ ngày 15/02/2021.

Quy định tiêu chí cụ thể phân loại, điều kiện thành lập, sáp nhập, hợp nhất, giải thể các đơn vị sự nghiệp công lập thuộc ngành, lĩnh vực GTVT

Bộ GTVT vừa ban hành Thông tư số 12/TT-BGTVT "Quy định tiêu chí cụ thể phân loại, điều kiện thành lập, sáp nhập,

hợp nhất, giải thể các đơn vị sự nghiệp công lập thuộc ngành, lĩnh vực GTVT".

Theo Thông tư, việc sáp nhập, hợp nhất đơn vị sự nghiệp công lập được thực hiện khi đáp ứng điều kiện quy định tại khoản 2 Điều 5 Nghị định số 120/2020/NĐ-CP.

Đơn vị sự nghiệp công lập hình thành sau khi sáp nhập, hợp nhất phải đáp ứng đủ các điều kiện thành lập quy định tại điểm a, c, d, đ, e khoản 1 Điều 5 Nghị định số 120/2020/NĐ-CP ngày 07/10/2020 của Chính phủ quy định về thành lập, tổ chức lại, giải thể đơn vị sự nghiệp công lập và quy định của pháp luật có liên quan. Việc sáp nhập, hợp nhất các đơn vị sự nghiệp công lập đảm bảo không làm giảm mức độ tự chủ về tài chính hiện có của đơn vị; trường hợp thực hiện sáp nhập, hợp nhất các đơn vị sự nghiệp công lập tự chủ tài chính ở các mức độ khác nhau thì mức độ tự chủ về tài chính của đơn vị sự nghiệp công lập sau khi sáp nhập, hợp nhất được thực hiện theo quyết định của cơ quan có thẩm quyền.

Đối với việc giải thể đơn vị sự nghiệp công lập, Thông tư nêu rõ: "Việc giải thể đơn vị sự nghiệp công lập được thực hiện khi có một trong các điều kiện quy định tại khoản 3 Điều 5 Nghị định số 120/2020/NĐ-CP; điều kiện giải thể đối với các đơn vị sự nghiệp công lập khác thuộc ngành, lĩnh vực GTVT nhưng thuộc phạm vi quản lý nhà nước của các bộ, ngành khác sẽ thực hiện theo quy định của pháp luật liên quan và của bộ, ngành đó".

Thông tư có hiệu lực thi hành kể từ ngày 01/9/2021.

Thông tư hướng dẫn phương pháp định giá và quản lý giá dịch vụ sự nghiệp công trong lĩnh vực quản lý, bảo trì kết cấu hạ tầng đường sắt quốc gia thực hiện theo phương thức đặt hàng sử dụng ngân sách nhà nước từ nguồn kinh phí chi thường xuyên

Ngày 21/5/2021, Bộ GTVT ban hành Thông tư số 11/2021/TT-BGTVT hướng dẫn phương pháp định giá và quản lý giá dịch vụ sự nghiệp công trong lĩnh vực quản lý, bảo trì kết cấu hạ tầng đường sắt quốc gia thực hiện theo phương thức đặt hàng sử dụng ngân sách nhà nước từ nguồn kinh phí chi thường xuyên.

Theo đó, Thông tư này hướng dẫn về phương pháp định giá và quản lý giá dịch vụ sự nghiệp công trong lĩnh vực quản lý, bảo trì kết cấu hạ tầng đường sắt quốc gia thực hiện theo phương thức đặt hàng sử dụng ngân sách nhà nước từ nguồn kinh phí chi thường xuyên theo quy định tại Nghị định số 32/2019/NĐ-CP ngày 10/4/2019 của Chính phủ quy định giao nhiệm vụ, đặt hàng hoặc đấu thầu cung cấp sản phẩm, dịch vụ công sử dụng ngân sách nhà nước từ nguồn kinh phí chi thường xuyên.

Đối tượng áp dụng Thông tư này là các cơ quan, đơn vị có liên quan thực hiện sản xuất và cung ứng dịch vụ sự nghiệp công trong lĩnh vực quản lý, bảo trì kết cấu hạ tầng đường sắt quốc gia thực hiện theo phương thức đặt hàng sử dụng ngân sách nhà nước từ nguồn kinh phí chi thường xuyên.

Thông tư này có hiệu lực thi hành từ ngày 10/7/2021 và thay thế Thông tư liên tịch số 09/2016/TTLT-BTC-BGTVT ngày 10/5/2016 của Bộ GTVT và Bộ Tài chính □

Giải quyết kịp thời thách thức trật tự ATGT tiếp đà chuyển biến tích cực



 **VŨ THÀNH VŨ**

Đại dịch Covid-19 diễn biến phức tạp đã khiến những người làm công tác đảm bảo trật tự, ATGT vốn gặp nhiều thách thức nay lại thêm nhiều phần áp lực hơn. Vượt qua mọi trở ngại, giải quyết mọi thách thức, công tác đảm bảo trật tự, ATGT tiếp tục cho thấy nỗ lực quan trọng để giữ vững đà giảm TNGT toàn diện, đặc biệt là thúc đẩy xây dựng môi trường văn hóa giao thông.

NHỮNG CON SỐ BIẾT NÓI

Kể từ đầu năm đến nay, tình hình trật tự, ATGT tiếp tục đạt được sự chuyển biến tích cực, nhất là TNGT tiếp tục đạt mức giảm toàn diện cả 3 tiêu chí về số vụ, số người chết và số người bị thương.

Theo thống kê của Ủy ban ATGT Quốc gia, trong 6 tháng đầu năm, toàn quốc xảy ra 6.340 vụ TNGT, làm chết 3.192 người, bị thương 4.475

người; so với cùng kỳ năm 2020 giảm 580 vụ (-8,38%), giảm 90 người chết (-2,74%), giảm 570 người bị thương (-11,29%).

Trên đường bộ xảy ra 6.278 vụ, làm chết 3.147 người, bị thương 4.465 người; so với cùng kỳ năm 2020 giảm 550 vụ (-8,05%), giảm 63 người chết (-1,96%), giảm 564 người bị thương (-11,21%). Trong đó, có 11 vụ TNGT đặc biệt nghiêm trọng, làm

chết 34 người, bị thương 17 người. Nguyên nhân TNGT chủ yếu là do chạy quá tốc độ quy định, tránh vượt sai quy định, không đi đúng phần đường, làn đường...

Trong lĩnh vực đường sắt xảy ra 38 vụ TNGT, làm chết 30 người, bị thương 9 người; so với cùng kỳ năm 2020 giảm 10 vụ (-20,83%), giảm 7 người chết (-18,91%), giảm 3 người bị thương (-25%). Đường thủy nội địa xảy ra 24 vụ, làm chết 15 người, bị thương 1 người; so với cùng kỳ năm 2020 giảm 20 vụ (-45,45%), giảm 20 người chết (-57,14%), giảm 3 người bị thương (-75%).

Thời gian 6 tháng đầu năm, toàn quốc xảy ra 48 vụ UTGT. So với cùng kỳ năm 2020, số vụ không tăng, không giảm. Nguyên nhân dẫn đến UTGT chủ yếu do TNGT với 45 vụ (93,75%), 3 sự cố phương tiện (6,25%).

Theo lãnh đạo Cục CSGT (Bộ Công an), tình trạng chống lại CSGT đang thi hành nhiệm vụ vẫn diễn biến phức tạp với tính chất, mức độ ngày càng nghiêm trọng, các đối tượng vi phạm hết sức manh động, liều lĩnh và coi thường pháp luật. Đặc biệt, trong những ngày gần đây liên tiếp xảy ra một số vụ lái xe dương tính với ma túy, khi bị kiểm tra đã chống đối quyết liệt, bỏ chạy trên đoạn đường dài, chèn ép xe cảnh sát, gây TNGT rồi bỏ chạy (như ở Bình Dương, Bạc Liêu, Sóc Trăng). Trong 6 tháng đầu, toàn quốc xảy ra 30 vụ, làm 7 đồng chí bị thương, 36 đối tượng bị bắt giữ.

Một trong những vấn đề nổi cộm thời gian gần đây là vấn nạn đua xe trái phép. Lực lượng CSGT các đơn vị, địa phương đã trực tiếp và phối hợp với lực lượng chức năng phát hiện 435 vụ đua xe trái phép, lạng lách, đánh võng, gây rối trật tự công cộng,

bắt giữ 2.470 đối tượng; tạm giữ 2.207 phương tiện; trong đó, đã khởi tố 6 vụ, 54 đối tượng (2 vụ tổ chức đua xe trái phép, 16 đối tượng; 3 vụ gây rối trật tự công cộng, 37 đối tượng; 1 vụ chống người thi hành công vụ, 1 đối tượng); xử lý hành chính 429 vụ với 2.416 đối tượng.

Cũng trong 6 tháng đầu năm, lực lượng CSGT cả nước đã xử lý 1.733.203 trường hợp vi phạm trật tự, ATGT đường bộ, đường sắt và đường thủy nội địa; phạt tiền 1.717 tỷ 567 triệu đồng, tước 167.761 giấy phép lái xe, bằng, chứng chỉ chuyên môn; tạm giữ 298.008 phương tiện các loại. So với cùng kỳ năm 2020, số trường hợp bị xử lý giảm 102.280 trường hợp (-5,57%), tiền phạt tăng 99 tỷ 778 triệu đồng (6,16%).

Cụ thể, đối với đường bộ, lực lượng CSGT đã xử lý 1.667.983 trường hợp, phạt tiền trên 1.600 tỷ đồng. Trong đó, có 123.160 trường hợp vi phạm nồng độ cồn (7,38%); 1.144 trường hợp lái xe dương tính với chất ma túy (0,06%); 17.778 trường hợp chở hàng quá tải (1,06%); 5.676 trường hợp vi phạm quy định về đóng mới, hoán cải, sửa chữa phương tiện (0,34%); 58.470 trường hợp vi phạm làn đường, phần đường (3,5%); 175.872 trường hợp chạy quá tốc độ quy định (10,54%)... Đường sắt đã xử lý 5.371 trường hợp, phạt tiền gần 3 tỷ đồng; đường thủy đã xử lý 59.849 trường hợp, phạt tiền gần 62 tỷ đồng.

HUY ĐỘNG “SỨC” DÂN

Thông tin với Tạp chí GTVT, lãnh đạo Cục CSGT chia sẻ, tính từ đầu năm đến nay, lực lượng CSGT đã tiếp nhận hàng trăm thông tin, hình ảnh, clip về các trường hợp vi phạm trật tự, ATGT đường bộ do người dân cung cấp hoặc đăng tải trên các phương tiện thông tin báo chí và mạng xã hội. “Ghi nhận mọi phản ánh vi phạm thông, lực lượng CSGT đều tiến hành xác minh xử lý kịp thời, đúng người đúng hành vi vi phạm”, lãnh đạo Cục CSGT khẳng định.

Tính riêng trên các tuyến đường cao tốc, Cục CSGT đã tiếp nhận 15

thông tin phản ánh vi phạm, chủ yếu là các hành vi đi ngược chiều và lùi xe trên đường cao tốc...

Lãnh đạo Cục CSGT bày tỏ: “Đây là những cá nhân tích cực đã phát huy quyền và trách nhiệm của công dân trong phòng ngừa và đấu tranh ngăn chặn các hành vi vi phạm pháp luật, nhất là về trật tự, ATGT, lên án cái xấu để góp phần xây dựng nền giao thông văn minh, văn hóa và an toàn”.

Thời gian tới, Cục CSGT khuyến khích người dân khi tham gia giao thông nếu phát hiện và có thông tin (hình ảnh, clip, nội dung) phản ánh vi phạm trật tự, ATGT thì cung cấp cho lực lượng CSGT trên địa bàn để kịp thời ngăn chặn, xử lý vi phạm.

“Lực lượng CSGT sẽ có trách nhiệm bảo mật thông tin về người cung cấp theo quy định của pháp luật”, lãnh đạo Cục CSGT khẳng định □



Những điểm sáng thực hiện “mục tiêu kép” của ngành GTVT trong 6 tháng đầu năm 2021

CHÚ TRỌNG TRIỂN KHAI DỰ ÁN TRỌNG ĐIỂM, ĐẨY NHANH TIẾN ĐỘ GIẢI NGÂN

Trong 6 tháng đầu năm 2021, các đơn vị trong ngành GTVT đã hoàn chỉnh thủ tục để khởi công 7 dự án, hoàn thành 5 dự án, đạt 100% kế hoạch.

Điển hình, đối với dự án cao tốc Bắc - Nam phía Đông gồm 11 dự án, hiện nay 7 dự án đã được triển khai thi công, còn 4 dự án dự kiến khởi công trong thời gian tới. Trong đó, công tác giải phóng mặt bằng đã bàn giao được 638,8/652,86 km, đạt 97,8%. Phần mặt bằng còn lại chưa bàn giao chủ yếu do chưa hoàn thành công tác xây dựng khu tái định cư, di dời hạ tầng kỹ thuật. Ngoài ra, 11 dự án cao tốc Bắc - Nam phía Đông đã được điều chuyển bổ sung 1.637 tỷ đồng, đảm bảo đủ vốn triển khai 2 dự án mới chuyển sang đầu tư công. Tuy nhiên, công tác thi công một số dự án thành phần của dự án cao tốc Bắc - Nam hiện nay còn đang bị chậm tiến độ bởi vướng mặt bằng, khó khăn trong việc xác định vị trí đổ thải khi thi công dự án, thiếu hụt nguồn vật liệu đắp nền đường. Các vấn đề khó khăn, vướng mắc này đang được Bộ GTVT phối hợp cùng các bộ, ngành, đơn vị liên quan giải quyết.

Tương tự dự án cao tốc Mỹ Thuận - Cần Thơ (giai đoạn 1) đang gặp khó khăn trong thi công do nguồn vật liệu cát, đất tại các địa phương và vùng lân cận đang trong giai đoạn rất khan hiếm. Hiện nay, các ban QLDA đã làm việc với lãnh đạo một số địa phương để có nguồn cung cấp cát, đất cho dự án. Cho đến thời điểm này, công tác giải phóng mặt bằng dự án đạt 92,33%, các đơn vị cũng đã triển khai 3/3 gói thầu và đang khắc phục khó khăn để tiếp tục thi công đúng tiến độ. Dự án này có tiến độ giải ngân

THÙY DƯƠNG

6 tháng đầu năm 2021 với nhiều khó khăn về dịch bệnh, mặt bằng, nguồn cung cấp vật liệu..., toàn ngành GTVT đã nỗ lực, cố gắng vượt khó triển khai thực hiện hoàn thành thắng lợi nhiệm vụ.

tốt, đã được điều chuyển bổ sung kế hoạch 647 tỷ đồng.

Về công tác giải ngân của toàn ngành GTVT, ông Nguyễn Danh Huy - Vụ trưởng Vụ Kế hoạch - Đầu tư cho biết, tính đến hết tháng 6/2021 lũy kế giải ngân được 17.115 tỷ đồng (đạt 40,4% kế hoạch đã phân bổ và 39,8% kế hoạch được TTgCP giao); vượt kế hoạch đã đăng ký 1.150 tỷ đồng và tăng khoảng 6% so với cùng kỳ năm 2020 (34,1%). Kết quả giải ngân tăng

khoảng 6% so với cùng kỳ năm 2020 và vượt kế hoạch đăng ký đến tháng 6 khoảng 1.400 tỷ đồng. Kết quả giải ngân của Ngành cao hơn bình quân chung của khối các bộ, ngành Trung ương. Theo ước tính của Bộ Tài chính, đến hết tháng 6/2021, tỷ lệ giải ngân bình quân khối bộ, ngành Trung ương là 26,25%.

Để tiếp tục giữ đà giải ngân cao và đẩy nhanh tiến độ trong 6 tháng cuối năm, Vụ trưởng Nguyễn Danh Huy cho rằng, trong quá trình thực hiện kế hoạch, các đơn vị cần căn cứ kết quả giải ngân chi tiết hàng tháng đã được Bộ chấp thuận để làm cơ sở chỉ đạo điều hành thực hiện, trong đó chú ý đến các mốc tiến độ theo chỉ đạo của Bộ. Đồng thời, chủ đầu tư/ban QLDA cần quan tâm đến việc đảm bảo an toàn cho người lao động theo quy định về phòng, chống dịch bệnh Covid-19, đảm bảo chất lượng công trình, coi việc đảm bảo chất lượng công trình là ưu tiên hàng đầu ngay từ khâu chuẩn bị đầu tư, thiết kế,



Cao tốc Bắc - Nam đang được gấp rút thi công



Toàn thể công chức, viên chức, người lao động ngành GTVT thấm nhuần và thực hiện quan điểm "3 không" là "không nói không, không nói khó, không nói có mà không làm" và "5 thật" là "nghe thật, nói thật, làm thật, hiệu quả thật, nhân dân và doanh nghiệp được thụ hưởng thành quả thật" theo tinh thần chỉ đạo của Thủ tướng Chính phủ.

Lãnh đạo Bộ sẽ họp giao ban hàng tuần kiểm điểm kết quả thực hiện nhiệm vụ. Nội dung công việc liên quan đến chỉ đạo của Chính phủ sẽ được đôn đốc, nhắc nhở thường xuyên. Các đơn vị cần tập trung cao độ rà soát kế hoạch và công tác triển khai nhiệm vụ theo kế hoạch, sớm điều chỉnh vốn các dự án chậm tiến độ.



Bộ trưởng Bộ GTVT Nguyễn Văn Thể

dự toán và kiên quyết xử lý nghiêm các trường hợp vi phạm tiến độ dự án.

Ngoài ra, các đơn vị phải thường xuyên rà soát, cập nhật kế hoạch thực hiện giải ngân của từng dự án/gói thầu để kịp thời phát hiện khó khăn, vướng mắc trong quá trình triển khai, đề xuất biện pháp xử lý.

TẠO "LUỒNG XANH" VẬN TẢI ỨNG PHÓ DỊCH BỆNH COVID-19

Trao đổi về vấn đề này, Vụ trưởng Vụ Vận tải Trần Bảo Ngọc cho biết, việc tổ chức vận tải để ứng phó với tình hình dịch bệnh Covid-19 tại một số tỉnh có dịch là không giống nhau, thiếu sự đồng nhất, khiến cho các tỉnh đối lưu khó khăn trong tổ chức các tuyến vận tải liên tỉnh; nhiều tỉnh tại thời điểm không có ca bệnh nào nhưng cũng phải thông báo ngừng rất nhiều tuyến vận tải liên tỉnh. Việc thống nhất dừng toàn bộ hoặc dừng một phần hoạt động vận tải hành khách từ tỉnh hoặc vùng/khu vực có dịch đi đến các tỉnh khác cũng gặp không ít khó khăn.

"Do đặc thù ngành nghề vận tải đường bộ hoạt động rộng, người điều khiển phương tiện (lái xe) di chuyển qua nhiều tỉnh, thành nên việc kiểm soát hành khách đi qua vùng dịch hoặc từ vùng dịch lên phương tiện còn gặp nhiều khó khăn do chỉ dựa vào khai báo của hành khách", ông Trần Bảo Ngọc nhận định.

Để khắc phục những tồn tại này, hiện nay Bộ GTVT đã giao Tổng cục ĐBVN nghiên cứu, chủ trì thành lập Tổ

phản ứng nhanh gồm lãnh đạo Tổng cục ĐBVN, Cục CSGT, đại diện Bộ Công thương, Bộ Công an để sử dụng công nghệ thông tin quản lý người lái và phương tiện. Khi phát hiện, các chốt chặn các xe chở hàng hóa sẽ xử lý ngay.

Thứ trưởng, Trưởng Ban Chỉ đạo phòng, chống dịch bệnh Covid-19 Bộ GTVT Lê Anh Tuấn cho biết, Bộ GTVT đã yêu cầu các đơn vị trong ngành tiếp tục kiên định tinh thần "chống dịch như chống giặc"; lấy người dân là trung tâm, chủ thể trong phòng, chống dịch và phục hồi sản xuất kinh doanh. Các đơn vị tuyệt đối không lơ là, chủ quan, mất cảnh giác khi chưa có dịch hoặc khi dịch bệnh đã đi qua; không lo sợ, hốt hoảng, lúng túng, mất bình tĩnh, thiếu kiên trì khi dịch xảy ra; kết hợp hài hòa, hợp lý, hiệu quả giữa phòng ngừa và tấn công, trong đó phòng ngừa là cấp bách, thường xuyên, cơ bản, chiến lược, lâu dài và là quyết định; tấn công là chủ động, tích cực, quyết liệt, hiệu quả.

"Các đơn vị cần tiếp tục đẩy mạnh hoạt động sản xuất kinh doanh, không để đứt gãy chuỗi sản xuất, kinh doanh tại khu công nghiệp, khu chế xuất, cơ sở dịch vụ và các hoạt động liên quan đến sinh kế của người dân ở vùng đang có dịch. Các cơ quan, đơn vị theo chức năng rà soát, ban hành, hoàn thiện quy định, quy chế và giám sát, kiểm tra việc thực hiện yêu cầu phòng, chống dịch bảo đảm kịp thời, hiệu quả; không để ách tắc, đình trệ hoạt động sản xuất, giao

Sản lượng vận tải hành khách tháng 6/2021 ước đạt 235,5 triệu lượt khách vận chuyển, giảm 13,2% so với tháng 5 năm 2021; Lũy kế 6 tháng ước đạt 1.813,5 triệu lượt khách, giảm 0,7% so với cùng kỳ năm 2020. Luân chuyển hành khách tháng 6 ước đạt 10,4 tỷ HKkm, giảm 13,5% so với tháng 5 năm 2021; lũy kế 6 tháng ước đạt 78,8 tỷ HK.km giảm 5,7% so với cùng kỳ năm 2020...

Sản lượng vận tải hàng hóa tháng 6/2021 ước đạt 153,8 triệu tấn vận chuyển, tăng 2,3% so với tháng 5/2021; Lũy kế 6 tháng đầu năm ước đạt 903,5 triệu tấn, tăng 11,5% so với cùng kỳ năm 2020. Luân chuyển hàng hóa tháng 6 ước đạt 31,1 tỷ tấn.km, tăng 0,9% so với tháng 5/2021; Lũy kế 6 tháng ước đạt 177,9 tỷ tấn.km tăng 11,3% so với cùng kỳ năm 2020.

Trong 06 tháng đầu năm toàn quốc xảy ra 6.345 vụ tai nạn giao thông, làm chết 3.200 người, bị thương 4.475 người. So với 06 tháng đầu năm 2020, số vụ TNGT giảm 582 vụ (giảm 8,4%), số người chết giảm 89 người (giảm 2,71%), số người bị thương giảm 570 người (giảm 11,30%). Riêng tháng 6 năm 2021: toàn quốc xảy ra 825 vụ tai nạn giao thông, làm chết 436 người, bị thương 528 người. So với cùng kỳ của năm 2020, số vụ TNGT giảm 310 vụ (giảm 27,31%), số người chết giảm 53 người (giảm 10,84%), số người bị thương giảm 343 người (giảm 39,38%).

thương, lưu thông hàng hóa, vận tải đi - đến vùng có dịch", Thứ trưởng Lê Anh Tuấn nhấn mạnh □

Ứng dụng công nghệ đẩy lùi Covid-19 trong vận tải đường bộ

 HIẾU LAM

Tình hình dịch bệnh Covid-19 ngày càng có dấu hiệu phức tạp khi xuất hiện ổ hồng nghiêm trọng từ các chuỗi lây lan qua phương tiện vận tải ô tô đường bộ vốn có lượng hành khách đi lại đông, lộ trình rộng khắp cả nước. Trong bối cảnh cấp bách đó, thực hiện nguyên tắc phòng chống dịch mới của Thủ tướng Chính phủ là "5K cộng vắc xin và công nghệ", nhiều doanh nghiệp công nghệ và vận tải đã có những giải pháp sáng tạo, hiệu quả thiết thực.

7 CHUỖ LÂY COVID-19 QUA LÁI XE ĐƯỜNG DÀI

Theo số liệu thống kê, chỉ tính riêng tháng 6/2021 đã ghi nhận 12 ca nhiễm Covid-19 là lái xe, phụ xe đường dài, từ đó dẫn đến 7 chuỗi ca bệnh, lây lan cho 9 tỉnh, thành vốn đang bình yên với Covid-19, đó là chưa kể đến các chuỗi lây lan qua hành khách đi xe.

Bộ Y tế cho biết, trong 7 chuỗi lây nhiễm kể trên thì có 12 bệnh nhân Covid-19 và 240 người tiếp xúc, xuất hiện tại nhiều tỉnh, thành. Hiện tại, cả nước ghi nhận nhiều ca bệnh liên quan đến các tài xế xe đường dài, tính chất các chuỗi lây nhiễm này thường trải dài ở các tỉnh thành, do đó cần sự phối hợp phòng chống của các địa phương, yêu cầu thực hiện nghiêm 5K, đặc biệt là đeo khẩu trang trên các xe vận chuyển hành khách.

Khách trên xe ô tô liên tỉnh có thể



Tỷ lệ hành khách không đeo khẩu trang trên các phương tiện vận tải hành khách giảm dần

lên xuống tại rất nhiều điểm dọc theo lộ trình, trong khi việc khai báo tên tuổi, địa chỉ đi lại chỉ được thực hiện tại các bến xe, do đó sẽ có một lượng không nhỏ hành khách bị bỏ sót, nếu phát sinh tình huống lây lan, việc truy tìm F0, F1 là vô cùng phức tạp.

Mặt khác, việc khai báo tên tuổi, địa chỉ, đo thân nhiệt, sử dụng khẩu trang, nước sát khuẩn... tại các bến xe, trên xe khách liên tỉnh hay xe buýt có thể thực hiện được nhưng không thể đem lại hiệu quả triệt để.

Để thực hiện tốt công tác phòng, chống dịch bệnh, Tổng cục ĐBVN đã khẩn cấp yêu cầu sở GTVT các tỉnh, thành phố tăng cường các biện pháp kiểm soát chặt chẽ phòng, chống dịch bệnh Covid-19, ngăn chặn sự lây lan của dịch bệnh trên phương tiện kinh doanh vận tải.

Ngoài việc theo dõi, kiểm tra và

trích xuất dữ liệu từ hệ thống giám sát hành trình để phát hiện, xử lý kịp thời các trường hợp không chấp hành các biện pháp phòng, chống dịch, Tổng cục cũng yêu cầu các doanh nghiệp đã lắp camera theo dõi hình ảnh trên xe để kịp thời nhắc nhở, chấn chỉnh các vi phạm.

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ AI - LƯỢNG KHÁCH KHÔNG ĐEO KHẨU TRANG GIẢM ĐẾN 3 LẦN

Hưởng ứng lời kêu gọi của Thủ tướng Chính phủ trong việc thực hiện thông điệp phòng, chống Covid-19 là "5K cộng vắc xin và công nghệ", tháng 6/2021, Công ty TNHH Phát triển Công nghệ điện tử Bình Anh (BA GPS) công bố ứng dụng thành công công nghệ AI để phát hiện người không đeo khẩu trang trên xe. Tính năng này được cung cấp miễn phí cho các

đơn vị vận tải trong việc cảnh báo hành khách không đeo khẩu trang trên xe. Theo đó, hệ thống phân tích này được kết nối với camera trên xe để lấy dữ liệu hình ảnh, sau đó công nghệ AI sẽ tự động phân tích và gửi thông báo về đơn vị vận tải mỗi khi phát hiện có người không đeo khẩu trang hoặc đeo không đúng cách. Hệ thống đánh dấu ô xanh những khuôn mặt đeo khẩu trang và ô đỏ những khuôn mặt không đeo khẩu trang. Sau gần 1 tháng công bố đã có 23 doanh nghiệp với hơn 500 đầu xe đăng ký sử dụng tính năng này.

Theo thống kê từ hệ thống tính của BA GPS, tỷ lệ hành khách và lái xe, phụ xe không đeo khẩu trang hoặc đeo không đúng cách trên xe thời gian đầu khá cao (từ khoảng 23%). Sau gần một tháng triển khai tính năng này, tỷ lệ đã giảm đáng kể, chỉ còn khoảng 9%. Điển hình trên các tuyến chuyên chở công nhân thì tỷ lệ này chỉ còn 6 - 7% (tính đến ngày 25/6/2021).

Ngoài nhận cảnh báo trên hệ thống, doanh nghiệp có thể theo dõi được tỷ lệ qua biểu đồ thống kê theo ngày một cách trực quan nhất, từ đó đưa ra được những phương án quản lý hiệu quả hơn. Không chỉ cảnh báo về cho chủ doanh nghiệp, vừa qua BA GPS còn bổ sung tính năng cảnh báo trực tiếp đến lái xe, phụ xe để giảm nhân lực, nguồn lực. Lái xe, phụ xe chỉ cần cài đặt ứng dụng “BA GPS” trên điện thoại, đăng nhập vào tài khoản được cung cấp thì sẽ được nhận các cảnh báo này để kịp thời nhắc nhở hành khách.

Ông Phạm Thái Hòa - Giám đốc Công nghệ BA GPS cho biết, trước đây một số doanh nghiệp vận tải lớn với hàng vài trăm đầu xe cần có 3 - 4 nhân sự giám sát. Với công nghệ này, doanh nghiệp có thể xử lý hàng trăm, hàng nghìn xe trong cùng một đơn vị thời gian, thậm chí không cần nhân lực giám sát.

“Kể từ khi hệ thống máy chủ của BA GPS nhận được dữ liệu thì chỉ mất 1/10 giây để xử lý, đếm ra số lượng hành khách và bao nhiêu người đeo hoặc không đeo khẩu trang. Chỉ một vài giây sau, khách hàng đã nhận được cảnh báo nhắc nhở đeo khẩu



Camera hành trình ghi lại những hành khách không đeo khẩu trang trên xe

Trao đổi với PV Tạp chí GTVT, đại diện Cục CSGT (Bộ Công an) cho biết, đến nay, hoạt động vận tải hàng hóa cơ bản được vận hành thông suốt với việc ứng dụng công nghệ thông tin, sử dụng mã QR-Code để kiểm tra thông tin phương tiện vận tải, lái xe. Tuy nhiên, việc đáng lưu ý là còn tình trạng các xe bắt khách dọc đường, không thực hiện khai báo y tế. Vì vậy, Cục CSGT đề nghị ứng dụng triệt để công nghệ thông tin, sử dụng camera hành trình giám sát toàn bộ chuyến đi trên xe.

Ủy ban ATGT Quốc gia bày tỏ quan điểm ủng hộ việc sớm triển khai lắp đặt camera trên xe kinh doanh vận tải theo lộ trình. Cơ quan này đánh giá dữ liệu từ camera giám sát sẽ giúp góp phần đáng kể vào nhiệm vụ giảm TNGT.

trang đúng quy định. Khi lái xe, phụ xe nhắc nhở, hành khách thường vui vẻ tuân thủ vì do máy phát hiện báo về. Chúng tôi sẵn sàng miễn phí dịch vụ này nếu Nhà nước, đơn vị vận tải, đơn vị cung cấp camera cần tới”, ông Hòa chia sẻ.

Đánh giá về công nghệ này của BA GPS, ông Lê Xuân Hiệu - Quản lý đội xe Công ty TNHH Vận tải du lịch & Dịch vụ thương mại Long Hiền cho biết, đây là tính năng rất hay và hữu ích, hỗ trợ đắc lực cho công tác quản lý nhân viên, hành khách, nâng cao ý thức phòng, chống dịch của mỗi cá nhân trong tình hình dịch bệnh căng thẳng hiện nay. “Sau gần một tháng cài đặt tính năng, chúng tôi đã ghi nhận được rất nhiều trường hợp không đeo khẩu trang trên xe để kịp thời nhắc nhở, giảm thiểu nguy cơ lây lan dịch bệnh trong môi trường khép kín trên xe. Thời gian tới, chúng tôi sẽ sớm cài đặt tính năng này cho toàn

bộ đội xe của doanh nghiệp”, ông Hiệu chia sẻ.

Đồng quan điểm, ông Vũ Văn Thi - Trưởng phòng Kỹ thuật Điều độ, Công ty Cổ phần Ô tô vận tải Hà Tây cho biết, từ khi áp dụng công nghệ này đến nay, đơn vị nhận thấy tính năng “cảnh báo không đeo khẩu trang” hữu ích, giúp hành khách yên tâm hơn khi đi xe. Ông Thi tiết lộ hiện doanh nghiệp đã triển khai trên xe buýt tuyến số 72 với 12 đầu xe, dự kiến sẽ “phủ sóng” tính năng này thêm 14 đầu xe nữa trong thời gian tới.

Các chuyên gia nhận định, việc kiểm soát chặt hoạt động vận tải hành khách là giải pháp quan trọng nhằm khóa chặt nguồn lây từ địa phương này sang địa phương khác. Thực tế thời gian qua, các lực lượng chức năng đã phát hiện, bắt giữ nhiều vụ vận chuyển người trái phép từ vùng dịch về □

Nghiên cứu bản mặt cầu lắp ghép UHPC ứng dụng trong xây dựng cầu nhanh tại Việt Nam

■ PGS. TS. PHẠM DUY HÒA; TS. KHÚC ĐĂNG TÙNG
Trường Đại học Xây dựng

TÓM TẮT: Bản mặt cầu của hệ thống cầu dầm tại Việt Nam vẫn sử dụng thiết kế bản bê tông cốt thép (BTCT) đổ tại chỗ đã bộc lộ một số nhược điểm. Vì vậy, bài báo đề xuất việc áp dụng một thiết kế bản mặt cầu mới sử dụng bê tông UHPC và được thi công bằng phương pháp lắp ghép thông qua các mối nối ướ. Bước đầu nghiên cứu đã cho thấy, thiết kế bản mặt cầu UHPC có trọng lượng chỉ bằng khoảng 40% so với dạng bản BTCT thông thường, trong khi khả năng chịu lực cao hơn từ 1,16 đến 1,86 lần.

TỪ KHÓA: Bê tông UHPC, bản mặt cầu, xây dựng cầu nhanh, sức kháng uốn.

ABSTRACT: In Vietnam, the bridge deck is designed such a solid slab concreted on-site, which is pinpointed with some limitations. This paper proposals a new design of the bridge deck module that is pre-casted by UHPC, and then is installed based on accelerated bridge construction technology. Generally, the weight of this new bridge deck is about 40% of the conventional bridge deck weight. However, the flexural strength of the UHPC deck is higher from 1,16 to 1,86 times comparing to the flexural strength of the solid concrete deck.

KEYWORDS: UHPC, bridge deck, accelerated bridge construction, flexural strength.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xây dựng cầu nhanh (Accelerated Bridge Construction - ABC) là hướng nghiên cứu các giải pháp công nghệ tiên tiến trong xây dựng công trình cầu tại nhiều nước phát triển trên thế giới. Các giải pháp thi công nhanh thường liên quan đến các công nghệ chế tạo cấu kiện nhỏ và nhẹ, lắp ghép chúng tại công trường thông qua các mối nối dạng khô hoặc ướt. Để hiện thực các ý tưởng này, vật liệu cường độ cao thường được nhắm tới nhằm giảm tối đa kích thước và trọng lượng cấu kiện, trong khi vẫn đảm bảo khả năng chịu lực cho công trình. Tại Hoa Kỳ, Cục Quản lý Đường bộ Liên bang - FHWA đã ban hành các tài liệu hướng dẫn và giới thiệu về công nghệ ABC, trong đó nhấn mạnh việc sử dụng bê tông chất lượng siêu cao - UHPC là một trong ba giải pháp kết cấu chính.

Bê tông UHPC là nhóm vật liệu xây dựng được phát triển gần đây với các đặc tính vượt trội như cường độ chịu nén lớn ($> 120 \text{ Mpa}$), cường độ chịu kéo khi uốn cao ($> 8 \text{ Mpa}$), có khả năng chịu mài mòn, khả năng chống chịu trong môi trường thâm nhập mặn tốt hơn nhiều so với bê tông thường [1]. Với các đặc điểm trên, bê tông UHPC được thừa nhận rất phù hợp trong lĩnh vực ABC. Thực tế, bê tông UHPC đã được sử dụng rộng rãi ở một số nước phát triển trên thế giới vào vị trí mối nối giữa các kết cấu cầu; hoặc để sản xuất các cấu kiện chịu lực như dầm cầu và bản mặt cầu có trọng lượng giảm đáng kể. Tại Việt Nam, bê tông UHPC đã được nghiên cứu, nội địa hóa sản xuất và sử dụng thực tế tại một số các công trình cầu gần đây như: dầm cầu An Thượng dài 21 m (Hình 1.1), tấm ván khuôn siêu mỏng phục vụ thi công bản mặt cầu [2], gia cường bản thép trực hướng mặt cầu Thăng Long.

Có thể thấy rằng, bản mặt cầu cho hệ thống cầu dầm nhịp giản đơn thường được thiết kế và cấu tạo có dạng bản BTCT đổ tại chỗ. Việc thi công bản mặt cầu bắt đầu sau khi các dầm đã được lắp vào vị trí. Phương pháp thi công bản mặt cầu BTCT hầu hết được lựa chọn là biện pháp đổ bê tông tại chỗ với chiều dày bản thông thường khoảng 20 cm. Với biện pháp thiết kế và thi công như vậy, một số nhược điểm có thể liệt kê bao gồm: trọng lượng bản mặt cầu rất lớn; thi công ván khuôn phức tạp; thời gian thi công kéo dài. Để giải quyết vấn đề này, những ý tưởng đầu tiên về việc thiết kế bản mặt cầu UHPC dạng sườn mỏng làm việc một phương đã được thực hiện từ năm 2005 bởi một nhóm nghiên cứu từ Pháp [3]. Các nghiên cứu kế thừa của loại bản này đã được phát triển để có thể liên kết với hệ thống dầm chủ hình thành kết cấu liên hợp có khả năng tăng cường chịu lực cho dầm chủ [4]. Gần đây, một nhóm các tác giả từ Hoa Kỳ đã thiết kế một dạng bản sườn mỏng UHPC có trọng lượng siêu nhẹ để thay thế cho mặt cầu thép của hệ thống cầu quay, thường rất dễ bị hư hỏng trong quá trình sử dụng. Trọng lượng bản mặt cầu theo thiết kế của nhóm nghiên cứu này đã đạt được giá trị khoảng 100 kg/m^2 [5]. Các nghiên cứu sâu hơn liên quan đến các mối nối và liên kết neo giữa bản mặt cầu UHPC dạng sườn với hệ thống dầm thép [6] hoặc bản mặt cầu trực hướng cũng đã được thực hiện với một số nhóm tác giả [7].

Với các thành công từ việc áp dụng bản mặt cầu UHPC dạng sườn mỏng tại Pháp và Hoa Kỳ, kết hợp với việc gần đây các nhà nghiên cứu Việt Nam đã có thể làm chủ được công nghệ sản xuất và thi công bê tông UHPC khối lượng lớn (Hình

1.1) [8]. Việc nghiên cứu và áp dụng bản mặt cầu UHPC dạng sườn mỏng tại Việt Nam là hoàn toàn khả thi và tiềm năng, mang lại nhiều lợi ích trong lĩnh vực công trình cầu.



Hình 1.1: Cầu An Thượng sử dụng dầm UHPC có chiều dài 21 m

2. CẤU TẠO BẢN MẶT CẦU SƯỜN MỎNG UHPC CÓ GIA CƯỜNG CỐT THÉP THƯỜNG

2.1. Tính chất cơ lý của vật liệu UHPC sản xuất tại Việt Nam

Trong nghiên cứu này, vật liệu sử dụng là loại bê tông UHPC được nghiên cứu và phát triển tại Trường Đại học Xây dựng (ĐHXD) có cường độ chịu nén tiêu chuẩn là 120 MPa. Thành phần hạt được sử dụng cho cấp phối này bao gồm cát quartz có đường kính trung bình 300 μm , xi măng Portland PC40, xỉ lò cao (Ground granulated blast-furnace slag - GGBFS) có đường kính trung bình 7,2 μm và Silica Fume (SF) có đường kính trung bình 0,15 μm . Toàn bộ các thành phần cấp phối này được sản xuất tại Việt Nam ngoại trừ sợi thép có đường kính 0,2 mm x dài 13 mm và phụ gia siêu dẻo (Superplasticize - SP) gốc Polycarboxylate được nhập khẩu. Chi tiết tỷ lệ cấp phối của vật liệu trộn khô thành phẩm UHPC được thể hiện như Bảng 2.1.

Bảng 2.1. Tỷ lệ thành phần cấp phối của vật liệu UHPC trộn khô

Thành phần cấp phối trong 1 m ³ UHPC						
Sợi thép (kg)	Cát nghiền (kg)	Xi măng (kg)	SF (kg)	GGBFS (kg)	SP (kg)	Nước (kg)
158	1100	770	110	220	8,25	176

Với tỷ lệ cấp phối được thiết kế như trên, các kết quả thử nghiệm cơ lý thực tế của thành phẩm được liệt kê trong Bảng 2.2. Các đặc trưng cơ lý này sẽ là các thông số đầu vào của vật liệu UHPC phục vụ cho việc tính toán thiết kế định hình bản mặt cầu lắp ghép tại nghiên cứu này.



Thí nghiệm xác định cường độ chịu kéo khi uốn

Thí nghiệm xác định cường độ chịu nén và mô-đun đàn hồi

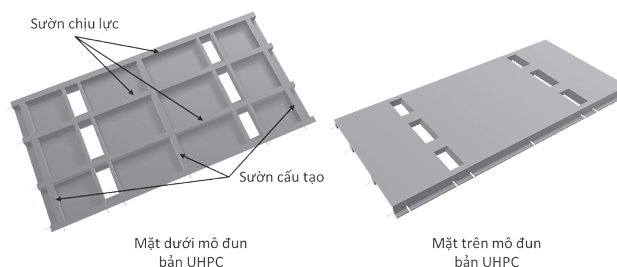
Hình 2.1: Thí nghiệm xác định đặc trưng cơ lý của bê tông UHPC phát triển tại Trường ĐHXD

Bảng 2.2. Kết quả đặc trưng cơ lý của bê tông UHPC phát triển tại Trường ĐHXD

Đặc trưng cơ lý vật liệu	Giá trị trung bình (Giá trị Min - Giá trị Max)	Đơn vị
Cường độ chịu nén - ASTM C39M; 28 ngày	120,3 (110,8 - 132,2)	MPa
Mô-đun đàn hồi - ASTM C469M; 28 ngày	41,1 (38,2 - 46,9)	GPa
Cường độ kéo nứt - ASTM C1609M; 28 ngày	8,1 (6,8 - 9,4)	MPa

2.2. Cấu tạo bản mặt cầu UHPC

Để giảm nhẹ trọng lượng của bản mặt cầu trong khi vẫn đảm bảo khả năng chịu lực của kết cấu, bản mặt cầu UHPC được thiết kế có dạng sườn mỏng. Việc chế tạo các kết cấu thành mỏng là một thế mạnh của bê tông UHPC do loại vữa này có cốt liệu rất nhỏ, độ linh động rất cao để dễ dàng lấp đầy vào mọi khoảng trống nhỏ của ván khuôn. Do phương chịu lực chính của bản mặt cầu là theo phương ngang cầu, các sườn chịu lực chính của bản UHPC được thiết kế chạy theo phương này và kê trực tiếp lên các dầm chủ. Khoảng cách của các sườn chịu lực có thể thay đổi từ 0,50 m đến 0,90 m phụ thuộc vào nội lực xuất hiện trong bản mặt cầu. Theo phương dọc cầu cũng được thiết kế một số sườn cấu tạo nhằm tăng cường độ cứng và truyền tải trọng bánh xe đều hơn lên các sườn chịu lực (Hình 2.2).

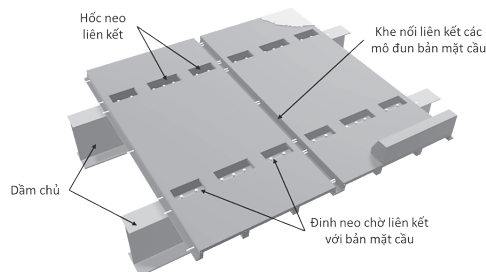


Hình 2.2: Cấu tạo bản mặt cầu UHPC dạng sườn mỏng

Cấu tạo đặc biệt sẽ phải được thiết tại vị trí liên kết giữa mô-đun bản mặt cầu với dầm chủ. Tại đây phải được bố trí một sườn đặc chạy trên mặt của dầm chủ, tuy nhiên, sườn đặc này có để chờ nhiều hốc neo để có thể đổ UHPC liên kết bản mặt cầu với dầm chủ. Mô-đun bản mặt cầu được thiết kế có chiều rộng từ 2 m đến 2,5 m đảm bảo thỏa mãn chiều ngang thùng xe của phương tiện vận tải. Các mô-đun này sẽ được liên kết với nhau thông qua các mối nối theo chiều ngang và chiều dọc cầu như Hình 2.3. Các thông số chính của bản mặt cầu UHPC dạng sườn mỏng được lựa chọn như Bảng 2.3. Các giá trị kích thước này có thể được thay đổi phù hợp để thỏa mãn cho các tính toán ứng với từng trường hợp cụ thể.

Bảng 2.3. Các kích thước cấu tạo bản mặt cầu UHPC dạng sườn mỏng

Chi tiết cấu tạo	Kích thước
Khoảng cách sườn chịu lực	500 đến 900 (mm)
Chiều cao tổng thể bản UHPC (h)	200 (mm)
Chiều cao phần sườn	130 (mm)
Chiều dày phần bản mỏng (h_f)	70 (mm)
Bề rộng đáy sườn	80 (mm)
Bề rộng đỉnh sườn	100 (mm)
Bề rộng sườn tương đương (b_w)	90 (mm)
Bề dày lớp UHPC bảo vệ cốt thép	25 đến 30 (mm)

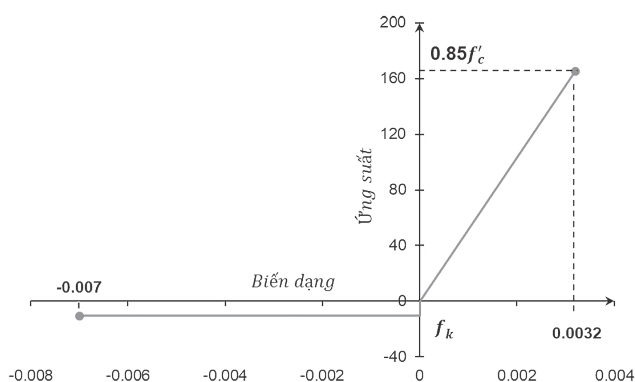


Hình 2.3: Cấu tạo liên kết bản mặt cầu UHPC với dầm chủ

3. TÍNH TOÁN BẢN MẶT CẦU UHPC DẠNG SƯỜN MỎNG

3.1. Cơ sở lý thuyết

Các tiêu chuẩn và hướng dẫn tính toán kết cấu UHPC đã được ban hành và đề xuất từ nhiều quốc gia trên thế giới như Pháp, Hoa Kỳ, Nhật Bản, Hàn Quốc... Có thể thấy rằng trong lĩnh vực này, Pháp là quốc gia tiên phong với các nghiên cứu từ khá sớm. Hoa Kỳ mặc dù là quốc gia đi sau nhưng đã ứng dụng vật liệu UHPC cho khá nhiều kết cấu công trình cầu và cũng đã có hướng dẫn cụ thể để tính toán thiết kế cho loại hình kết cấu này. Để có được sự tương thích nhất định với tiêu chuẩn thiết kế cầu đường bộ của Việt Nam TCVN 11823 - 2017, vốn dựa trên tiêu chuẩn AASHTO của Hoa Kỳ, cơ sở tính toán bản mặt cầu UHPC dạng sườn mỏng để xuất trong nghiên cứu này sẽ dựa trên các hướng dẫn từ FHWA - Hoa Kỳ [9]. Theo như hướng dẫn này, việc dự báo khả năng kháng uốn cho dầm UHPC dựa trên quan hệ ứng suất - biến dạng như *Hình 3.1*. Theo như đường quan hệ này, kết cấu dầm UHPC sẽ bị phá hoại khi biến dạng chịu nén đạt đến giá trị 0,0032 (thường tương ứng với ứng suất 0,85), hoặc khi biến dạng chịu kéo đạt đến giá trị 0,007. Một đặc điểm cơ bản của dầm UHPC là phần vật liệu UHPC chịu kéo cũng tham gia khá đáng kể vào khả năng chịu uốn của tiết diện.



Hình 3.1: Quan hệ ứng suất - biến dạng theo FHWA [9]

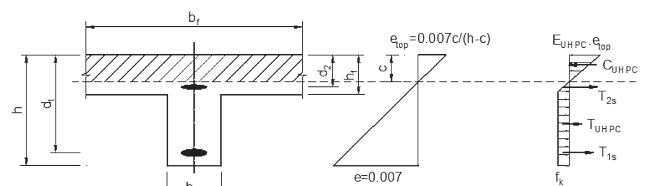
Có thể thấy rằng, khả năng chịu lực của bản mặt cầu dạng sườn mỏng chính từ các sườn chịu lực. Theo như thiết kế này, các sườn chịu lực được cấu tạo tương tự như các dầm UHPC có gia cường cốt thép thường tiết diện chữ T. Khi đó, sức kháng uốn của các sườn chịu lực được xác định với các trường hợp như sau:

TH 1: Sườn chữ T chịu mô-men dương bị phá hoại do giá trị biến dạng kéo thớ dưới đạt đến giá trị giới hạn 0,007.

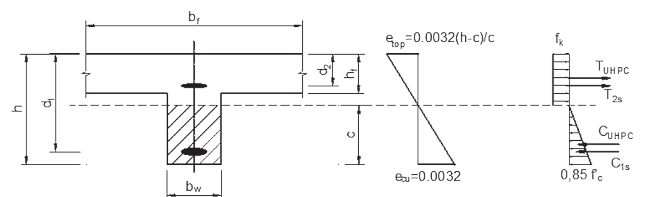
TH 2: Sườn chữ T chịu mô-men âm bị phá hoại do giá trị biến dạng nén tại thớ dưới đạt đến giá trị giới hạn 0,0032.

TH 3: Sườn chữ T chịu mô-men âm bị phá hoại do giá trị biến dạng kéo tại thớ trên đạt đến giá trị giới hạn 0,007.

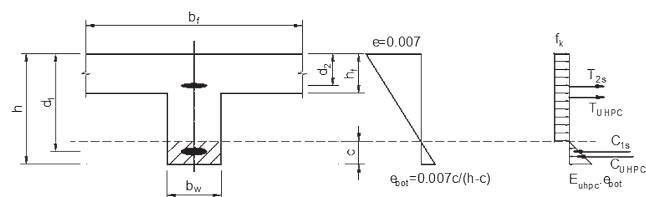
Thực tế, khi tính toán của nhóm nghiên cứu cho thấy rằng, khả năng sườn chữ T chịu mô-men dương bị phá hoại do giá trị biến dạng nén tại thớ trên đạt đến giá trị giới hạn 0,0032 là không xảy ra vì bê tông UHPC có cường độ chịu nén rất lớn. Chi tiết biểu đồ biến dạng và ứng suất phân bố dọc theo chiều cao tiết diện ứng với từng trường hợp làm việc của dầm chữ T tại trạng thái giới hạn cực hạn được thể hiện như *Hình 3.2*.



TH 1: Sườn phá hoại do biến dạng kéo thớ dưới đạt đến giá trị giới hạn 0,007



TH 2: Sườn phá hoại do biến dạng nén thớ dưới đạt đến giá trị giới hạn 0,0032



TH 3: Sườn phá hoại do biến dạng kéo thớ trên đạt đến giá trị giới hạn 0,007

Hình 3.2: Các trường hợp phá hoại của sườn mỏng UHPC có gia cường cốt thép thường

Với các giá trị lực nén (C_i) và lực kéo (T_i) được tính toán dựa trên phân tích biểu đồ biến dạng - ứng suất như trên *Hình 3.2*, sức kháng uốn của sườn UHPC có gia cường cốt thép thường được xác định theo công thức sau:

$$M_n = \sum C_i \cdot d_{Ci} + \sum T_i \cdot d_{Ti} \quad (1)$$

Trong đó: T_i - Các lực kéo thành phần có thể do bê tông UHPC hoặc thép; d_{Ti} - Khoảng cách từ các lực kéo T_i đến trục trung hòa của sườn; C_i - Các lực nén thành phần có thể do bê tông UHPC hoặc thép; d_{Ci} - Khoảng cách từ các lực nén C_i đến trục trung hòa của sườn. Vị trí trục trung hòa được xác định thông qua phương trình cân bằng các lực nén C_i và lực kéo T_i .

3.2. Kết quả tính toán và đánh giá

Bản mặt cầu UHPC dạng sườn mỏng được tính toán và thiết kế ứng với các đặc trưng cơ lý của vật liệu UHPC như trong *Bảng 2.2* và các kích thước cơ bản như trong *Bảng 2.3*. Cốt thép sử dụng trong tính toán này có đường kính 20 mm, cường độ chảy dẻo 400 MPa, chiều dày lớp bảo vệ dày 25 mm với thớ dưới và dày 30 mm với thớ trên của sườn. Để thay đổi khả năng chịu lực của bản mặt cầu, số lượng sườn chịu lực của bản có thể được thay đổi. Khi đó, khoảng cách giữa các sườn chịu lực thay đổi và được kể đến như một tham số thiết kế. Kết quả tính toán sức kháng uốn của một mô-đun bản mặt cầu rộng 2 m khi khoảng cách giữa các sườn chịu lực thay đổi từ 0,50 m đến 0,90 m được thể hiện như trên *Bảng 3.1*.

Bảng 3.1. Sức kháng uốn của mô-đun bản mặt cầu khi khoảng cách sườn chịu lực thay đổi

	Mô-men dương			Mô-men âm		
Khoảng cách sườn chịu lực (m)	0,90	0,70	0,50	0,90	0,70	0,50
Khả năng chịu mô-men (kNm/m)	55,63	62,59	68,89	96,27	125,42	154,77

Kết quả tính toán đã cho thấy khả năng chịu mô-men âm của bản UHPC sườn mỏng sẽ tăng từ 96 kNm/m đến

155 kNm/m khi khoảng cách các sườn chịu lực giảm từ 0,50 m đến 0,90 m. Cũng trong phạm vi thay đổi khoảng cách các sườn chịu lực đó, khả năng chịu mô-men dương của bản UHPC sườn mỏng sẽ tăng từ 56 kNm/m đến 69 kNm/m. Các khoảng giá trị mô-men này đều lớn hơn giá trị mô-men gây ra do tải trọng trong bản mặt cầu BTCT thông thường có chiều dày 20 cm, vượt nhịp rộng 2,5 m (là khoảng cách giữa hai dầm chủ trong thiết kế thông thường). Có thể thấy rằng, khả năng chịu mô-men của bản UHPC sườn mỏng này cao hơn khả năng chịu mô-men của bản mặt cầu BTCT thông thường từ 1,16 đến 1,86 lần (Bảng 3.2). Mặc dù khả năng chịu mô-men của bản mặt cầu mới cao hơn bản mặt cầu kiểu cũ, chiều cao tương đương của bản mặt cầu UHPC dạng sườn mỏng chỉ khoảng 8 cm và trọng lượng chỉ khoảng 40% so với trọng lượng của bản BTCT thường.

Bảng 3.2. So sánh sức kháng uốn của bản mặt cầu UHPC dạng sườn mỏng và bản BTCT thường

	Mô-men dương (kNm/m)	Mô-men âm (kNm/m)
Mô-men uốn lớn nhất xuất hiện trong bản mặt cầu (TH khoảng cách dầm 2,5 m) [10]	38,63	52,81
Sức kháng uốn của bản mặt cầu BTCT (200 mm) [10]	41,34	82,78
Sức kháng uốn của bản mặt cầu UHPC dạng sườn mỏng (200 mm)	55,63 - 68,89	96,27 - 154,77
Tỷ lệ sức kháng uốn giữa bản UHPC và bản BTCT	1,34 - 1,66	1,16 - 1,86

4. KẾT LUẬN

Bài báo đã bước đầu nghiên cứu và đề xuất một thiết kế mới cho bản mặt cầu lắp ghép có thể được áp dụng tại Việt Nam. Bản mặt cầu được chế tạo thành từng mô-đun có chiều rộng từ 2 m đến 2,5 m, chiều cao 200 mm, sử dụng bê tông UHPC, là một loại vật liệu mới nhưng đã được phát triển thành công trong nước gần đây. Thiết kế kết cấu dựa trên ý tưởng bản sườn mỏng nhằm giảm trọng lượng của bản mặt cầu UHPC chỉ còn bằng 40% trọng lượng bản mặt cầu BTCT thông thường.

Mặc dù có trọng lượng nhẹ và sử dụng ít vật liệu, sức kháng uốn của bản mặt cầu mới cao hơn bản mặt cầu BTCT cổ điển từ 1,16 đến 1,86 lần. Việc liên kết bản mặt cầu lắp ghép UHPC với hệ thống dầm chủ thông qua các hốc neo, đảm bảo bản và dầm vẫn có khả năng làm việc liên hợp. Quy trình thi công bản lắp ghép cũng được dự báo nhanh hơn khá nhiều so với phương pháp thi công bản mặt cầu BTCT đổ tại chỗ như đang được sử dụng hiện nay tại Việt Nam.

Tài liệu tham khảo

- [1]. P. D. Hòa, K. Đ. Tùng, N. T. Phát, N. M. Hùng và N. C. Thắng (2020), *Đề xuất một số tiết diện chữ I định hình cho dầm cầu dự ứng lực căng trước sử dụng vật liệu UHPC sản xuất tại Việt Nam*, Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng (KHCVND)-ĐHXD, vol.14, tr.1-13.
- [2]. C. V. Hưng, P. D. Hòa, N. C. Thắng, N. Đ. Phúc, N. T. Phát, P. S. Đồng, et al. (2019), *Ứng dụng tấm ván khuôn bê tông chất lượng siêu cao (UHPC) thi công bản mặt cầu BTCT*,

Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng (KHCVND)-ĐHXD, vol.13, tr.1-12.

[3]. F. Toutlemonde, J. Resplendino, L. Sorelli, S. Bouteille, and S. Brisard (2005), *Innovative design of ultra high-performance fiber reinforced concrete ribbed slab: experimental validation and preliminary detailed analyses*, in 7th International Symposium on Utilization of High Strength/High Performance Concrete, Washington DC (USA), pp.1187-1206.

[4]. S. Aaleti and S. Sritharan (2014), *Design of ultrahigh-performance concrete waffle deck for accelerated bridge construction*, Transportation Research Record, vol.2406, pp.12-22.

[5]. S. Ghasemi, A. Mirmiran, Y. Xiao, and K. Mackie (2016), *Novel UHPC-CFRP waffle deck panel system for accelerated bridge construction*, Journal of Composites for Construction, vol.20, p.04015042.

[6]. J.-S. Zhu, Y.-G. Wang, J.-B. Yan, and X.-Y. Guo (2020), *Shear behaviour of steel-UHPC composite beams in waffle bridge deck*, Composite Structures, vol.234, p.111678.

[7]. X. Shao, L. Deng and J. Cao (2019), *Innovative steel-UHPC composite bridge girders for long-span bridges*, Frontiers of Structural and Civil Engineering, vol.13, pp.981-989.

[8]. H. D. Pham, T. Khuc, T. V. Nguyen, H. V. Cu, D. B. Le, and T. P. Trinh (2020), *Investigation of flexural behavior of a prestressed girder for bridges using nonproprietary UHPC*, Advances in concrete construction, vol.10, pp.71-79.

[9]. B. A. Graybeal (2006), *Structural behavior of ultra-high performance concrete prestressed I-girders*, United States. Federal Highway Administration, Office of Infrastructure Research and Development.

[10]. L. B. Danh and N. M. Hùng (2020), *Cơ sở thiết kế và ví dụ tính toán kết cấu nhịp cầu dầm giản đơn BTCT UST bán lắp ghép theo tiêu chuẩn TCVN 11823:2017*, NXB. Xây dựng.

Ngày nhận bài: 01/6/2021

Ngày chấp nhận đăng: 25/6/2021

**Người phản biện: TS. Thái Minh Quân
TS. Lê Bá Anh**

Phân tích động lực học cầu đường sắt cao tốc bằng phương pháp phần tử hữu hạn và chồng chất dạng dao động

■ TS. NGUYỄN VĂN ĐĂNG; THS. LÊ NGUYỄN KHƯƠNG

Trường Đại học Công nghệ Giao thông vận tải

TÓM TẮT: Trong tính toán, thiết kế cầu đường sắt cao tốc, việc phân tích dao động của kết cấu dưới tác dụng của đoàn tải trọng tiêu chuẩn đóng vai trò quan trọng nhằm đánh giá mức độ an toàn về khả năng chịu lực và sự thoải mái của hành khách trong quá trình tàu di chuyển qua cầu. Tính chính xác của kết quả phân tích phụ thuộc vào các tham số đầu vào, trong đó đặc biệt quan trọng phải kể tới các hàm tải trọng di động, hệ số cản nhớt và phương pháp phân tích. Bài báo tổng hợp một số kỹ thuật mô phỏng, tính toán động lực học cầu đường sắt cao tốc bằng phần mềm Midas. Phương pháp đề xuất được áp dụng, tính toán động lực học cho cầu dầm chữ U bằng bê tông dự ứng lực - cây cầu Antoing nằm trên hệ thống đường sắt cao tốc nối Paris của Pháp và Brussels của Bỉ - chịu tải trọng đoàn tàu Thalys đơn và Thalys đôi di chuyển với vận tốc lên tới 350 km/h. Các kỹ thuật mô hình trong bài báo là tài liệu tham khảo hữu ích khi phân tích động lực học của các cây cầu có giải pháp kết cấu tương tự.

TỪ KHÓA: Động lực học công trình, Midas, cầu đường sắt cao tốc, tàu Thalys, chồng chất dạng dao động.

ABSTRACT: In calculation and design of high-speed railway bridge, the dynamic behavior of structure under the effect of a standard load train plays an important role in assessing the safety level of bearing capacity and comfort of passengers while the train moves across the bridge. The accuracy of the analysis results depends on the input parameters, of which it is especially important to include the load functions, the damping coefficient and the analytical method. The paper synthesizes a few simulation techniques related to the calculation of high-speed railway bridge using Midas software. The proposed method is applied to analysis the dynamic behavior for the prestressed concrete U-girder bridge - the Antoing bridge located on the high-speed railway system connecting Paris of France and Brussels of Belgium - under the Thalys train moving with speeds up to 350 km/h. The modeling techniques in the paper

are useful references when analyzing the dynamics of bridges with similar structural solutions.

KEYWORDS: Dynamic of structures, Midas, high-speed railway bridge, Thalys train, modal superposition method.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong tính toán thiết kế cầu đường bộ hoặc cầu đường sắt, khi phương tiện di chuyển với vận tốc thấp (dưới 100 km/h) và có khối lượng nhỏ so với tải trọng bản thân của cầu thì các ảnh hưởng động học của đoàn tải trọng di chuyển là không lớn và có thể bỏ qua. Trái lại, bài toán động học cầu đường sắt tốc độ cao, hoặc cao tốc, cần xem xét kỹ càng các trường hợp đoàn tải trọng di chuyển với vận tốc nhất định có thể gây ra hiện tượng cộng hưởng lên các kết cấu chịu lực. Các mô hình tải trọng, mô hình tương tác giữa tàu-cầu và các phương pháp phân tích động học, vì thế rất được quan tâm nghiên cứu phát triển trong thời gian vừa qua [1].

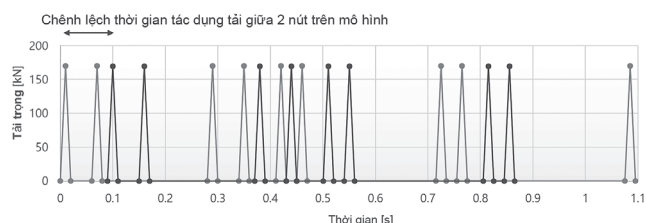
Trong những nghiên cứu ban đầu [2-4], tải trọng toa xe được coi như một tải trọng tập trung chuyển động. Các tác giả đã đề xuất nhiều phương pháp tính giải tích nhằm tính toán ứng xử động của cầu dầm giản đơn. Từ những năm 1960, với sự phát triển nhanh chóng của phương pháp phần tử hữu hạn (PTHH) và 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 nhằm nâng cao tính chính xác cho bài toán phân tích động học của cầu đường sắt [1,5,6]. Trong nghiên cứu này, mô hình đoàn tải trọng tập trung di chuyển được lựa chọn nhằm đơn giản hóa quá trình mô phỏng khi sử dụng phần mềm chuyên dụng cho thiết kế cầu như Midas hay Lucas. Đây cũng là mô hình thường được sử dụng cho bài toán thiết kế và kiểm tra sơ bộ ứng xử động của cầu dưới tác dụng của tải trọng di động [1,7].

Về công cụ và phương pháp tính, hiện nay, các phần mềm mô phỏng kết cấu theo phương pháp PTHH như Midas, SAP2000, Robot Structural Analysis... đều cho phép mô phỏng và phân tích ứng xử động học của cầu đường sắt tốc độ cao. Tuy nhiên, việc định nghĩa và áp dụng các hàm tải trọng di động theo thời gian trên các phần mềm này còn

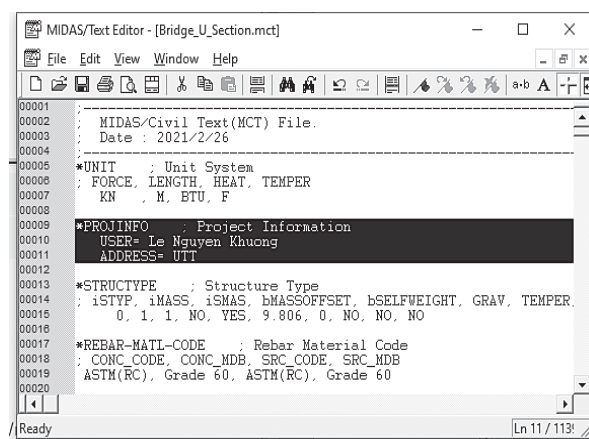
Để kiểm chứng độ tin cậy của phương pháp mô phỏng trên phần mềm Midas, nhóm nghiên cứu lựa chọn kết quả đo thực tế do H. Xia và cộng sự thực hiện [9] làm kết quả kiểm chứng. Phương pháp tính và một số kỹ thuật mô hình trình bày trong bài báo này có thể được áp dụng để phân tích động lực học của các cây cầu có giải pháp kết cấu tương tự.

2.1. Định nghĩa mô hình tải trọng di động

Xây dựng hàm tải trọng tác dụng lên nút phần tử trong mô hình



Ngoài biên độ của tải trọng (thường lấy bằng tải trọng trục bánh xe), thời gian tác động tải lên một nút phụ thuộc vào vận tốc di chuyển của đoàn tàu và khoảng cách giữa các nút trên mô hình. Như thế, mỗi hàm tải trọng ứng với một nút phần tử chỉ tương ứng với một vận tốc di chuyển của đoàn tàu. Vấn đề đặt ra là khi thay đổi mô hình tải trọng hoặc vận tốc di chuyển, chúng ta đều phải định nghĩa lại hàm tải trọng cho các nút trên mô hình. Việc định nghĩa hàm tải trọng không phức tạp nhưng lại chiếm rất nhiều thời gian trong quá trình mô hình. Một ví dụ cụ thể, nếu chúng ta cần xem xét ứng xử động của 10 mô hình đoàn tàu HSLM, với mỗi mô hình, ta quan tâm tới 50 vận tốc di chuyển (từ 100 - 350 km/h với bước nhảy là 5), thì tổng cộng cần 500 lần định nghĩa hàm tải trọng.



2.2. Phương pháp tính

33

động của hệ kết cấu nhiều bậc tự do dưới dạng kết hợp dao động tuyến tính của các bậc tự do đơn lẻ theo một trong hai quy trình thường dùng: dạng dao động theo thời gian (Transient Modal Dynamic Analysis - TMDA) cho kết quả chi tiết theo lịch sử thời gian và phổ phản ứng (Modal Response Spectrum Analysis - MRSA) cho phản ứng động lớn nhất trong khoảng thời gian tác dụng.

Xuất phát từ phương trình dao động tổng quát không có hệ số cản nhớt, trong đó $[M]$ và $[K]$ là ma trận khối lượng và ma trận độ cứng, u là hàm chuyển vị, $f(t)$ là hàm tải trọng theo thời gian:

$$[M]\ddot{u} + [K]u = f(t) \quad (1)$$

Phương trình này có thể viết dưới dạng:

$$[I]\ddot{z} + [\omega^2]z = p(t) \quad (2)$$

Trong đó:

$$u = \Phi z, \ddot{u} = \Phi \ddot{z}, p(t) = \Phi^T f(t) \quad (3)$$

với Φ là ma trận các hàm dạng ứng với các dạng dao động riêng.

Đặc tính quan trọng khiến phương pháp chồng chất dạng dao động cho kết quả tính nhanh hơn rất nhiều phương pháp tích phân trực tiếp là các ma trận $[I]$ và $[\omega^2]$ là các ma trận đường chéo. Sử dụng phương pháp tính chủ động (explicit analysis), chu trình thuật toán thực hiện ở bước tính n như sau:

1. Giải hàm gia tốc tại bước tính n : $\ddot{z}_n = p(t) - [\omega^2] z_n$.

2. Tích phân hàm gia tốc, ta nhận được hàm vận tốc:

$$\dot{z}_{n+\frac{1}{2}} = \dot{z}_{n-\frac{1}{2}} + \ddot{z}_{n+1}\Delta t$$

3. Tích phân hàm vận tốc, ta nhận được chuyển vị hàm dạng tại bước tính $n+1$:

$$z_{n+1} = z_n + \dot{z}_{n+\frac{1}{2}}\Delta t$$

Điều kiện ổn định của chu trình trên là bước thời gian nhỏ hơn $\frac{2}{\omega_{\max}}$.

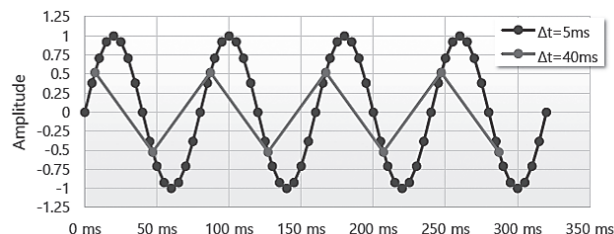
Phương pháp chồng chất dạng dao động được tích hợp trong nhiều phần mềm thương mại tính toán theo phương pháp PTHH, trong đó có Midas. Ưu điểm lớn nhất của phương pháp này so với phương pháp tính trực tiếp theo lịch sử thời gian (Direct Time History Analysis) là thời gian tính nhanh.

2.3. Bước thời gian tính toán và hệ số cản nhớt

Trong phân tích động học cầu đường sắt bằng phần mềm PTHH theo phương pháp lịch sử thời gian, hai thông số quan trọng ảnh hưởng tới kết quả đầu ra của mô hình là bước thời gian tính và hệ số cản nhớt áp dụng lên mô hình tính. Bước thời gian nhỏ sẽ cho kết quả chính xác hơn (ví dụ được thể hiện trên Hình 2.4), tuy nhiên thời gian tính toán sẽ lâu hơn. Giá trị này được lấy theo khuyến cáo của tiêu chuẩn Eurocodes [10] bằng giá trị nhỏ nhất trong 4 đại lượng sau:

$$h_1 = \frac{1}{8f_{\max}} \quad h_2 = \frac{L_{\min}}{200v} \quad h_3 = \frac{L_{\min}}{4nv} \quad h_4 = 0.001s$$

Trong đó: $f_{\max}$ - Tần số dao động riêng lớn nhất theo phương tính chuyển động (thường là tần số dao động riêng đầu tiên ứng với dạng dao động theo phương thẳng đứng), n - Số dạng dao động xét tới trong tính toán; v - Vận tốc di chuyển của tàu.



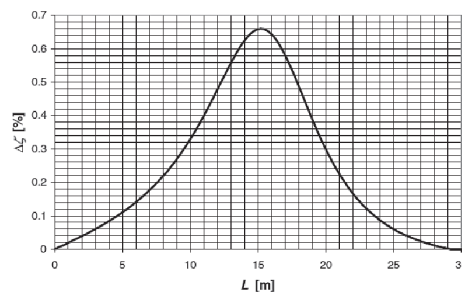
Hình 2.4: Ví dụ về sự sai khác trong kết quả khi sử dụng bước tính thời gian là 5 ms và 40 ms

Hệ số cản nhớt ảnh hưởng trực tiếp tới các giá trị chuyển vị và gia tốc cực đại. Trong tính toán động học theo tiêu chuẩn Eurocode, giá trị này phụ thuộc vào khẩu độ tính toán của dầm cầu, loại cầu (Hình 2.5). Trong trường hợp cầu bê tông dự ứng lực Antoining, với nhịp cầu 50 m, ta chọn hệ số cản nhớt 1%, áp dụng cho 3 dạng dao động riêng đầu tiên.

→ Recommended damping values

Bridge Type	ζ Lower limit of percentage of critical damping [%]	
	Span $L < 20m$	Span $L \geq 20m$
Steel and composite	$\zeta = 0,5 + 0,125 (20 - L)$	$\zeta = 0,5$
Prestressed concrete	$\zeta = 1,0 + 0,07 (20 - L)$	$\zeta = 1,0$
Filler beam and reinforced concrete	$\zeta = 1,5 + 0,07 (20 - L)$	$\zeta = 1,5$

→ Additional damping: $\zeta_{\text{TOTAL}} = \zeta + \Delta\zeta$



Hình 2.5: Lựa chọn hệ số cản nhớt theo tiêu chuẩn Eurocodes

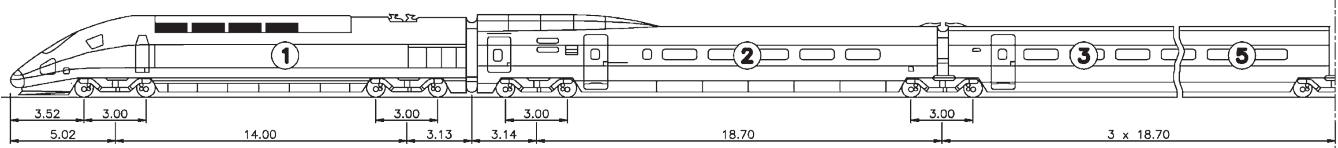
3. ÁP DỤNG PHÂN TÍCH ĐỘNG LỰC HỌC CẦU ANTONING

3.1. Tóm tắt thí nghiệm đo gia tốc và chuyển vị trên cầu Antoining

Trong nghiên cứu của H. Xia và cộng sự [9], có hai nội dung thí nghiệm được thực hiện nhằm đo các đặc tính dao động riêng của cầu và đo phản ứng động của một dầm tiết diện chữ U dài 50 m.

Với thí nghiệm đo đặc tính dao động tự nhiên của cầu, các tác giả tiến hành đo các phản ứng của cầu đối với các rung động xung quanh, từ đó thu được các đặc tính dao động như tần số riêng, dạng dao động (mode shapes) và các hệ số giảm chấn tương ứng.

Với thí nghiệm đo phản ứng động của cầu, kết quả nhận được là các biểu đồ gia tốc, biến dạng và chuyển vị theo thời gian tại các vị trí đặt đầu đo. Đoàn tải trọng của thí nghiệm là tàu cao tốc Thalys dạng đơn và đôi (Hình 3.1 và Bảng 3.1), với tốc độ từ 260 - 310 km/h. Chuyển vị thẳng đứng lớn nhất tại điểm giữa dầm cầu dưới tác dụng của tàu Thalys đơn và Thalys kép chạy trên một đường ray lằn lượt là 1,6 và 1,75 mm. Gia tốc thẳng đứng (z -) lớn nhất của cầu rơi vào khoảng $0,76m/s^2$.

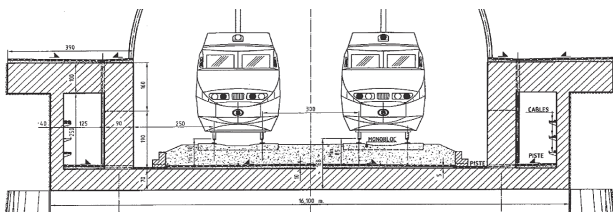


Hình 3.1: Tàu Thalys trên thực tế và 1/2 mặt cắt dọc các trục bánh xe

Bảng 3.1. Vị trí và giá trị tải trọng quy đổi trên các trục bánh xe của tàu Thalys

STT	Tọa độ trục bánh xe so với vị trí trục đầu tiên (m)	Tải trọng tập trung tương đương trên trục bánh (kN)
1	0,00	183,59
2	3,00	183,59
3	14,00	183,59
4	17,00	183,59
5	20,27	160,01
6	23,27	160,01
7	38,97	160,01
8	41,97	184,55
9	57,67	184,55
10	60,67	184,55
11	76,37	184,55
12	79,37	184,55
13	95,07	184,55
14	98,07	184,55
15	113,07	184,55
16	116,07	184,55
17	131,77	184,55
18	134,77	184,55
19	150,47	184,55
20	153,47	160,01
21	169,17	160,01
22	172,17	160,01
23	175,44	183,59
24	178,44	183,59
25	189,44	183,59
26	192,44	183,59

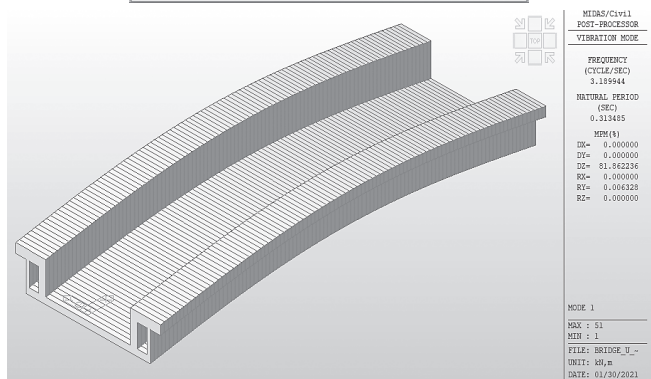
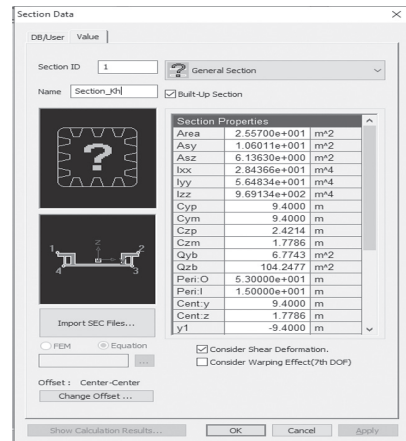
3.2. Phân tích động lực học cầu Antoing bằng phần mềm Midas



Hình 3.2: Mặt cắt ngang của cầu Antoing [9]

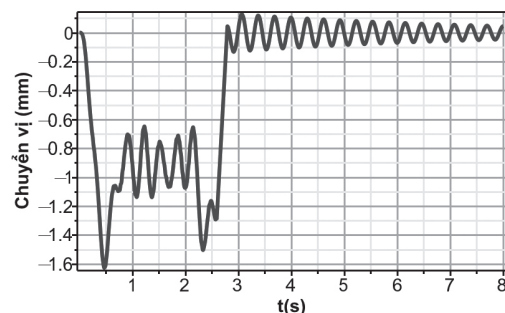
Mặt cắt ngang của cầu được định nghĩa và tính toán đặc trưng hình học bằng mô-đun "Section definition" của Midas (Hình 3.3), theo đó tác giả tuân thủ các số đo của tiết diện thực đã được trình bày trên Hình 3.2. Trước khi thực hiện các tính toán động học, mô hình PTHH được kiểm chứng tính

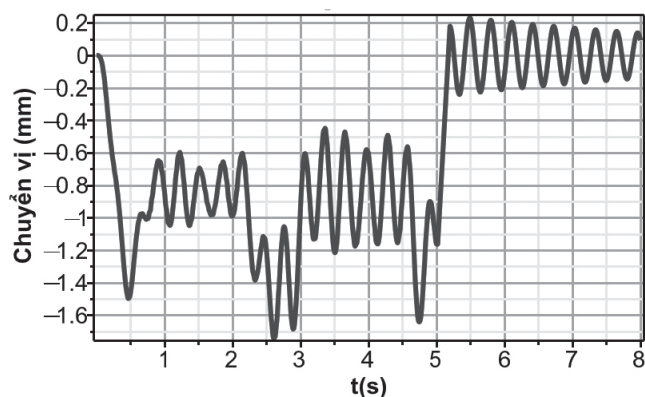
chính xác qua việc so sánh các dạng dao động riêng của kết cấu. Hình 3.3 thể hiện dạng dao động riêng đầu tiên của kết cấu tính bằng phần mềm Midas, trong đó tần số dao động riêng đầu tiên có giá trị là 3,19 Hz, sát với kết quả đo trên thực tế đã trình bày trong nghiên cứu của H. Xia [9].



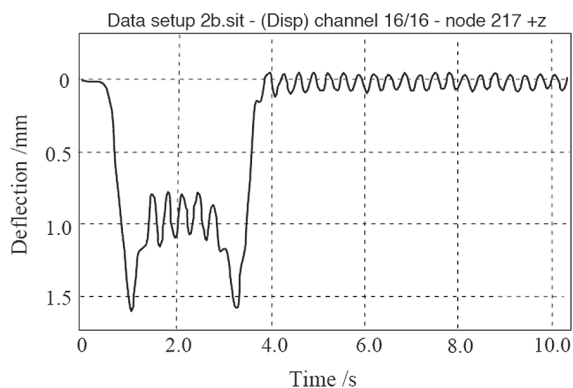
Hình 3.3: Đặc trưng hình học tiết diện dầm và dạng dao động riêng đầu tiên

Kết quả phân tích dao động tại vị trí giữa dầm cầu, dưới tác dụng của đoàn tàu Thalys đơn và Thalys đôi di chuyển với vận tốc 295 km/h được thể hiện trên Hình 3.4 và Hình 3.5. Chúng ta dễ dàng nhận thấy, dạng biểu đồ dao động và các giá trị lớn nhất theo các chu kỳ giữa kết quả tính bằng phần mềm và kết quả đo là sát nhau. Điều này chứng tỏ các bước mô hình theo phương pháp đề xuất có tính chính xác và độ tin cậy cao.

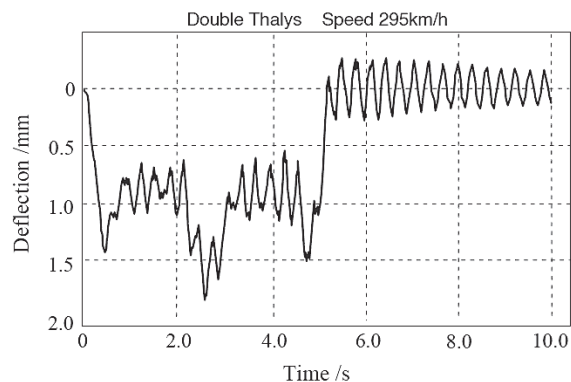




Kết quả tính bằng phần mềm Midas



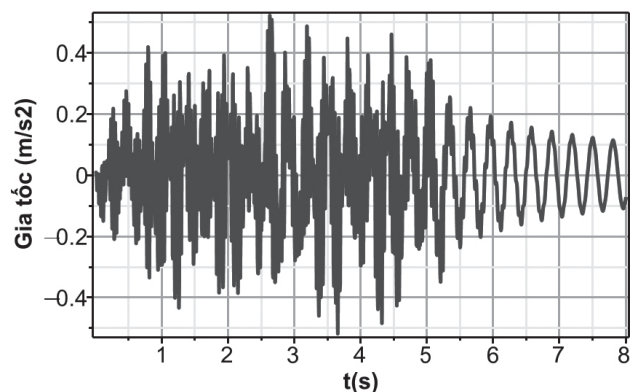
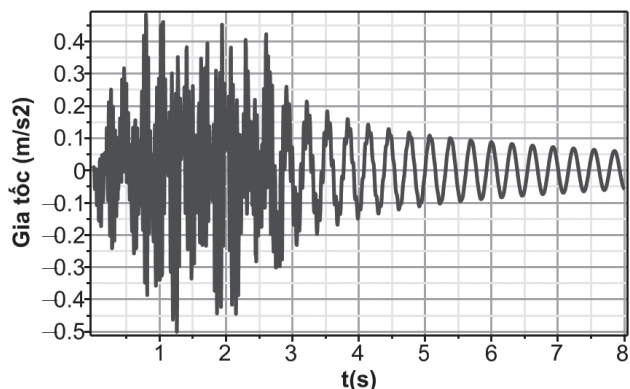
(a) Single Thalys train



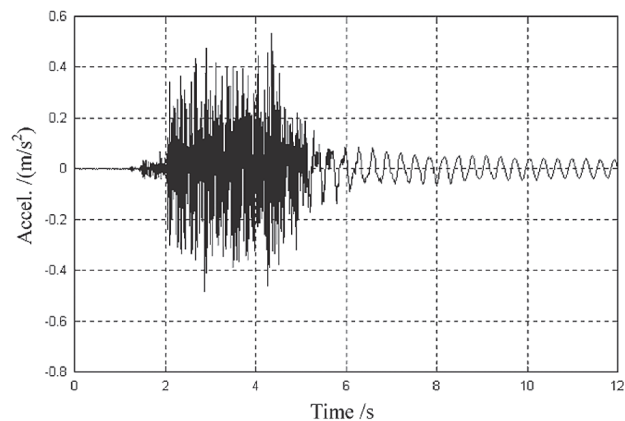
(b) Double Thalys train

Kết quả đo thực tế [9]

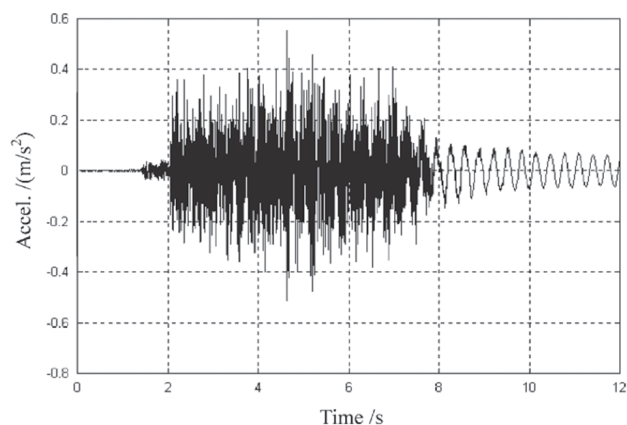
Hình 3.4: So sánh kết quả chuyển vị thẳng đứng tại mặt cắt giữa dầm dưới tác động của: (a) Tàu Thalys đơn; (b) Tàu Thalys đôi di chuyển với vận tốc 295 km/h



Kết quả tính bằng phần mềm Midas



(a) Single Thalys



(b) Double Thalys

Kết quả đo thực tế [9]

Hình 3.5: So sánh kết quả gia tốc thẳng đứng tại mặt cắt giữa dầm dưới tác động của: (a) Tàu Thalys đơn; (b) Tàu Thalys đôi di chuyển với vận tốc 295 km/h

4. KẾT LUẬN

Bài báo tổng hợp một số kỹ thuật mô phỏng, tính toán động lực học cầu đường sắt cao tốc bằng các phần mềm PTHH. Phương pháp định nghĩa hàm tải trọng di động, hệ số cản nhớt và chống chất dạng dao động được làm rõ. Nhóm nghiên cứu đã phát triển một ứng dụng tạo tệp đầu vào dạng văn bản Midas Command Text (MCT) cho phép tự động hóa quá trình định nghĩa và áp dụng các hàm tải

trọng di động lên mô hình. Công cụ này giúp đánh giá chính xác và hiệu quả ứng xử động học của cầu thông qua các biểu đồ bao chuyển vị và gia tốc thẳng đứng theo các dải vận tốc khác nhau.

Phương pháp mô phỏng tiếp đó được kiểm chứng tính chính xác qua việc so sánh kết quả tính bằng phần mềm Midas và kết quả đo thực tế cho cầu dầm chữ U bằng bê tông dự ứng lực - cây cầu Antoing nằm trên hệ thống đường sắt cao tốc nối Paris của Pháp và Brussels của Bỉ - chịu tải trọng đoàn tàu Thalys đơn và Thalys đôi di chuyển với vận tốc lên tới 350 km/h. Các kỹ thuật mô hình trong bài báo là tài liệu tham khảo hữu ích khi phân tích động lực học của các cây cầu có giải pháp kết cấu tương tự.

Tài liệu tham khảo

- [1]. T. Arvidsson and R. Karoumi (2014), *Train-bridge interaction-a review and discussion of key model parameters*, International Journal of Rail Transportation, vol.2, no.3, pp.147-186.
- [2]. SP. Timoshenko (1922), *On the forced vibrations of bridges*, London Edinburgh Dublin Philos Mag J Sci, vol.43, no.43, pp.1018.
- [3]. HH. Jeffcott (1929), *On the vibration of beams under the action of moving loads*, London Edinburgh 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]. K. Wang, H. Xia, and M. Xu (2015), *Dynamic analysis of train-bridge interaction system with flexible car-body*, J. Mech. Sci. Technol, vol.29, no. null, pp.3571.
- [6]. Z. Chen and Z. Han (Mar. 2018), *Dynamic Analysis of High-Speed Train-Track-Bridge Coupled System Considering Concrete Shrinkage and Creep*, pp.181-188, doi: 10.1061/9780784481257.020.
- [7]. D. Cantero, T. Arvidsson and E. O'Brien (2016), *Train-track-bridge modelling and review of parameters*, Struct. Infrastruct. Eng, vol.12, no. null, pp.1051.
- [8]. C. Cai, Q. He and S. Zhu (2019), *Dynamic interaction of suspension-type monorail vehicle and bridge: numerical simulation and experiment*, Mech Syst Signal Process, vol.118, no. null, pp.388.
- [9]. H. Xia, G. De Roeck and N. Zhang (2003), *Experimental analysis of a high-speed railway bridge under Thalys trains*, J Sound Vib, vol.268, no. null, pp.103.
- [10]. J.-A. Calgaro, M. Tschumi and H. Gulvanessian (2010), *Designer's guide to Eurocode 1: actions on bridges*; EN 1991-2, EN 1991-1-1, -1-3 to 1-7 and EN 1990 annex A2. London: Telford.

Ngày nhận bài: 02/4/2021

Ngày chấp nhận đăng: 21/4/2021

**Người phản biện: TS. Nguyễn Thùy Anh
TS. Phùng Bá Thắng**

Dự đoán sức kháng chọc thủng của sàn phẳng bê tông cốt thép bằng hồi quy quy trình Guassian

■ TS. NGUYỄN THÙY ANH; ThS. VŨ ĐÌNH PHIÊN

Trường Đại học Công nghệ Giao thông vận tải

TÓM TẮT: Mô hình hồi quy quy trình Gaussian (GPR) để dự đoán sức kháng chọc thủng của sàn phẳng bê tông cốt thép (BTCT) được đề xuất trong nghiên cứu này. Cơ sở dữ liệu gồm 207 kết quả thí nghiệm thu thập từ các tài liệu hiện có được sử dụng cho quá trình đào tạo và kiểm chứng mô hình GPR được đề xuất, với 5 thông số đầu vào (chiều dày có hiệu của sàn, cường độ nén của bê tông, cường độ chảy của thép, hàm lượng thép và kích thước cột tiết diện hình vuông). Thông số đầu ra của bài toán dự đoán là sức kháng chọc thủng của sàn. Ba chỉ số thống kê, cụ thể là hệ số xác định (R^2), căn của sai số toàn phương trung bình (RMSE) và sai số tuyệt đối trung bình (MAE) được sử dụng để đánh giá hiệu suất của mô hình GPR thực hiện với 30 bước lặp. Kết quả của nghiên cứu này chỉ ra rằng, GPR cung cấp một phương pháp thay thế phù hợp để dự đoán sức kháng chọc thủng của sàn khi so sánh với kết quả thực nghiệm (RMSE = 100,875, MAE = 51,859, R^2 = 0,965). Để phân tích độ nhạy và mức độ ảnh hưởng của các thông số đầu vào đến sức kháng chọc thủng của sàn BTCT, phân tích đồ thị phụ thuộc từng phần (PDP) được thực hiện. Kết quả của nghiên cứu này cho thấy mô hình GPR được đề xuất có khả năng dự đoán một cách nhanh chóng và chính xác, đồng thời xem xét được các yếu tố ảnh hưởng đến sức kháng chọc thủng của sàn phẳng BTCT.

TỪ KHÓA: Hồi quy quy trình Gaussian (GPR), sàn phẳng BTCT, sức kháng chọc thủng.

ABSTRACT: A Gaussian process regression model (GPR) to predict the punching shear strength of flat concrete slabs is proposed in this study. The model is developed using a database collected from 207 experiments available in the existing literature, with 5 input parameters (effective slab depth, concrete strength, reinforcement ratio, yield tensile strength of reinforcement, and width of square loaded area). The output parameter of the prediction problem is the punching shear strength. Three statistical indicators, namely the coefficient of determination (R^2), root mean square error (RMSE) and mean absolute error

(MAE) are used to evaluate the performance of the GPR model performed with 30 iterations. The results of this study indicate that GPR provides a suitable alternative to predict the punching shear strength of flat concrete slabs when compared with experimental results. To analyze the sensitivity and influence of the input parameters on the punching shear strength, partial dependence plots analysis is performed. The results of this study show that the proposed GPR model can predict quickly and accurately, and at the same time, consider the factors affecting the punching shear strength of flat concrete slabs.

KEYWORDS: Gaussian process regression (GPR), flat concrete slabs, punching shear strength.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Kết cấu sàn phẳng BTCT hiện đang được sử dụng rộng rãi trong các công trình xây dựng cũng như các công trình giao thông do chúng có những ưu điểm về mặt kiến trúc, kết cấu và thi công. So với hệ sàn dầm, sàn phẳng có những ưu điểm vượt trội như cho phép tăng tương đối chiều cao thông tầng, tính thẩm mỹ cao, thi công nhanh, sử dụng không gian linh hoạt và giảm giá thành xây dựng [1]. Tuy nhiên, khi thiết kế kết cấu sàn phẳng, vấn đề thiết kế chống phá hoại chọc thủng giữa cột và sàn luôn được quan tâm đặc biệt vì đây là kiểu phá hoại giòn nguy hiểm. Khi đó, vật liệu làm việc ngoài miền đàn hồi, xuất hiện phá hoại không có hiện tượng báo trước, thép chịu uốn có thể chưa đạt đến giới hạn chảy, dẫn đến sập đổ cả mảng lớn sàn hay cả công trình.

Cho đến nay, đã có nhiều nghiên cứu đưa ra các mô hình nhằm xác định khả năng chống chọc thủng của sàn phẳng BTCT [2,3]. Một số mô hình được đề cập đến như mô hình cơ học phá hoại chọc thủng theo điều kiện cân bằng, mô hình thanh dàn, mô hình phá hoại vùng dẻo, mô hình uốn khi tính chọc thủng và mô hình vết nứt tới hạn và góc xoay. Bên cạnh đó, các nghiên cứu thực nghiệm và phương pháp số đã được thực hiện để xác định khả năng chống chọc thủng của sàn phẳng BTCT [4]. Đồng thời, tiêu chuẩn thiết kế tương ứng với mỗi quốc gia cũng đã đề xuất công thức xác định sức kháng chọc thủng của sàn BTCT [5]. Tuy nhiên, công thức dự báo khả năng chống chọc thủng

của sàn phẳng BTCT dựa trên mô hình lý thuyết và thực nghiệm có sự khác nhau khá lớn do phải sử dụng những giả thiết nhất định [6]. Ngoài ra, công thức xác định sức kháng theo các tiêu chuẩn thiết kế cũng có sự khác nhau do hệ số đưa vào các công thức là khác nhau. Do đó, khả năng áp dụng các công thức này cho việc thiết kế chung là không tổng quát.

Gần đây, sự phát triển và ứng dụng của học máy trong lĩnh vực xây dựng và giao thông đã được nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi [7]. Tận dụng cơ sở dữ liệu đã được thử nghiệm, các thuật toán học máy thể hiện khả năng đơn giản hóa các phương pháp tiếp cận cổ điển, chẳng hạn như phương pháp thử nghiệm hoặc mô phỏng số. Trong số các thuật toán học máy, hồi quy quy trình Gaussian (GPR) là một cách tiếp cận học tập hiệu quả và đáng tin cậy để mô hình hóa các ánh xạ hàm phức tạp và phi tuyến. Do đó, mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá khả năng của mô hình hồi quy quy trình Gaussian trong việc mô hình hóa ước tính sức kháng chọc thủng của sàn phẳng BTCT, dựa trên bộ dữ liệu gồm 207 kết quả thí nghiệm được thu thập trên các tạp chí uy tín.

2. HỒI QUY QUY TRÌNH GAUSSIAN (GPR)

Hồi quy quy trình Gaussian (GPR) là một phương pháp tiếp cận Bayes, phi tham số để giải bài toán hồi quy. GPR có một số ưu điểm, hoạt động tốt trên các tập dữ liệu nhỏ và là một công cụ mạnh trong giải bài toán dự đoán với nền tảng toán học sử dụng xác suất Bayes. GPR được biểu diễn dưới dạng một quá trình Gaussian của hàm trung bình của nó, được ký hiệu là $m(x)$ và hàm hiệp phương sai, được ký hiệu là $k(x, x')$

$$f(x) = GP[m(x), k(x, x')] \quad (1)$$

Đối với GPR cơ bản, $m(x)$ được đặt bằng 0, ma trận hiệp phương sai mô tả cấu trúc và hình dạng của hàm. Mỗi quan hệ giữa các tham số đầu vào và biến đầu ra được định nghĩa là:

$$y = f(x) + \varepsilon \quad (2)$$

where $\varepsilon \sim \mathcal{N}(0, \sigma_n^2)$

Trong đó: ε - Nhiễu độc lập, σ_n^2 - Phương sai của nhiễu. Từ công thức (2), hàm xác suất nhận được là:

$$L(y|f) = \mathcal{N}(y|f, \sigma_n^2 I) \quad (3)$$

Với:

$$y = [y_1, y_2, \dots, y_n]^T \quad (4)$$

$$f = [f(x_1), f(x_2), \dots, f(x_n)]^T \quad (5)$$

Phân phối biên $L(f)$ được xác định bởi một Gaussian với giá trị trung bình bằng 0 và ma trận hiệp phương sai dựa trên ma trận Gram theo mối quan hệ: $L(f) = \mathcal{N}(f|0, K)$, trong đó $K = k(x_i, x_j)$ là ma trận hiệp phương sai tương ứng với hàm hiệp phương sai k . Thuật ngữ "cận biên" được sử dụng để chỉ một mô hình phi tham số. Có thể thấy rằng, công thức (3) tuân theo phân phối của Gauss, do đó phân phối biên của y được xác định như sau:

$$L(y) = \mathcal{N}(y|f|0, K_y) \quad (6)$$

Trong đó: $K_y = K + \sigma_n^2 I$. Đặt $f_* = f(x_*)$ là vector của các giá trị hàm tương ứng với các biến đầu vào x_* và ε_* là nhiễu tương ứng. Phân phối Gaussian được xác định là:

$$\begin{bmatrix} y \\ y_* \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f \\ f_* \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon \\ \varepsilon_* \end{bmatrix} \approx \mathcal{N}\left(0, \begin{bmatrix} K_y & K_* \\ K_*^T & K_{**} + \sigma_n^2 \end{bmatrix}\right) \quad (7)$$

Với: $K_* = [k(x_*, x_1), \dots, k(x_*, x_M)]^T$ và $K_{**} = k(x_*, x_*)$. Phân phối dự đoán $L(y_*|y)$ là phân phối Gauss, trong đó hàm trung bình và hàm hiệp phương sai được xác định như sau:

$$m(x_*) = K_*^T K_y^{-1} y \quad (8)$$

$$\sigma^2(x_*) = K_{**} - K_*^T K_y^{-1} K_* + \sigma_n^2 \quad (9)$$

Nghịch đảo của ma trận hiệp phương sai K_y có thể được xác định bằng cách sử dụng phép nhân tử hóa Cholesky. Hàm hiệp phương sai là một yếu tố rất quan trọng trong GPR, vì nó xác định tính tương tự của dữ liệu, có tác động lớn đến kết quả dự đoán.

Trong nghiên cứu này, độ chính xác của GPR được đánh giá bằng các tiêu chí thống kê thường được sử dụng, cụ thể, hệ số xác định (R^2), căn của sai số toàn phương trung bình (RMSE) và sai số tuyệt đối trung bình (MAE). Các tiêu chí này là các tham số quan trọng trong phân tích hồi quy, nó diễn giải các mối quan hệ giữa đầu ra dự đoán và thực tế theo những cách khác nhau. Giá trị R^2 cao hơn cho thấy mối tương quan tốt, trong khi giá trị thấp hơn của RMSE và MAE cho thấy hiệu suất tốt hơn của thuật toán. Thông tin chi tiết và công thức của các tiêu chí này có thể được tìm thấy trong tài liệu [8].

3. CƠ SỞ DỮ LIỆU

Để xây dựng mô hình dự đoán sức kháng chọc thủng của sàn phẳng BTCT, bộ cơ sở dữ liệu gồm 207 kết quả thử nghiệm được thu thập từ các tài liệu khác nhau và được thể hiện trong phụ lục A của tài liệu tham khảo [9]. Các biến đầu vào ảnh hưởng đến khả năng kháng chọc thủng được xem xét trong nghiên cứu này bao gồm chiều dày có hiệu của sàn (d), cường độ nén của bê tông (f'_c), hàm lượng cốt thép (ρ), cường độ chảy của thép (f_y), kích thước cốt tiết diện hình vuông (c). Sức kháng chọc thủng (V) là biến đầu ra của mô hình GPR. Phân tích định lượng các thông số đầu vào và đầu ra được trình bày chi tiết trong Bảng 3.1. Trong số tất cả các mẫu trong cơ sở dữ liệu, 145 mẫu thử nghiệm (chiếm 70% bộ dữ liệu) được chọn ngẫu nhiên sử dụng làm tập đào tạo và 62 mẫu còn lại (chiếm 30% bộ dữ liệu) được sử dụng để điều tra độ chính xác của mô hình GPR đã huấn luyện. Các giá trị của tham số đầu vào và đầu ra đều được chuẩn hóa trong khoảng giá trị từ 0 đến 1.

Bảng 3.1. Các tham số đặc trưng cho khả năng chống chọc thủng của sàn phẳng BTCT được sử dụng trong nghiên cứu

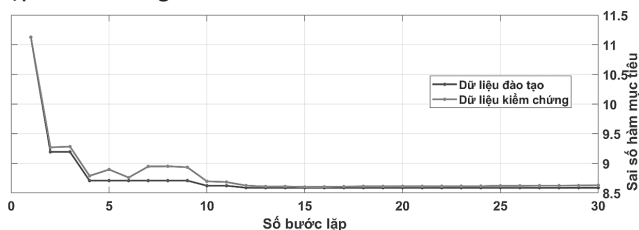
	Min	Trung bình	Max	Độ lệch chuẩn
Chiều dày có hiệu của sàn (d), mm	35,00	121,32	500,00	74,82
Cường độ nén của bê tông (f'_c), MPa	14,20	43,48	119,00	23,34
Cường độ chảy của thép (f_y), MPa	294,00	472,71	720,00	95,75
Hàm lượng cốt thép (ρ), %	0,25	1,28	5,01	0,81
Kích thước cốt tiết diện hình vuông (c), mm	80,00	197,92	520,00	80,18
Sức kháng chọc thủng của sàn phẳng (V), kN	29,00	476,34	2681,00	528,87

4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

4.1. Kết quả mô hình GPR tối ưu

Đối với quá trình huấn luyện mô hình AI nói chung cũng như mô hình GPR nói riêng, việc lựa chọn các siêu tham số là rất quan trọng để có được kết quả đầu ra đáng

tin cậy và có độ chính xác cao. Trong quá trình đào tạo, chu kỳ đưa tất cả các mẫu đào tạo qua mạng được gọi là một bước lặp. Quá trình huấn luyện sau đó được lặp lại cho đến khi lỗi trong đầu ra đạt giá trị chấp nhận được. Trong quá trình thực hiện các bước lặp, các siêu tham số được tự động tối ưu hóa và lựa chọn bằng cách sử dụng tối ưu hóa Bayes. Hình 4.1 cho thấy, quá trình tối ưu hóa cho các phần đào tạo và kiểm tra bằng cách sử dụng mô hình GPR, được đánh giá bằng sai số hàm mục tiêu. Có thể thấy rằng, từ bước lặp thứ 10, có sự hội tụ tốt của sai số hàm mục tiêu cho cả phần đào tạo và kiểm chứng và không có sự thay đổi đột ngột nào xảy ra trong quá trình tối ưu hóa. Cuối cùng, sự lặp lại tối ưu được quan sát ở 30 bước lặp, trong đó sai số đối với bộ dữ liệu đào tạo và kiểm chứng là thấp nhất. Kết quả tối ưu hóa các siêu tham số của mô hình GPR được lựa chọn tương ứng như sau: hàm hiệp phương sai là hàm Matern 32, hàm cơ sở là hàm tuyến tính và giá trị sigma được chọn bằng 11,585. Các giá trị tiêu chí thống kê của mô hình GPR được trình bày chi tiết trong Bảng 4.1 cho cả tập đào tạo và tập kiểm chứng.

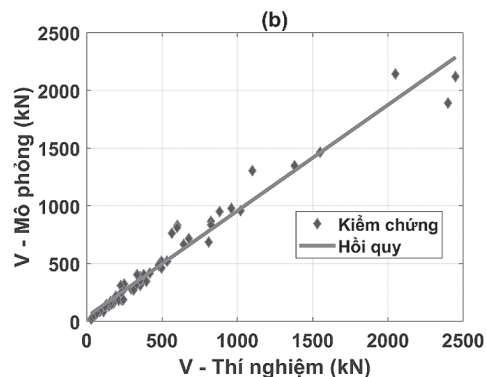
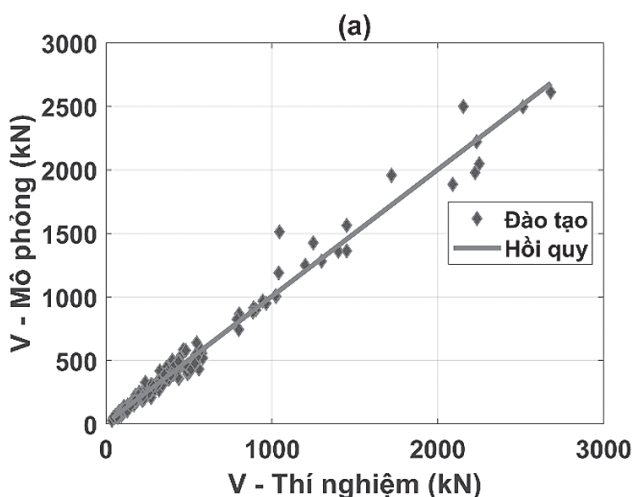


Hình 4.1: Đánh giá sai số hàm mục tiêu trong quá trình tối ưu hóa cho tập dữ liệu đào tạo (a) và tập dữ liệu kiểm chứng (b)

Bảng 4.1. Giá trị các tiêu chí đánh giá hiệu suất mô hình GPR cho tập dữ liệu đào tạo và kiểm chứng

	RMSE	MAE	R ²
Tập dữ liệu đào tạo	73,360	41,720	0,980
Tập dữ liệu kiểm chứng	100,875	51,859	0,965

Mô hình hồi quy thể hiện cho mối tương quan giữa các giá trị sức kháng chọc thủng thực tế và dự đoán cho tập dữ liệu đào tạo và kiểm chứng được thể hiện trên Hình 4.2. Sự phù hợp tuyến tính cũng được áp dụng và vẽ biểu đồ trong từng trường hợp. Các giá trị của R² được tính cho phần đào tạo và phần kiểm chứng lần lượt là R² = 0,980 và R² = 0,965.

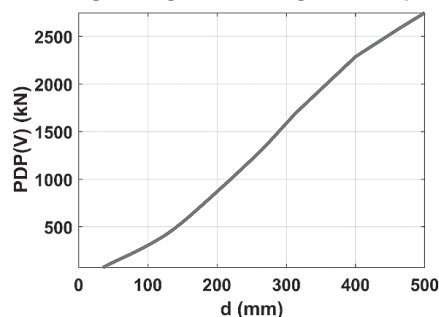


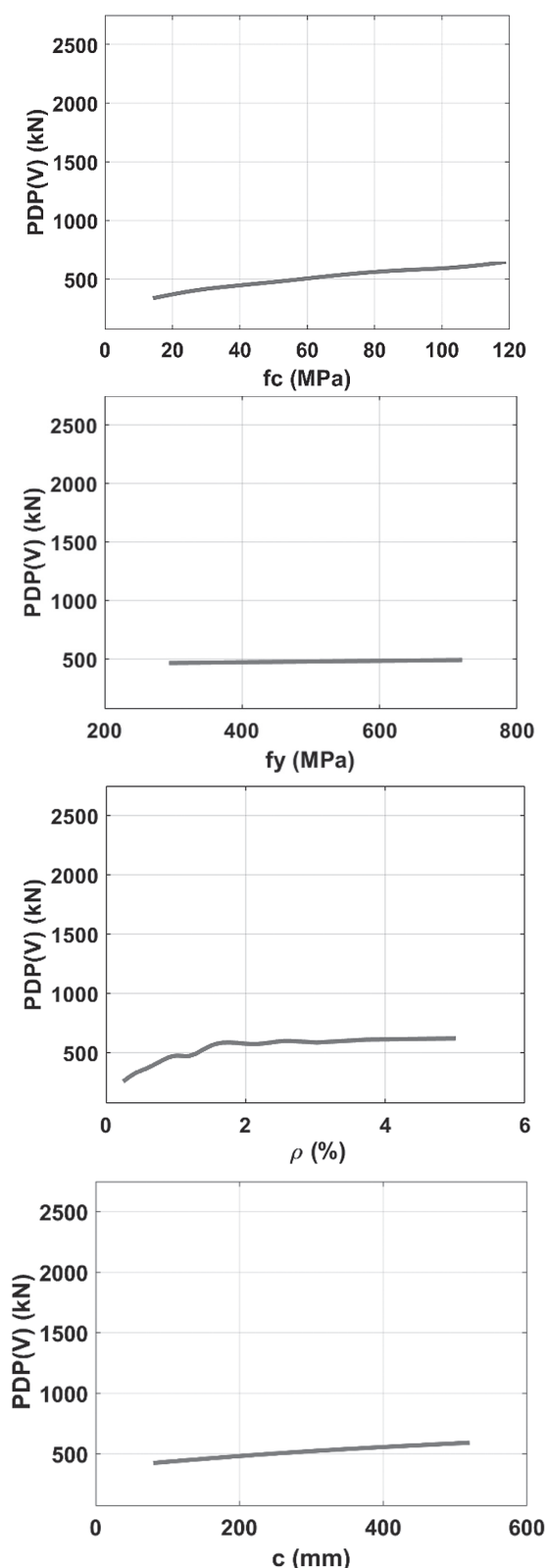
Hình 4.2: Phân tích hồi quy của mô hình GPR sau 30 bước lặp cho tập dữ liệu đào tạo (a) và tập dữ liệu kiểm chứng (b)

4.2. Phân tích ảnh hưởng của các tham số bằng PDP

Giá trị số sức kháng chọc thủng của sàn phẳng BTCT dự đoán theo mô hình GPR và mỗi biến đầu vào được chọn có mối quan hệ phụ thuộc với nhau, được ước tính hiệu quả bằng Biểu đồ phụ thuộc một phần (Partial dependence plots - PDP). PDP thể hiện mối quan hệ giữa hàm mục tiêu với lần lượt từng tham số đầu vào, mối quan hệ này có thể là tuyến tính, đơn điệu hay phức tạp. Tích phân của mỗi đường PDP được xác định như một chỉ số về tầm quan trọng để định lượng mức độ ảnh hưởng của mỗi tham số đầu vào đến giá trị mục tiêu. Phân tích PDP của 5 biến đầu vào được thể hiện trong Hình 4.3. Sử dụng mô hình GPR, ảnh hưởng của biến đầu vào đến sức kháng chọc thủng của sàn được thực hiện khi tất cả 4 thông số còn lại được cố định. Quan sát trên hình, nhận thấy chiều dày có hiệu của sàn (d) là thông số ảnh hưởng lớn nhất đến sức kháng chọc thủng của sàn (V). Mối quan hệ giữa d và V gần như tuyến tính và là một hàm đồng biến, khi d tăng thì V tăng. Theo biên độ biến thiên sức kháng chọc thủng của sàn, ảnh hưởng của các thông số đầu vào đến sức kháng lần lượt là cường độ nén của bê tông, hàm lượng cốt thép và kích thước tiết diện của cột. Tuy nhiên, ảnh hưởng của các thông số này đến sức kháng không chênh nhau nhiều, đặc biệt là giữa cường độ nén của bê tông và hàm lượng cốt thép. Đối với thông số cường độ chảy của thép, đường biểu diễn PDP gần như là hàm hằng, điều này thể hiện sự thay đổi cường độ chảy của thép hầu như không ảnh hưởng đến sức kháng chọc thủng của sàn.

Qua phân tích theo PDP, có thể xác định được mức độ ảnh hưởng của các thông số đầu vào đến sức kháng chọc thủng của sàn. Điều này giúp người kỹ sư trong quá trình thiết kế sơ bộ, có thể dựa vào các phân tích định tính và định lượng trên để xác định các yếu tố hình học cũng như vật liệu để tăng khả năng chống chọc thủng cho sàn phẳng BTCT.





Hình 4.3: Kết quả phân tích PDP cho các tham số sử dụng trong bài toán đối với V

5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Trong nghiên cứu này, mô hình hồi quy quy trình Gaussian (GPR) được đề xuất để dự đoán sức kháng chọc thủng của sàn phẳng BTCT. Với mục đích này, cơ sở dữ liệu

gồm 207 kết quả thực nghiệm được thu thập từ các tài liệu có sẵn. Mô hình GPR được xây dựng với 5 tham số đầu vào liên quan đến kích thước hình học của sàn và đặc tính của vật liệu. Hiệu suất dự đoán của mô hình được đánh giá bằng 3 tiêu chí thống kê khác nhau, cụ thể là hệ số xác định (R^2), căn của sai số toàn phương trung bình (RMSE) và sai số tuyệt đối trung bình (MAE) được sử dụng để xác nhận và đánh giá hiệu suất của mô hình GPR. Kết quả thu được cho thấy mô hình có độ tin cậy cao ($R^2 = 0,965$). Ngoài ra, phân tích độ nhạy cũng được thực hiện bằng PDP để đánh giá tầm quan trọng của các biến đầu vào. Kết quả phân tích độ nhạy cho thấy mức độ ảnh hưởng của các thông số đầu vào đến sức kháng chọc thủng của sàn. Các kết quả nhận được cho thấy nghiên cứu này có thể giúp ích cho việc dự đoán nhanh chóng và chính xác cũng như xác định được ý nghĩa của các thông số đầu vào đến sức kháng chọc thủng của sàn phẳng BTCT.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Maya, L.F., Ruiz, M.F., Muttoni, A., Foster, S.J. (2012), *Punching shear strength of steel fibre reinforced concrete slabs*, Engineering Structures, 40, 83-94.
- [2]. Marzouk, H., Rizk, E., Tiller, R. (2010), *Design of shear reinforcement for thick plates using a strut-and-tie model*, Canadian Journal of Civil Engineering, 37, 181-194.
- [3]. Rankin, G.I.B., Long, A.E. (1987), *PREDICTING THE ENHANCED PUNCHING STRENGTH OF INTERIOR SLAB-COLUMN CONNECTIONS*, Proceedings of the Institution of Civil Engineers, 82, 1165-1186.
- [4]. Madenci, E., Guven, I. (2015), *The finite element method and applications in engineering using ANSYS®*, Springer.
- [5]. Committee, A.C.I. (2005), *Building code requirements for structural concrete (ACI 318-05) and commentary (ACI 318R-05)*.
- [6]. Đinh Thị Như Thảo (2018), *Nghiên cứu khả năng kháng chọc thủng của sàn phẳng BTCT theo các tiêu chuẩn TCVN 5574:2012, EC-2 và ACI-318*, Tạp chí KH&CN, Đại học Đà Nẵng, số 7(128).
- [7]. Nguyen, H.Q., Ly, H.-B., Tran, V.Q., Nguyen, T.-A., Le, T.-T., Pham, B.T. (2020), *Optimization of Artificial Intelligence System by Evolutionary Algorithm for Prediction of Axial Capacity of Rectangular Concrete Filled Steel Tubes under Compression*, Materials. 13, 1205.
- [8]. Ly, H.-B., Monteiro, E., Le, T.-T., Le, V.M., Dal, M., Regnier, G., Pham, B.T. (2019), *Prediction and sensitivity analysis of bubble dissolution time in 3D selective laser sintering using ensemble decision trees*, Materials. 12, 1544.
- [9]. Mashrei, M.A., Mahdi, A.M. (2019), *An adaptive neuro-fuzzy inference model to predict punching shear strength of flat concrete slabs*, Applied Sciences. 9, 809.

Ngày nhận bài: 11/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 28/6/2021

Người phản biện: TS. Lâm Hữu Quang
TS. Trần Văn Quân

Sử dụng cọc khoan nhồi đường kính nhỏ làm tường chắn đất trong xây dựng công trình ngầm

■ **ThS. NGUYỄN VĂN MẠNH ; ThS. NGUYỄN QUỐC DŨNG**

Trường Đại học Xây dựng

TÓM TẮT: Sử dụng không gian ngầm dưới mặt đất là nhu cầu bức thiết trong sự phát triển của xã hội, để giải quyết bài toán chống UTGT, đảm bảo mỹ quan đô thị trong tương lai. Có nhiều giải pháp đảm bảo ổn định hố đào trong quá trình thi công các công trình ngầm đã được các nhà khoa học, chuyên gia, đội ngũ kỹ sư trong và ngoài nước thực hiện. Cọc khoan nhồi đường kính nhỏ đang ngày càng được ứng dụng nhiều trong thực tiễn tại các công trình xây chen ở Việt Nam. Sử dụng cọc khoan nhồi đường kính nhỏ làm tường vây chắn đất ổn định hố đào trong quá trình thi công được coi là giải pháp mới, vừa đảm bảo yếu tố kỹ thuật vừa tiết kiệm về mặt chi phí. Nhóm tác giả sử dụng phương pháp số kiểm tra sự làm việc của cọc khoan nhồi đường kính nhỏ, khẳng định phương án sử dụng cọc khoan nhồi đường kính nhỏ làm tường chắn đất là đáng tin cậy về mặt kỹ thuật, có triển vọng nhân rộng phương án trong các công trình ngầm.

TỪ KHÓA: Cọc nhồi đường kính nhỏ, xây dựng công trình ngầm, tường chắn.

ABSTRACT: Using underground space underground is an urgent need in the development of society, to solve the problem of fighting traffic congestion, ensuring urban beauty in the future. There are many solutions to ensure the stability of the excavation holes during the construction of underground works that have been implemented by domestic and foreign scientists, experts, and engineers. Small diameter bored piles are increasingly being used in practice in crowded construction works in Vietnam. Using small diameter bored piles as earth retaining wall to stabilize the excavation in the construction process is considered a new solution that ensures both technical factors and cost savings. The authors use the numerical method to check the working of small diameter bored piles, confirm that the plan to use small diameter bored piles as earth retaining wall is technically reliable, this solution has Prospects for the plan replication in underground projects.

KEYWORDS: Small diameter bored piles, underground works, retaining wall.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Do điều kiện địa chất thủy văn phức tạp hoặc nguyên nhân có thể là do nhà thầu tư vấn thiết kế, thi công kém năng lực, ít kinh nghiệm, thiếu thông tin tin cậy về số liệu khảo sát địa chất vẫn thường xuyên xảy ra các sự cố gây sụt lở thành hố đào trong quá trình thi công các công trình ngầm gây tổn thất lớn về người và tài sản (*Hình 1.1a và Hình 1.1b*) [6].

Trên thế giới cũng thường xuyên xảy ra các sự cố về mất ổn định thành hố đào trong khi thi công các công trình ngầm, có thể kể đến như: Sự cố sập trạm bơm nước thải tại Thái Lan (năm 2007), sự cố sập đường tàu điện ngầm tại Singapore (năm 2004)...

Tốc độ đô thị hóa nhanh tại các thành phố lớn ở Việt Nam và trên thế giới làm cho nhu cầu sử dụng không gian ngầm dưới mặt đất ngày càng trở nên cấp thiết. Hầu hết tại các công trình dân dụng, nhà cao tầng đều được thiết kế có từ 1 - 6 tầng hầm. Để hiện thực hóa việc sở hữu không gian ngầm phục vụ cho các mục đích kể trên, rất nhiều nhà khoa học, cán bộ, kỹ sư trong lĩnh vực địa kỹ thuật, nền móng đã nghiên cứu về giải pháp giữ ổn định thành hố đào trong quá trình thi công phần ngầm. Một số giải pháp gia cố thành hố đào thường được chuyên gia, đơn vị thiết kế tư vấn ứng dụng trong thực tiễn có thể kể đến như sử dụng cọc barret, cọc cừ Larsen, cừ bê tông, cọc xi măng đất... (*Hình 1.2a và Hình 1.2b*) [6] kết hợp với qui trình biện pháp thi công topdown, semi-topdown.



Hình 1.1a: Sự cố sập tòa nhà 4 tầng tại số 792C đường Nguyễn Kiệm - TP. Hồ Chí Minh năm 2007



Hình 1.1b: Sự cố sập công trình lân cận khi thi công tầng hầm tòa nhà Pacific - số 49 Nguyễn Thị Minh Khai - TP. Hồ Chí Minh năm 2007

Cọc cừ larsen được sử dụng phổ biến ở các công trình thủy lợi, cảng, cầu tàu, đê chắn sóng, công trình cải tạo dòng chảy, công trình cầu, đường hầm đến các công trình dân dụng như bãi đậu xe ngầm, tầng hầm nhà nhiều tầng, nhà công nghiệp. Ván cừ larsen dễ dàng vận chuyển, ép và nhổ bởi các thiết bị thi công chuyên dụng, cho phép tái sử dụng lại nhiều lần và dễ dàng liên kết với hệ thống cọc chống đỡ trong hố đào. Tuy nhiên, cọc cừ để ép hạ cọc cừ larsen cần thiết bị thi công chuyên dụng là búa rung nên quá trình thi công ép hạ, nhổ thu hồi tiềm ẩn nguy cơ ảnh hưởng tới các công trình lân cận, khe hở giữa các lá cừ có nguy cơ làm tụt mực nước ngầm hố đào - một trong những nguyên nhân thường gặp của các sự cố thi công tầng hầm.

Cọc barrette là một loại cọc nhồi bê tông, nhưng khác cọc khoan nhồi về hình dạng tiết diện, phương pháp tạo lỗ. Tiết diện cọc nhồi là hình tròn còn barrette là chữ nhật, chữ thập, chữ I, chữ H... được tạo lỗ bằng gầu ngoạm. Cọc Barrette được người Pháp cải tiến từ cọc nhồi để tạo ra sức chịu tải lớn hơn với cùng một thể tích bê tông sử dụng. Bề dày mặt tường vách có thể khoan từ 400 đến 1.500 mm. Dạng cọc tường này được sử dụng làm tường chắn đất gia cố thành hố đào trong các công trình dân dụng, nhà cao tầng, siêu cao tầng tại nhiều nơi trên thế giới, tuy nhiên đòi hỏi trình độ tổ chức, kỹ thuật thi công, chi phí giá thành thi công cao.



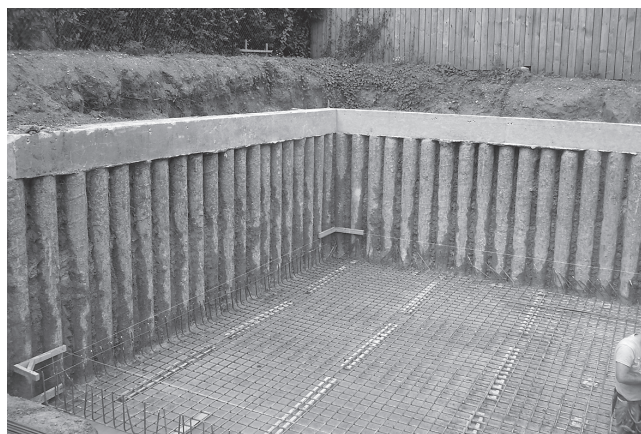
Hình 1.2a: Sử dụng cừ Larsen làm tường chắn giữ ổn định hố đào thi công phần ngầm



Hình 1.2b: Sử dụng tường barett làm tường chắn giữ ổn định thành hố đào khi thi công phần ngầm

Cọc khoan nhồi đường kính nhỏ được sử dụng trong công trình xây dựng đầu tiên tại TP. Hồ Chí Minh và được nhân rộng triển khai tại Hà Nội, Hải Phòng... từ năm 2007. Hiện nay, công nghệ xử lý nền móng bằng cọc khoan nhồi đường kính nhỏ đã được các đơn vị tư vấn thiết kế đưa vào áp dụng cho khá nhiều công trình xây dựng dân dụng có qui mô vừa và nhỏ: chiều cao tầng phổ biến từ 9 - 12 tầng, có từ 1 - 3 tầng hầm.

Trên thế giới, cọc khoan nhồi đường kính nhỏ và đường kính lớn đã được áp dụng từ khá lâu, ở một số nước trong châu Á như Malaysia, Thái Lan, Ấn Độ, các nước châu Âu như Đức, Pháp, New Zealand [7], Sudan [8], Anh [9]... và được sử dụng vào mục đích làm tường chắn đất thay thế cho tường barret hoặc cừ Larsen (Hình 1.3a, Hình 1.3b).



Hình 1.3a: Sử dụng cọc khoan nhồi đường kính nhỏ làm tường chắn đất trên thế giới



Hình 1.3b: Sử dụng cọc khoan nhồi đường kính lớn làm tường chắn đất trên thế giới

Nhằm sử dụng có hiệu quả không gian ngầm, đảm bảo an toàn các công trình lân cận, việc nghiên cứu, phân tích đánh giá các giải pháp thiết kế, thi công, biện pháp ổn định thành hố đào các loại công trình này là hết sức cần thiết. Mục đích của bài báo là tính toán kiểm tra sự ổn định của thành hố đào, sự làm việc của kết cấu, ổn định của các công trình lân cận trong công tác thi công tầng hầm sử dụng giải pháp cọc khoan nhồi đường kính nhỏ làm tường chắn đất (gọi là cọc tường vây), trong điều kiện công nghệ chế tạo thiết bị, trình độ tổ chức thi công tại Việt Nam.

2. CÁC PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ PHÂN BỐ SỰ LÀM VIỆC CỦA CỌC KHOAN NHỒI ĐƯỜNG KÍNH NHỎ

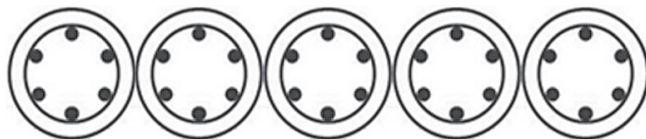
Thiết kế phân bố sự làm việc của cọc khoan nhồi đường kính nhỏ trong vai trò làm tường vây giữ ổn định thành hố đào có ý nghĩa quan trọng, nó phụ thuộc vào các yếu tố như: chiều sâu hố đào, biện pháp tổ chức, qui trình thi công (Hình 2.1). Đường kính, chiều sâu và kết cấu của cọc cũng phụ thuộc vào các yếu tố đã kể trên. Hiện nay, trên thế giới phổ biến các cách bố trí liên kết sự làm việc của cọc tường vây như sau:



a) - Bố trí cọc có cốt thép xen kẽ nhau - cọc không cùng đường kính



b) - Bố trí cọc có cốt thép xen kẽ nhau - cọc có cùng đường kính



c) - Bố trí cọc sát nhau



d) - Bố trí cọc chồng lấn nhau

Hình 2.1: Các phương án bố trí cọc cho mục đích làm tường chắn đất bảo vệ thành hố đào

Mỗi phương án bố trí đều có ưu, nhược điểm và phạm vi ứng dụng trong từng công trình với địa chất, thủy văn cụ thể. Trong bài báo này, nhóm tác giả kiểm tra sự làm việc của cọc tường vây các cọc được bố trí sát nhau (Hình 2.1c), giải pháp thi công cụ thể được mô tả như sau:

Công trình có 2 tầng hầm với chiều sâu đào đất lớn nhất xấp xỉ 5 m kể từ mặt đất tự nhiên. Biện pháp đào đất là đào mở kết hợp văng chống thép hình. Ổn định hố đào trong quá trình thi công đào đất được đảm bảo bằng hệ cọc vây bê tông cốt thép đường kính $D=0,3$ m thi công theo

phương pháp cọc trong đất kết hợp với hệ văng chống ở giai đoạn thi công đào đất cho tầng hầm 1, sau đó kết hợp với dầm sàn hầm 1 của công trình khi thi công đào đất cho tầng hầm 2. Chiều dài cọc vây là $L=11$ m tính từ mặt đất tự nhiên. Trong quá trình thi công đào đất, hệ dầm sàn tầng hầm 1 tựa lên các cột chống là các cọc biện pháp D500 có chiều sâu 23,70 m so với mặt đất tự nhiên thi công cọc theo công nghệ cọc khoan nhồi đường kính nhỏ, khi thi công đào đất tầng hầm 2, kết hợp với cọc vây D300 để chịu tải trọng đứng của công trình.

Các bước tính toán kiểm tra được thực hiện tương ứng với trình tự thi công đào đất sau:

Bước 1: Thi công cọc vây xung quanh chu vi công trình.

Bước 2: Khi hệ kết cấu cọc đảm bảo đủ khả năng chịu lực, sử dụng thiết bị tiến hành đào đất đến cao trình -2,5 m, thi công dầm bo xung quanh công trình và hệ văng chống tại cao độ -1.850 m.

Bước 3: Tổ chức thi công dầm sàn tầng hầm 1 sau đó thi công cột vách tầng hầm 1, để lại khu vực đường dốc, thang máy và thang bộ để thi công đào đất tầng hầm 2.

Sau khi bê tông dầm sàn tầng hầm 1 và tầng 1 đạt đủ cường độ, tiến hành đào đất giai đoạn 3 đến cao trình thiết kế và thi công móng, dầm sàn và cột vách còn lại từ dưới lên.

3. TÍNH TOÁN KIỂM TRA KHẢ NĂNG CHỊU LỰC CỦA HỆ KẾT CẤU CHÍNH

3.1. Phương pháp số trong tính toán kiểm tra khả năng chịu lực của kết cấu

Hiện nay có rất nhiều phương pháp đưa ra để tính toán tường trong đất như [1,2,3,4,5]: phương pháp Sachipana (Nhật bản); phương pháp đàn hồi có xét đến ma sát giữa đất và tường chắn (Quy phạm thiết kế móng công trình xây dựng của Nhật bản); phương pháp có xét đến ảnh hưởng của lực trực thanh chống ở các tầng thanh chống theo tiến triển của việc đào đất; phương pháp Số gia; phương pháp phần tử hữu hạn (trên nền đàn hồi, PTHH trên bản móng đàn hồi, PTHH có xét quan hệ của đất với tường chắn); phương pháp B.N.Giemoskin cho phép tính toán có xét đến liên kết một phía của kết cấu với nền; phương pháp của Blum-Lomeier xem áp lực đất phía trước tường là phân bố đều, độ cứng của nó phân bố phía dưới...

Căn cứ vào các thông số đầu vào của công trình, trong bài báo này, nhóm tác giả tập trung công tác tính toán xác định nội lực và kiểm tra khả năng chịu lực của kết cấu trong quá trình thi công tầng hầm bao gồm các công tác sau:

- Kiểm tra chuyển vị và ổn định của hố đào: Sử dụng phần mềm Plaxis 2D;

- Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc vây $D = 300$ mm trong quá trình thi công đào đất: Sử dụng phần mềm Plaxis 2D để xác định nội lực trong tường chắn; sử dụng các bảng tính được lập theo tiêu chuẩn để kiểm tra khả năng chịu lực của cọc tường vây.

Những nội dung liên quan tới công tác kiểm tra sự làm việc của hệ văng chống, hệ kết cấu chịu lực, sự làm việc của cọc biện pháp D500 có thể sử dụng phương pháp số để tiến hành kiểm tra một cách tương tự.

3.2. Thông số về tải trọng tác dụng

Tải trọng tác dụng lên công trình trong quá trình thi công đào đất và phần móng của công trình gồm [10].

- Tĩnh tải (tải trọng bản thân các cấu kiện được tính toán bằng phần mềm (hệ số vượt tải lấy là 1,1);
- Hoạt tải (HT) trong quá trình thi công cho sàn hầm 1 là $0,20 \text{ T/m}^2$ (hệ số vượt tải 1,2);
- Áp lực đất do chương trình tự tính toán theo các số liệu đầu vào căn cứ theo báo cáo khảo sát địa chất công trình;
- Áp lực đất (SOIL) theo các giai đoạn bất lợi [10];
- Tổ hợp theo các trường hợp sau đây:

$$+ \text{TAIDUNG} = \text{TT} + \text{HT};$$

$$+ \text{TAINGANG} = \text{TT} + \text{SOIL};$$

$$+ \text{TONGHOP} = \text{TT} + \text{HT} + \text{SOIL};$$

$$+ \text{BAO} = \text{EVELOPE}(\text{TT}, \text{TAIDUNG}, \text{TAINGANG}, \text{TONGHOP});$$

Các trường hợp tải trọng được tổ hợp theo tiêu chuẩn hiện hành bằng phần mềm tính toán kết cấu Etabs.

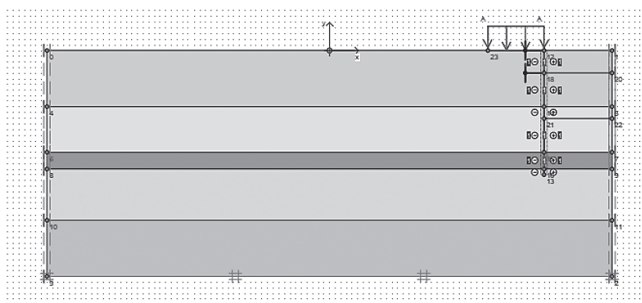
3.3. Tính toán kiểm tra chuyển vị của cọc vây

Chuyển vị cọc vây được tính toán theo các giai đoạn đào đất nêu trên. Kết quả tổng hợp giá trị chuyển vị được trình bày trong Bảng 3.1.

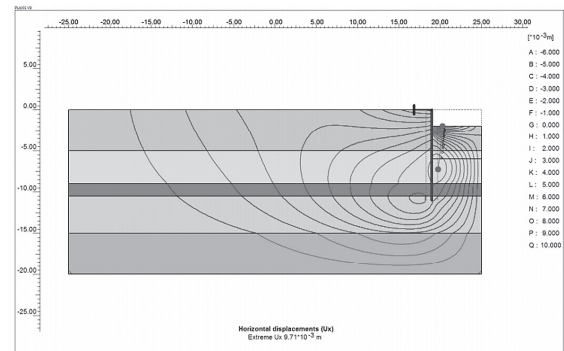
Bảng 3.1. Tổng hợp giá trị chuyển vị của cọc tường vây

Giai đoạn thi công đào đất	Chuyển vị lớn nhất theo phương ngang U_x (cm)		Chuyển vị lớn nhất theo phương đứng U_y (cm)	Ghi chú
	Giá trị (cm)	Vị trí tính từ đỉnh cọc tường vây		
(Theo trụ khoan khảo sát địa chất)				
Đào đất giai đoạn 1 đến cao trình: -2,05 m	1	1	0.4	
Đào đất giai đoạn 2 đến cao trình -6,35 m	4	8	4	

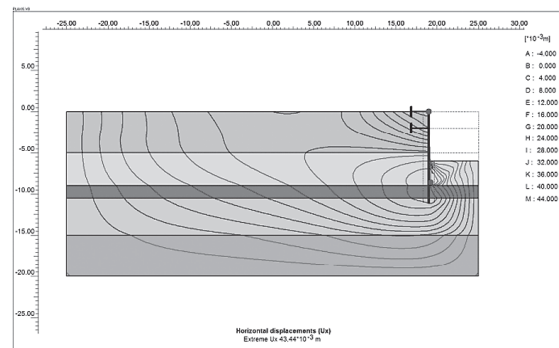
Từ bảng tổng hợp nhận thấy chuyển vị ngang cọc tường vây tương ứng với các giai đoạn đào đất tương đối nhỏ. Chuyển vị ngang lớn nhất tại đỉnh cọc tường vây là $U_x = 4,3 \text{ cm}$, giá trị chuyển vị ngang lớn nhất xuất hiện trong cọc tường vây là $U_x = 4 \text{ cm}$. Khẳng định hệ cọc tường vây D300 đảm bảo điều kiện ổn định.



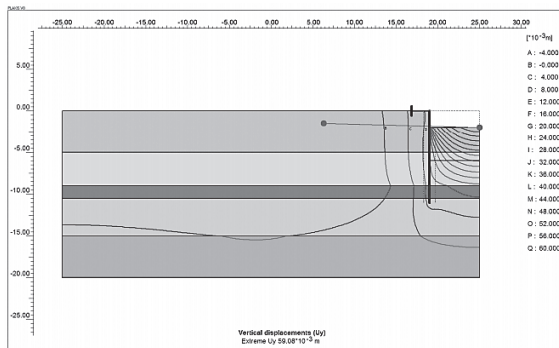
Hình 3.1: Sơ đồ tính toán chuyển vị tại khu vực chịu tác dụng tải trọng bề mặt



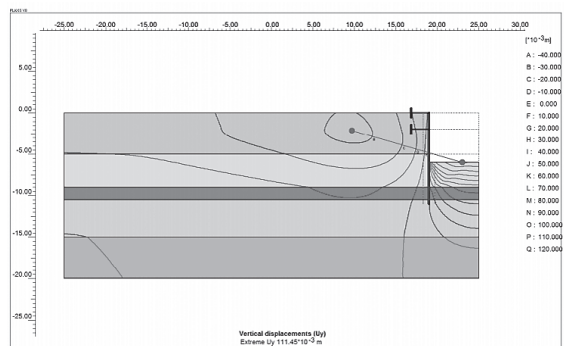
Hình 3.2: Chuyển vị ngang giai đoạn đào đất 1 - Đào đất đến cao trình -2,05 m



Hình 3.3: Chuyển vị ngang giai đoạn đào đất 2 - Đào đất đến cao trình -6,35 m



Hình 3.4: Chuyển vị đứng giai đoạn đào đất 1 - Đào đất đến cao trình -2,05 m



Hình 3.5: Chuyển vị đứng giai đoạn đào đất 2 - Đào đất đến cao trình -6,35 m

3.4. Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc vây

Giá trị nội lực trong cọc tường vây được xác định bằng phần mềm Plaxis 2D. Kết quả tổng hợp được trình bày trong Bảng 3.2.

Bảng 3.2. Tổng hợp giá trị nội lực trong cọc vây

Giai đoạn thi công đào đất	Mô-men lớn nhất căng thở ngoài hố đào		Mô-men lớn nhất căng thở trong hố đào	
	Giá trị (Tm/m)	Vị trí tính từ đỉnh tường	Giá trị (Tm/m)	Vị trí tính từ đỉnh tường
Đào đất giai đoạn 1 đến cao trình: -2,05 m	0	0	3,1	1,8
Đào đất giai đoạn 2 đến cao trình: -6,35 m	27,1	1,8	15	6

Kết quả tính toán khẳng định cọc tường vây đảm bảo khả năng chịu lực khi thi công.

4. KẾT LUẬN

Qua phân tích có thể nhận định giải pháp sử dụng cọc khoan nhồi đường kính nhỏ đảm bảo được các yêu cầu về mặt kỹ thuật, là giải pháp để giải quyết bài toán ổn định thành hố đào cho các công trình xây chen trong các đô thị lớn hiện nay. Cọc khoan nhồi đường kính nhỏ đặc biệt hiệu quả khi đảm nhiệm vai trò làm tường vây chắn đất thay thế cho tường baret, cừ Larsen với các công trình có tầng hầm, các công trình giao thông, thủy lợi làm tường chắn, giảm thiểu tối đa sự ảnh hưởng tới các công trình lân cận trong quá trình thi công, đảm bảo chất lượng và tiến độ.

Mặt khác, xét tới yếu tố kinh tế thì cọc khoan nhồi đường kính nhỏ được cho là có chi phí rẻ hơn so với các phương án ổn định thành hố đào khác, ngoài đảm nhiệm vai trò làm hệ tường chắn giữ đất cọc còn có khả năng đóng góp làm hệ chịu lực dài tải theo chu vi của công trình.

Công nghệ thi công cọc khoan nhồi đường kính nhỏ đang dần đi vào thực tiễn sản xuất, tuy nhiên vẫn còn thiếu các cơ chế hướng dẫn, tài liệu, quy chuẩn ban hành của các cơ quan quản lý nhà nước hiện vẫn chưa có hoặc chưa rõ ràng. Tác giả sử dụng phương pháp số để kiểm tra sự làm việc của hệ cọc nhằm khẳng định chỗ đứng trong vai trò làm tường chắn đất ổn định hố đào trong quá trình thi công của cọc khoan nhồi đường kính nhỏ.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Đỗ Đình Đức (2002), *Thi công hố đào cho tầng hầm nhà cao tầng trong đô thị Việt Nam*, Luận án Tiến sĩ kỹ thuật.
- [2]. Nguyễn Bá Kế (2008), *Xây dựng công trình ngầm đô thị theo phương pháp đào mở*, NXB. Xây dựng.
- [3]. Nguyễn Bá Kế (2009), *Thiết kế và thi công hố móng sâu*, NXB. Xây dựng.
- [4]. Đình Công Lý (2011), *Tính toán tường cừ hai lớp chống đỡ hố đào sâu theo phương pháp hệ số nền trong điều kiện thành phố Hà Nội*, Luận văn Thạc sĩ Kỹ thuật, Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội.
- [5]. Nguyễn Văn Mạnh (2014), *Nghiên cứu thiết kế thiết bị thi công “cọc khoan nhồi tiết diện nhỏ” cho phân khúc nhà xây chen, với điều kiện mặt bằng và hạ tầng thi công chật hẹp*.
- [6]. Phan Quang Minh, Ngô Thế Phong, Nguyễn Đình Cống (2011), *Kết cấu bê tông cốt thép (phần cấu kiện cơ bản)*, NXB. Khoa học và Kỹ thuật.
- [7]. Nick Wharmby Brian Perry Civil, Hamilton, Waikato, New Zealand (2010), *Development of Secant Pile Retaining Wall Construction in Urban New Zealand*.

[8]. Dr. Elfatih M. A. Ahmed¹, Dr. Mohamed A. Osman², Mohamed E. M. Ali³ (2016), *Shoring for Deep Excavation in Urban Khartoum*, Sudan 1,2,3 Engineering Services & Design (ESD)-Khartoum, Sudan

[9]. John Gannon (2015), *Primary firm secant pile concrete specification*, Geotechnical Engineering, Proceedings of the Institution of Civil Engineers

[10]. M. Korff, A.F. van Tol, E. de Jong (2007), *Risks related to CFA- pile walls*, 14th ECSMGE Madrid 2007.

Ngày nhận bài: 06/6/2021

Ngày chấp nhận đăng: 01/7/2021

**Người phản biện: TS. Nguyễn Ngọc Linh
TS. Trần Đức Hiền**

Phân tích ảnh hưởng của nhiệt độ bảo dưỡng đến cường độ của vữa geopolymere tro bay

■ **TS. TRẦN VIỆT HƯNG**

Trường Đại học Giao thông vận tải

■ **TS. NGUYỄN THỊ THU NGÀ**

Trường Đại học Công nghệ Giao thông vận tải

TÓM TẮT: Geopolymer là một chất kết dính mới có thể thay thế hoàn toàn xi măng trong bê tông. Có rất nhiều yếu tố ảnh hưởng đến sự phát triển cường độ của chất kết dính geopolymere như thành phần của các nguyên liệu, chế độ và nhiệt độ bảo dưỡng... Bài báo trình bày kết quả phân tích dựa trên các nghiên cứu thực nghiệm xác định sự ảnh hưởng của nhiệt độ bảo dưỡng đến cường độ nén của vữa geopolymere tro bay. Các mẫu vữa được chuẩn bị trong phòng thí nghiệm và bảo dưỡng trong lò sấy ở các nhiệt độ 60°C, 80°C, 100°C trong khoảng thời gian 12h. Sau khi đủ tuổi 28 ngày, các mẫu vữa được thí nghiệm xác định cường độ nén. Cuối cùng, sử dụng phân tích và so sánh bằng phân tích phương sai một nhân tố và phân tích hậu định sai khác Tukey để làm rõ hơn ảnh hưởng của nhiệt độ bảo dưỡng đến cường độ nén của loại vật liệu mới này.

TỪ KHÓA: Geopolymer, cường độ, nhiệt độ bảo dưỡng, anova, Tukey.

ABSTRACT: Geopolymer is a new binder that can completely replace cement in concrete. Many factors influence the strength development of geopolymer binder, such as the composition of materials, curing temperature. The paper presents the analytical results based on experimental studies to determine the influence of curing temperature on the compressive strength of fly ash geopolymer mortar. Mortar samples were prepared in the laboratory and cured dry in an oven at 60°C, 80°C, and 100°C for 12 hours. After reaching the age of 28 days, the mortar samples were tested to determine the compressive strength. Finally, using analysis and comparison by one-way ANOVA and Tukey's Honest Significance Difference to clarify the effect of the curing temperature on the compressive strength of this new material.

KEYWORDS: Geopolymer, strength, curing temperature, anova, Tukey.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Geopolymer là loại chất kết dính polymer vô cơ, được phát triển đầu tiên bởi nhà khoa học người Pháp Joseph Davidovits từ những năm 1970. Quá trình hình thành geopolymere là do phản ứng hóa học diễn ra giữa các oxit nhôm và oxit silic trong dung dịch có tính kiềm mạnh để tạo ra các mạch có cấu trúc ba chiều rắn chắc chứa các liên kết Si-O-Al [8]. Phản ứng geopolymere hóa diễn ra dưới áp suất khí quyển ở nhiệt độ dưới 100°C [4].

Tro bay nhiệt điện có thành phần hóa học rất giàu nhôm và silic, phù hợp để tạo ra chất kết dính geopolymere sử dụng trong xây dựng do sự sẵn có, tính kinh tế và đặc điểm vật chất của chúng. Thành phần hóa học, hình dạng và kích thước hạt của tro bay đều rất thích hợp để tạo ra geopolymere có đặc tính kết dính tốt [6].

Nghiên cứu về chất kết dính geopolymere tro bay được phát triển bắt đầu từ báo cáo của Wastiels tại hội nghị quốc tế về quản lý chất thải rắn năm 1993 tại Philadelphia [9]. Nghiên cứu về bê tông geopolymere tro bay được khởi xướng từ năm 2001 tại Đại học Công nghệ Curtin, Australia [7]. Đến nay, phần lớn các nghiên cứu ứng dụng trong xây dựng về vật liệu geopolymere đều tập trung vào việc sử dụng nguyên liệu từ tro bay.

Cũng giống như chất kết dính xi măng, geopolymere có thể đông cứng và đạt được cường độ thích hợp ở điều kiện nhiệt độ môi trường xung quanh. Tuy nhiên, nếu được bảo dưỡng ở nhiệt độ lớn hơn thì quá trình polymer hóa xảy ra nhanh hơn và geopolymere có thể đạt được cường độ yêu cầu ở tuổi sớm hơn.

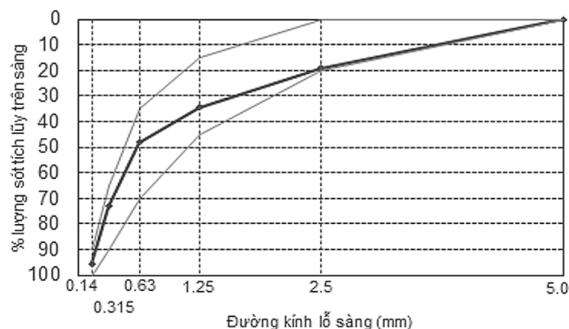
Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu thực nghiệm sự ảnh hưởng của nhiệt độ bảo dưỡng đến cường độ nén của các mẫu vữa geopolymere tro bay, từ đó tiến hành phân tích phương sai một nhân tố (One - Way Anova) và phân tích hậu định Tukey được sử dụng để đánh giá sự ảnh hưởng của nhiệt độ bảo dưỡng của lò sấy khô trong khoảng thời gian 12h đến cường độ chịu nén của vữa geopolymere tro bay.

2. CÔNG TÁC THÍ NGHIỆM

2.1. Vật liệu và tỷ lệ thành phần

2.1.1. Cát

Cát vàng sử dụng cho các vữa geopolymere có mô-đun hạt $M_k = 2,6$ và đáp ứng được các yêu cầu để sử dụng cho vữa theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7572:2006 [11]. Thành phần hạt của cát được xác định theo Hình 2.1.



Hình 2.1: Thành phần hạt của cát theo TCVN 7572:2006 [11]

2.1.2. Tro bay (FA)

Tro bay sử dụng trong thí nghiệm có thành phần hóa học được thể hiện trong Bảng 2.1. Đây là loại tro bay tương đương với tro bay nhóm F theo Tiêu chuẩn ASTM C618-03 [2].

Bảng 2.1. Thành phần hóa học của tro bay sử dụng trong nghiên cứu (% theo khối lượng)

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	SO ₃	LOI*
54,42	23,90	8,14	2,56	1,74	1,77	0,43	1,32	0,78	4,31

* LOI: lượng mất khi nung

2.1.3. Dung dịch kiềm kích hoạt

Dung dịch kiềm kích hoạt là hỗn hợp của dung dịch kiềm mạnh (NaOH) và thủy tinh lỏng (Na₂SiO₃). Dung dịch kiềm được điều chế từ NaOH dạng vảy khô (độ tinh khiết 98%) pha với nước để đạt được nồng độ mol yêu cầu. Thủy tinh lỏng Na₂SiO₃ có tỷ lệ Na₂O/SiO₂/H₂O tương ứng là 11,8/28,5/59,7% theo khối lượng. Lựa chọn pha trộn dung dịch NaOH có nồng độ 14 M, dung dịch kiềm kích hoạt theo tỷ lệ khối lượng Na₂SiO₃/NaOH = 2,5 [7].

2.2. Chế tạo mẫu thử

Tỷ lệ khối lượng AAS/FA (dung dịch kiềm kích hoạt/tro bay) được chọn là 0,45 để đảm bảo hỗn hợp có được cường độ tốt và dễ thi công. Thông số cần xác định ảnh hưởng đến cường độ của geopolymer ở đây là nhiệt độ bảo dưỡng.

Quá trình nhào trộn và chế bị mẫu thử được tiến hành theo TCVN 6016-2011 [10]. Tỷ lệ khối lượng tro bay/cát = 1/3. Mẫu thử kiểm tra tính chất của vữa là mẫu hình lăng trụ kích thước 40'40'160 mm. Các mẫu sau khi đúc khuôn 3 ngày thì tháo khuôn rồi lưu ở phòng thí nghiệm. Đối với các mẫu có yêu cầu bảo dưỡng nhiệt thì sau khi tháo khuôn sẽ cho vào tủ sấy ở nhiệt độ và thời gian theo yêu cầu, sau đó lấy mẫu ra lưu đến ngày thí nghiệm.



Hình 2.2: Mẫu vữa geopolymer tro bay và thí nghiệm xác định cường độ nén

Thí nghiệm nén các vữa được tiến hành theo TCVN 6016-2011 [10].

3. PHÂN TÍCH KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM

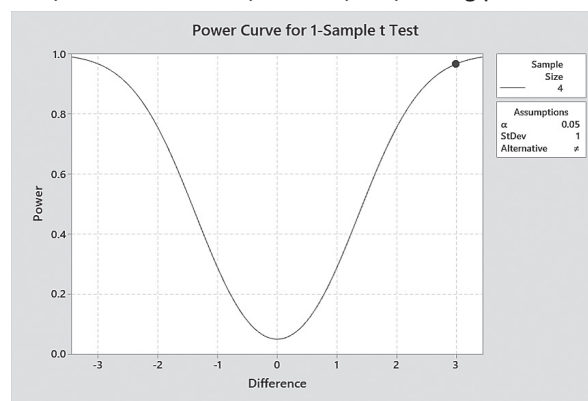
3.1. Đánh giá số mẫu trong tổ mẫu

Công tác lựa chọn số mẫu trong tổ mẫu rất quan trọng,

nếu số mẫu quá ít sẽ không đánh giá được chính xác kết quả thí nghiệm và ngược lại, nếu số mẫu quá nhiều sẽ kéo dài thời gian thí nghiệm dẫn đến kết quả bị ảnh hưởng bởi tuổi mẫu và kinh phí thực hiện tăng lên. Do đó, vấn đề then chốt trước khi nghiên cứu là phải ước tính cho được cỡ mẫu vừa đủ cho mục tiêu của nghiên cứu. Nếu một nghiên cứu không có một cỡ mẫu tối ưu, ý nghĩa của các kết quả trong thực tế (sự khác biệt thực sự) có thể không được phát hiện.

Cỡ mẫu “vừa đủ” tùy thuộc vào loại hình nghiên cứu vào 3 thông số chính:

- Phương pháp thiết kế nghiên cứu và đo lường kết quả (outcome measure);
- Hệ số ảnh hưởng (effect size);
- Sai lầm mà nhà nghiên cứu chấp nhận, cụ thể là sai lầm loại I (a) và sai lầm loại II (b hoặc hiệu năng power = 1-b).



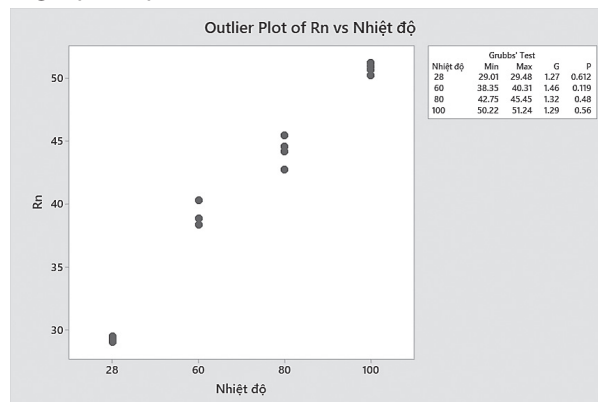
Hình 3.1: Phân tích lựa chọn số mẫu cho 1 tổ mẫu

Sử dụng phần mềm thống kê Minitab 19 đánh giá số mẫu với tiêu chuẩn t-test, power = 0,75 (hệ số β tính toán bằng $1 - 0,75 = 0,25$) và mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$. Như vậy, số mẫu trong 1 tổ mẫu chọn là 4 (Hình 3.1).

3.2. Đánh giá độ chụm

Trước hết, sau khi có kết quả thí nghiệm cường độ chịu nén của bê tông cần tiến hành đánh giá loại bỏ số liệu ngoại lai theo ASTM E178 [5], đánh giá độ chụm theo ASTM C670 [3] với giới hạn chấp nhận được quy định của các tiêu chuẩn thí nghiệm tương ứng.

Tiêu chuẩn Grubbs được sử dụng để đánh giá, loại bỏ số liệu ngoại lai của các kết quả thí nghiệm hay còn gọi là Outlier test. Kết quả cho thấy không có giá trị ngoại lai trong tập kết quả (Hình 3.2).



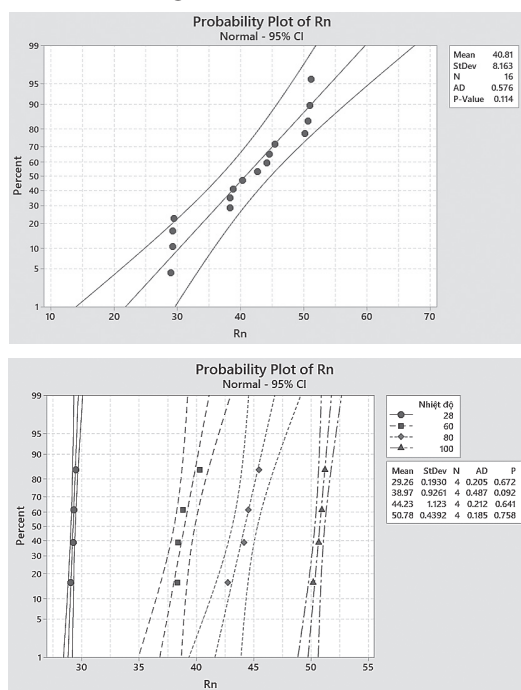
Hình 3.2: Biểu đồ loại bỏ số liệu ngoại lai

Độ chụm là mức độ gần nhau giữa các kết quả thử nghiệm độc lập nhận được trong điều kiện quy định. Độ chụm thể hiện chất lượng công tác thí nghiệm, đảm bảo cơ sở khoa học để phân tích đưa ra những kết luận trong phạm vi nghiên cứu của bài báo. Đối với mỗi tiêu chuẩn thí nghiệm đều quy định độ chụm tương ứng. Các tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành chưa có chuẩn đánh giá độ chụm nên sử dụng các tiêu chuẩn AASHTO và ASTM. Ví dụ với thí nghiệm xác định cường độ chịu nén của vữa ASTM C109 [1] thì hệ số biến sai Cv trong phòng thí nghiệm là 2,1%. Theo ASTM C670 [3], độ lệch tối đa giá trị max và min với tổ mẫu có 4 mẫu sẽ là 3,6 Cv. Bảng 3.1 là kết quả đánh giá độ chụm của cường độ chịu nén của bê tông geopolimer ở 28 ngày tuổi, tùy thuộc vào điều kiện bảo dưỡng ở các nhiệt độ khác nhau hay điều kiện phòng thí nghiệm. Kết quả cho thấy các tổ hợp đều đảm bảo độ chụm theo quy định.

Bảng 3.1. Đánh giá độ chụm của kết quả thí nghiệm cường độ chịu nén của vữa ở 28 ngày sau 12h sấy

TT	Chỉ tiêu	Mẫu	Nhiệt độ sấy mẫu, °C			
			60	80	100	28 (PTN)
1	Cường độ chịu nén của vữa Geopolymer tro bay ở tuổi 28 sau 12h sấy ở các nhiệt độ khác nhau, MPa	1	38,35	45,45	50,68	29,29
		2	38,83	44,55	50,99	29,24
		3	38,36	42,75	51,24	29,47
		4	40,31	44,17	50,219	29,01
		TB	38,52	44,25	50,97	29,34
2	Khoảng chênh lệch R: max-min	MPa	1,96	2,70	1,02	0,47
3	Hệ số biến sai cho phép Cv	%	2,1	2,1	2,1	2,1
4	Khoảng chấp nhận cho phép so với giá trị trung bình: 3.6xCv	%	7,56	7,56	7,56	7,56
5	Giá trị độ lệch cho phép	MPa	2,91	3,35	3,85	2,22
6	Đánh giá: So sánh (2) và (5)	-	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt

Số liệu kết quả cường độ chịu nén cũng đảm bảo phân phối chuẩn như trong Hình 3.3.



Hình 3.3: Biểu đồ phân phối chuẩn của cường độ nén

3.3. Kiểm định phương sai một nhân tố

Xét biến ngẫu nhiên X tuân theo quy luật phân phối chuẩn $N(\mu, \sigma^2)$ và một nhân tố F tác động lên X có p mức khác nhau. Như vậy, tương ứng mỗi mức nhân tố i ta có biến ngẫu nhiên X_i và chúng cũng tuân theo quy luật phân phối chuẩn $N(\mu_i, \sigma_i^2)$. Nếu tiến hành quan sát X_i bằng cách lấy một mẫu ngẫu nhiên kích thước n_i :

$$W_i = (X_{i1}, X_{i2}, X_{i3}, \dots, X_{in_i}) \quad (i=1 \div p), \text{ khi đó:}$$

$$X_{ki} = \mu + \alpha_i + U_{ki} \text{ với } k = 1 \div n_i$$

Trong đó: α_i đặc trưng cho sự khác biệt về giá trị trung bình μ của biến ngẫu nhiên X dưới tác động của nhân tố F ở mức i và U_{ki} là sai số ngẫu nhiên giả thiết là độc lập với nhau, cùng tuân theo quy luật phân phối chuẩn $N(\mu, \sigma_i^2)$ với mô hình (2) được gọi là mô hình phân tích phương sai một nhân tố. Để tiến hành phân tích phương sai ta xét cặp giả thuyết sau đây:

$$H_0: (\mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_p)$$

$$H_1: (\text{Tồn tại ít nhất một cặp } i \neq i' \text{ sao cho } \mu_i \neq \mu_{i'})$$

Phương pháp phân tích phương sai về cơ bản dựa trên cơ sở tính toán và phân tích một số đặc trưng mẫu TSS (Total sum of squares), MSS và RSS.

Bảng 3.2. Lập bảng tính các đặc trưng

Nhiệt độ sấy, °C	60	80	100	28 (PTN)
	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}
Lần 1	38,35	45,45	50,688	29,292
Lần 2	38,833	44,55	50,99	29,24
Lần 3	38,365	42,75	51,24	29,479
Lần 4	40,313	44,177	50,219	29,01
$\bar{X}_{ii}$	38,52	44,25	50,97	29,34
Ti	155,861	176,927	203,137	117,021
Ti ² /ni	20167,08	20941,81	22153,61	23408,33

$$n = \sum n_i = 21; T_i = \sum_k X_{ki} \rightarrow \sum T_i = 652,9460; \sum \left(\frac{T_i^2}{n_i} \right) = 27638,592$$

Tính Qi:

NS	60	80	100	28 (PTN)
	X_{i1}^2	X_{i2}^2	X_{i3}^2	X_{i4}^2
Lần 1	1470,723	2065,703	2569,273	858,021
Lần 2	1508,002	1984,703	2599,980	854,978
Lần 3	1471,873	1827,563	2625,538	869,011
Lần 4	1625,138	1951,607	2521,948	841,580
Qi	6075,736	7829,575	10316,739	3423,590

$$Q_i = \sum_k X_{ki}^2 \rightarrow SQ_i = 27645.640$$

$$TSS = \sum_i \sum_k (X_{ki} - \bar{X})^2 = \sum_i Q_i - \frac{\left[\sum_i T_i \right]^2}{n} \rightarrow TSS = 999.485$$

$$MSS = \sum_i (\bar{X}_i - \bar{X})^2 \cdot n_i = \sum_i \left(\frac{T_i^2}{n_i} \right) - \frac{\left[\sum_i T_i \right]^2}{n} \rightarrow MSS = 992.437$$

$$\text{mà } TSS = MSS + RSS \Rightarrow RSS = 7.048$$

$$\text{Kiểm định giả thuyết: } F = \frac{MSS / (p-1)}{RSS / (n-p)} = \frac{999,485 / (4-1)}{992,437 / (16-4)} = 563.245$$

Chọn mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$ (độ tin cậy 95%, confidence interval CI = 95%), tra bảng ta được $f_{0,05}(3,12) = 3,49 \rightarrow F > f_{0,05} \rightarrow F \in W_{\alpha}$.

Vậy ta bác bỏ giả thuyết về sự bằng nhau của các giá trị cường độ trung bình của vữa geopolimer tro bay ở các nhiệt độ sấy khác nhau. Nói cách khác, cường độ chịu nén của vữa sẽ khác nhau và có ý nghĩa nếu nhiệt độ khác nhau.

Xét mức độ tác động của nhiệt độ đến cường độ chịu nén của vữa Geopolymer tro bay thông qua hệ số R^2 :

$$R^2 = \frac{MSS}{TSS} = 0,9929$$

Hệ số xác định của mô hình rất cao, càng giải thích được mức độ biến động khi thay đổi nhiệt độ sấy mẫu, có nghĩa nhiệt độ ảnh hưởng tới 99,29% đến sự biến động của cường độ chịu nén của vữa, hay nói cách khác 99,29% sự khác biệt về cường độ với các nhiệt độ khác nhau được giải thích bởi do khi nhiệt độ bảo dưỡng tăng lên, sẽ đẩy nhanh quá trình polyme hóa các khoáng vô cơ, làm hỗn hợp được phát triển cường độ nhanh. Nhiệt độ bảo dưỡng càng cao thì cường độ nén của các mẫu vữa thu được càng lớn. Sử dụng phần mềm Minitab 19 ta có kết quả như *Bảng 3.3*, kết quả thu được tương tự với các hệ số R-sq = 99,29%, F-value = 563,3.

Bảng 3.3. One-way Anova cho R_n^{28}

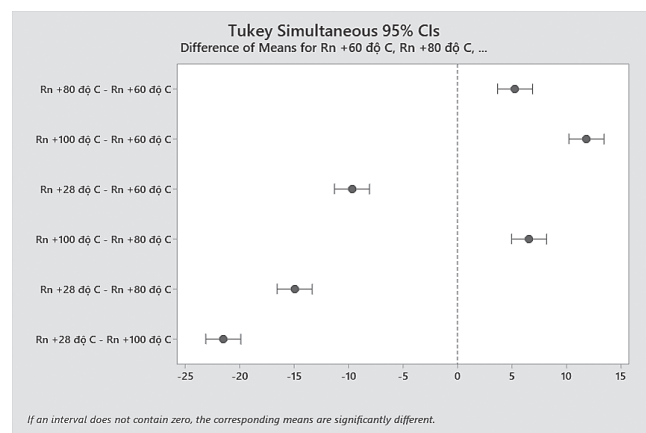
Factor Information					
Factor	Levels	Values			
Nhiệt độ	4	28, 60, 80, 100			
Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Nhiệt độ	3	992,438	330,813	563,3	0
Error	12	7,047	0,587		
Total	15	999,485			
Model Summary					
S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)		
0,76634	99,29%	99,12%	98,75%		

3.4. Phân tích hậu định phát hiện sai khác theo chuẩn Tukey

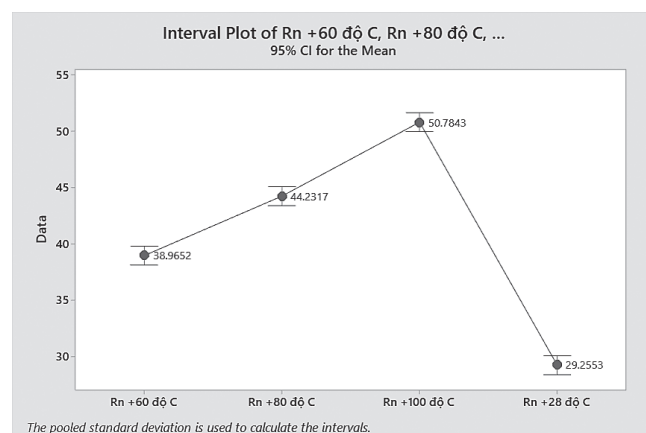
Chuẩn Tukey được sử dụng phổ biến cho việc giải thích rõ sự khác biệt giữa các nhóm, được sử dụng với bảng phân phối Studentize. Phương pháp Tukey hiệu quả hơn so với Bonferroni khi số lượng các cặp trung bình cần so sánh khá nhiều. Trong phạm vi nghiên cứu này, có 4 nhóm cần đánh giá sự sai khác giữa chúng, phân tích hậu định theo chuẩn Tukey được sử dụng, có kết quả trong *Bảng 3.4* và *Hình 3.4*.

Bảng 3.4. Phân nhóm thông tin bằng phương pháp Tukey với độ tin cậy 95%

Factor	N	Mean	Grouping
Rn +100°C	4	50,784	A
Rn +80°C	4	44,232	B
Rn +60°C	4	38,965	C
Rn +28°C	4	29,2553	D



Hình 3.4: Đồ thị biểu diễn các so sánh theo cặp từ HSD của Tukey



Hình 3.5: Biểu đồ biểu thị cường độ ở các nhiệt độ sấy

Khi đặt tất cả các kiểm định sai khác trung bình giữa các cặp với nhau, kết quả được thể hiện như trên *Hình 3.5*. Điều này diễn giải một cách tổng thể về kết quả phân tích hậu định (HSD) của Tukey, cho thấy sự sai khác rõ rệt giữa các nhóm và sự không khác biệt. Các khoảng chênh giữa các cặp có thể nhỏ hơn hoặc lớn hơn 0 đều nằm lệch về hai phía so với đường có giá trị bằng 0, diễn tả sự khác biệt giữa hai nhóm so sánh. Tuy nhiên, bất kỳ khoảng tin cậy nào chứa "0" đều cung cấp bằng chứng không có sự khác biệt trong các nhóm.

Hơn nữa, trong *Bảng 3.4* cột phân nhóm với các chữ cái A, B, C, D cho thấy các nhóm không có chứa cùng một nhóm, đều được tách biệt theo các nhóm riêng, chứng tỏ có sự khác biệt rất rõ ràng về cường độ nén của vữa ở những nhiệt độ khác nhau. Trong biểu đồ *Hình 3.5*, với độ tin cậy 95%, thể hiện khoảng dao động của R_n tương ứng với nhiệt độ sấy khác nhau. Mức độ dao động trong các nhóm khá đồng đều, không có sự biến đổi khác lạ nào, khoảng chênh lệch gần như nhau so với điểm giữa - trung bình của ba mẫu. Đồng thời, *Hình 3.5* còn cho thấy cường độ của vữa đạt tốt nhất ở nhiệt độ sấy là 100°C.

4. KẾT LUẬN

Như vậy, bằng phân tích phương sai một nhân tố và phân tích hậu định kiểm định sự sai khác bằng Tukey đã cho thấy một bức tranh đầy đủ về ảnh hưởng của nhiệt độ bảo dưỡng trong 12h đến cường độ chịu nén của vữa

geopolymer tro bay ở tuổi 28 ngày như thế nào. Khi nhiệt độ bảo dưỡng càng cao thì cường độ nén của các mẫu vữa geopolymer thu được càng lớn.

Tài liệu tham khảo

- [1]. ASTM C109 (2020), *Standard Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars (Using 2-in. or [50 mm] Cube Specimens)*, ASTM International, West Conshohocken, PA.
- [2]. ASTM C618-03 (2003), *Standard Specification for Coal Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use in Concrete*.
- [3]. ASTM C670-15 (2015), *Standard Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Method*, West Conshohocken, PA.
- [4]. J. Davidovits (2008), *Geopolymer Chemistry and Applications*, Institut Géopolymère, Saint-Quentin, France.
- [5]. ASTM E178 (2016), *Standard Practice for Dealing With Outlying Observations*, ASTM International, West Conshohocken, PA.
- [6]. A. Fernández-Jiménez A. Palomo (2003), *Characterisation of fly ashes, Potential reactivity as alkaline cements*, Fuel. 82, 2259-2265.
- [7]. D. Hardjito B. V. Rangan (2005), *Development and Properties of Low Calcium Fly Ash Based Geopolymer Concrete*, Research Report GC1, Faculty of Engineering, Curtin University of Technology, Australia.
- [8]. A. Palomo, M. W. Grutzeck M. T. Blanco (1999), *Alkali-activated fly ashes - A cement for the future*, Cement and Concrete Research, 29, 1323-1329.
- [9]. J. Wastiels, X. Wu, S. Faignet G. Patfoort (1993), *Mineral polymer based on fly ash*, Proceedings of the 9th International Conference on Solid Waste Management, Philadelphia, 8.
- [10]. TCVN 6016:2011 (2011), *Xi măng - Phương pháp thử - xác định cường độ*.
- [11]. TCVN 7572 (2006), *Cốt liệu cho bê tông và vữa - phương pháp thử*.

Ngày nhận bài: 04/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 19/5/2021

**Người phản biện: TS. Nguyễn Xuân Tùng
TS. Bùi Thanh Quang**

Giải pháp xanh gia cố kè hồ kết hợp đường giao thông

■ **THS. TRẦN THỊ THU HIỀN**

Trường Đại học Giao thông vận tải

TÓM TẮT: Gia cố các bờ kè, bờ sông, sườn đồi, mái dốc và ta-luy nền đường có chiều cao lớn và độ ổn định thấp là rất cần thiết để đảm bảo an toàn cho con người, cho công trình hồ, đập, sông và an toàn giao thông. Trong khi kè chịu lực bê tông truyền thống không thể xây dựng được tại các vị trí như: nền đất yếu, độ lún không đồng đều... thì kè chịu lực sinh thái sử dụng lưới địa kỹ thuật, bao tải đất kết hợp trồng cỏ có thể phù hợp được với tất cả các loại địa hình và địa chất phức tạp. Đây có thể coi là một giải pháp xanh, góp phần phát triển bền vững cho hệ sinh thái tạo ra sau khi hoàn thiện kè. Bài báo trình bày các nghiên cứu về việc sử dụng kè sinh thái gia cố hồ đập kết hợp với đường giao thông.

TỪ KHÓA: Kè sinh thái, gia cố, hồ.

ABSTRACT: Reinforcement of embankments, riverbanks, hillsides, slopes and roadbeds with high height and low stability is essential to ensure safety for people, lake, dams, rivers and safety traffic. While traditional concrete bearing embankment cannot be built at locations such as: soft ground, uneven settlement, etc., ecological force-bearing embankment uses geogrid, soil sacks, and grass can be suitable for all kinds of complex topography and geology. This can be considered a green solution, contributing to the sustainable development of the ecosystem created after completing the embankment. This paper presents studies on the use of ecological embankments to reinforce reservoirs and dams in combination with roads.

KEYWORDS: Ecological embankment, reinforcement, lake.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đối với các đô thị lớn như Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh..., tình hình đô thị hóa xung quanh dẫn tới diện tích hồ nước ngày càng thu hẹp, diện tích thoát nước giảm, nước không thoát được và gây ngập úng vào mùa mưa hoặc khi triều cường cao như ở TP. Hồ Chí Minh. Hiện nay, để đảm bảo cảnh quan đô thị, các khu vực hồ thường được gia cố bằng các giải pháp cứng như kè mái nghiêng, tường kè rọ đá, tường kè bê tông cốt thép. Tuy nhiên, đây đều là các giải pháp cứng, thời gian thi công lâu và dẫn đến chi phí cao. Khu vực hồ thường có nền đất yếu dày nên cần các biện pháp xử lý,

một số trường hợp có thể dẫn đến lún hoặc chuyển vị quá lớn gây mất ổn định công trình (Hình 1.1).



Hình 1.1: Kè hồ bằng tường chắn bị mất ổn định



Hình 1.2: Hiện trạng hồ tại khu vực Hà Nội

Một số giải pháp mới có thể được đề xuất cho các khu vực hồ là sử dụng kè mềm như geotube hoặc sử dụng lưới địa kỹ thuật...

Kè chịu lực sinh thái là một sản phẩm đột phá có thể thay thế cho kè chịu lực bê tông truyền thống được nghiên cứu và áp dụng ở một số nước châu Á như Đài Loan, Trung Quốc. Đây là các quốc gia nằm trong khu vực đối mặt với rất nhiều rủi ro do thiên tai lũ lụt trong những năm gần đây. Kè sinh thái được xây dựng bằng lưới địa kỹ thuật, bao tải đất kết hợp trồng cỏ. Với các đặc trưng nổi bật như sử dụng những vật liệu thân thiện với môi trường (không sử dụng đất đá, xi măng, sắt thép...), thời gian thi công được rút ngắn, khả năng chịu lực ưu việt, có tính thẩm mỹ cao và chi phí thấp...

2. ĐẶC ĐIỂM CỦA KÈ SINH THÁI

2.1. Kè sinh thái

Kè bê tông có độ bền hạn chế và chi phí cao, tốn nhiều thời gian thi công và không đáp ứng về mặt thẩm mỹ cũng như không thân thiện với môi trường. Sản phẩm “kè chịu lực sinh thái” được cho là một giải pháp để khắc phục tất cả những điểm yếu của “kè chịu lực bê tông truyền thống”, đồng thời cũng là giải pháp ưu việt và đột phá trong ngành Xây dựng, đáp ứng yêu cầu về mặt chất lượng, mỹ quan và chi phí.



Hình 2.1: Một số hình ảnh thực tế của một kè sinh thái

Kè chịu lực sinh thái là dạng công trình bảo vệ đồi núi, bờ sông, bờ biển chống lại tác dụng sủi mòn, sạt lở gây ra bởi các tác động ngoại lực tự nhiên. Với các đặc trưng nổi bật như sử dụng những vật liệu thân thiện với môi trường (không sử dụng đất đá, xi măng, sắt thép...), thời gian thi công được rút ngắn, khả năng chịu lực, có tính thẩm mỹ cao và chi phí thấp.

2.2. Ưu điểm của kè chịu lực sinh thái

Một số ưu điểm khi sử dụng kè sinh thái như sau:

- Bảo vệ cảnh quan sinh thái tự nhiên - tạo dáng theo hình dáng vốn có của đồi núi, giữ lại được vẻ đẹp cảnh quan ban đầu;
- Bền vững với mưa bão, chống chịu lại các cơn địa chấn (kè chịu lực bê tông truyền thống không chịu được);
- Các vật liệu được cấu thành bởi các hợp chất cao phân tử thân thiện và an toàn với môi trường. Tường kè sinh thái có tác dụng giảm thải khí CO₂, bảo vệ môi trường;
- Tốc độ thi công nhanh (tối thiểu nhanh gấp 2 lần so với kè truyền thống);

- Tăng thêm diện tích đất sử dụng khi xây dựng ở khu vực đồi núi;

- Phù hợp với tất cả loại địa hình và cấu tạo địa chất phức tạp mà kè chịu lực bê tông truyền thống không thể xây dựng được như: nền đất yếu, độ lún không đồng đều;

- Giá thành thấp hơn nhiều so với kè chịu lực bê tông truyền thống (thấp hơn lên đến 42% so với kè đá học và kè bê tông).

2.3. Vật liệu cấu tạo

Vật liệu cấu tạo kè sinh thái xanh bao gồm như sau:

- Vải gia cường chịu lực;
- Tấm dẫn thoát nước nhanh;
- Đai thoát nước chịu nén cao;
- Ống lưới thoát nước nhanh;
- Ống lưới thấm thấu sinh thái;
- Lưới thảm thực vật xanh chống xói mòn;
- Lưới thảm thực vật 3D chống xói mòn;
- Túi đất trồng cây hình chữ nhật;
- Khung ô địa kỹ thuật;
- Đinh ghim cố định.

2.4. Thi công kè sinh thái

Kè sinh thái chịu lực được thi công theo từng lớp. Nguyên tắc chung là xếp các lớp túi đất sau đó sử dụng lưới địa kỹ thuật bao quanh. Quá trình lắp các lớp đất phía sau dày khoảng 30 cm sau đó lu lèn đầm chặt đến 25 cm. Mặt chính của bờ kè sẽ được bọc bằng lưới địa kỹ thuật chặt chẽ neo vào trong từng lớp đất và giữ ổn định bề mặt. Có thể thi công giật cấp cho từng công trình kè cụ thể có chiều cao lớn và cấu tạo phức tạp.



Hình 2.2: Hình ảnh thi công của một kè sinh thái

3. THIẾT KẾ KÈ SINH THÁI KẾT HỢP VỚI ĐƯỜNG QUANH HỒ

3.1. Đặc điểm công trình kè hồ

Các hồ nước tự nhiên trong thành phố ngày càng bị lấn chiếm, thu hẹp diện tích dẫn đến mất đi cảnh quan khu vực và điều hòa nước mưa tự nhiên. Các dự án chỉnh trang, cải tạo bờ hồ sẽ vừa mang lại cảnh quan đẹp cho khu vực quanh hồ, vừa giữ cho việc điều tiết nước của hồ thuận lợi.

Dự án kè hồ, làm đường dạo chống lấn chiếm hồ gồm các hạng mục: giải phóng mặt bằng, kè, đường ven hồ, san nền, làm sân chơi, thoát nước, chiếu sáng, trồng cây bóng mát, hoàn trả công trình thủy lợi, di chuyển công trình ngầm nổi.

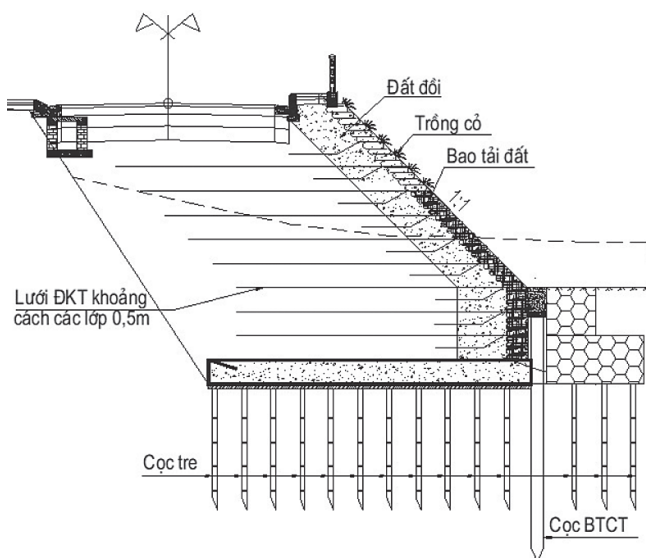


Hình 3.1: Bờ hồ hiện trạng đang bị lấn chiếm

Địa tầng khu vực kè tương đối phức tạp bao gồm 6 lớp đất khác nhau, được đánh giá là khu vực có địa chất yếu.

3.2. Giải pháp thiết kế công trình kè hồ

Bờ kè hồ kết hợp với đường giao thông quanh hồ có đặc điểm nền địa chất yếu và nhiều nhà cao tầng xung quanh, nên việc thiết kế phải đảm bảo yêu cầu về tính ổn định của tất cả các công trình xung quanh trong quá trình xây dựng và khai thác sau này. Giải pháp thiết kế được lựa chọn là kè được đắp bằng đất đắp, kết hợp bao bên ngoài bằng bao tải đất và lưới vải địa kỹ thuật, mái 1:1, gia cố chân móng bằng cọc bê tông cốt thép. Đây là giải pháp đơn giản, dễ thi công, thân thiện môi trường, có thể thi công tương đối nhanh.



Hình 3.2: Thiết kế bờ kè kết hợp đường giao thông bằng bao tải đất và lưới vải địa kỹ thuật

Một số yêu cầu về thiết kế, trong đó hệ số ổn định (hệ số an toàn) được lấy như sau:

- Theo 22 TCN-262-2000.

Hệ số an toàn trong giai đoạn thi công: $FS \geq 1,2$

Hệ số an toàn trong giai đoạn khai thác: $FS \geq 1,4$

- Theo TCVN 9902:2015 - Công trình thủy lợi - yêu cầu thiết kế đê sông, hệ số an toàn lấy theo Bảng 3.1.

Bảng 3.1. Hệ số an toàn ổn định chống trượt K của công trình đê đất

Cấp công trình	Đặc biệt	I	II	III	IV	V
Tổ hợp tải trọng cơ bản	1,50	1,35	1,30	1,25	1,20	1,10
Tổ hợp tải trọng đặc biệt	1,40	1,25	1,20	1,15	1,10	1,05

Lưới vải địa kỹ thuật yêu cầu cường độ chịu kéo đứt chiều cuộn là 100 kN/m.

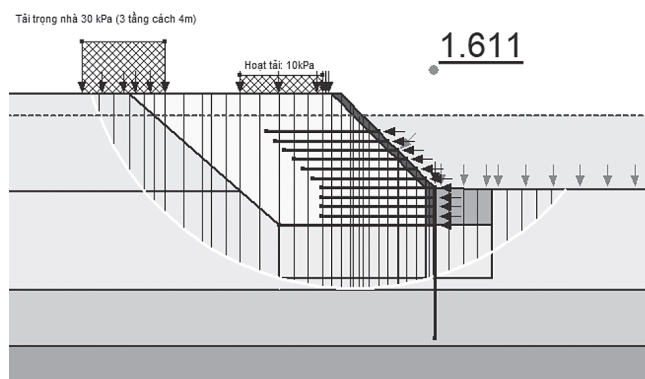
Kiến nghị công trình cấp đê cấp 4 và hệ số an toàn $FS \geq 1,2$ đối với tải trọng cơ bản và 1,1 đối với tải trọng đặc biệt.

Quá trình thi công, sẽ tiến hành theo trình tự như sau:

- Đóng cọc cừ chắn giữ bờ kè;
- Rút nước và nạo vét bùn đất lòng hồ;
- Đóng hệ thống cọc bê tông cốt thép giữ ổn định chân móng kè;
- Thi công tường kè từng lớp bằng bao tải đất và lưới vải địa kỹ thuật;
- Rút cọc cừ và đắp đất tường kè hoàn thiện công trình.



Hình 3.3: Thi công cừ tại vị trí sát nhà dân



Hình 3.4: Tính toán ổn định của bờ kè

Kết quả tính toán ổn định tổng thể, tính toán lún nền đường, kiểm tra chuyển vị ngang của cừ và chuyển vị thẳng đứng của các công trình lân cận cho thấy đều đảm bảo kỹ thuật trong cả giai đoạn thi công và khai thác công trình (cả trong điều kiện nước ngập).

4. KẾT LUẬN

Công nghệ kè sinh thái là một giải pháp xanh mới, thân thiện với môi trường mà chưa được áp dụng rộng rãi. Đất nước ta với rất nhiều công trình bờ kè, bờ sông, công trình xây dựng có mái dốc cao, đi qua những vùng đất trống, đồi núi trọc thì giải pháp lựa chọn kè sinh thái thay thế cho các kè tường chắn bê tông cốt thép thông thường là một lựa chọn mới hợp lý về kinh tế, kỹ thuật và bảo vệ môi trường.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học GTVT trong Đề tài mã số T2021-CT-014.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Nguyễn Quang Chiêu (2004), *Thiết kế tường chắn đất*, NXB. GTVT.
- [2]. Hồ Chất, Doãn Minh Tâm (1985), *Sổ tay phòng hộ và gia cố nền đường*, NXB. GTVT.
- [3]. Phan Trường Phiệt (2010), *Áp lực đất và tường chắn đất*, NXB. Xây dựng.
- [4]. R. Whitlow (1997), *Cơ học đất*, Người dịch: Nguyễn Uyên và Trịnh Văn Cương, NXB. Giáo dục.

Ngày nhận bài: 21/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 17/6/2021

**Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Châu Lâm
TS. Nguyễn Xuân Tùng**

Tính chất của bê tông tính năng cao kết hợp tro bay và xỉ lò cao

■ **TS. HỒ VĂN QUÂN; ThS. PHAN NHẬT LONG**

Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật - Đại học Đà Nẵng

■ **ThS. PHẠM THÁI UYẾT**

Trung tâm Kỹ thuật Đường bộ 3 (Cục Đường bộ III)

TÓM TẮT: Bài báo trình bày kết quả thí nghiệm xác định đặc tính cường độ, vận tốc xung siêu âm và độ chống thấm nước của các loại bê tông tính năng cao có tỉ lệ nước - chất kết dính là 0,30, trong đó tro bay (TB) thay thế 20% và xỉ lò cao (XLC) nghiền mịn thay thế 15 - 45% xi măng theo khối lượng. Kết quả nghiên cứu cho thấy, khi bổ sung TB và XLC, chúng làm tăng tính công tác và giảm cường độ của các loại bê tông, đặc biệt là ở độ tuổi sớm 3 ngày. Ở các độ tuổi muộn 28 và 56 ngày, cường độ của các loại bê tông chứa TB và XLC thấp hơn không đáng kể so với bê tông đối chứng. Cường độ nén của các loại bê tông chứa TB và XLC đạt 60 MPa ở 28 ngày và 70 MPa ở 56 ngày. Bê tông chứa 20%TB và 35%XLC có cường độ tương đương với bê tông đối chứng ở 56 ngày. Vận tốc xung siêu âm của các loại bê tông tương tự như sự phát triển cường độ. Độ chống thấm nước của các loại bê tông đều đạt trên cấp B16.

TỪ KHÓA: Bê tông tính năng cao, xỉ lò cao nghiền mịn, tro bay, đặc tính cường độ, vận tốc xung siêu âm, độ chống thấm nước.

ABSTRACT: This paper presents the experimental results to determine the strength properties, ultrasonic pulse velocity and water permeability resistance of high performance concretes with a water-binder ratio of 0.30, in which fly ash (FA) replaced 20% and ground granulated blast furnace slag (GGBFS) replaced 15 - 45% by weight of binder. Research results show that when adding FA and GGBFS, they increase the workability and reduce the strength of concrete types, especially at the age of 3 days early. At the late ages of 28 and 56 days, the strength of the concretes containing FA and GGBFS are not significantly lower than that of the control concrete. The compressive strength of concretes using FA and GGBFS reached 60 MPa at 28 days and 70 MPa at 56 days. Concrete using 20%FA and 35%GGBFS had approximately the strength compared to that of control concrete at 56 days. The ultrasonic pulse velocity of concretes are similar to their strength development. The water permeability resistance of all concretes reached over grade of B16.

KEYWORDS: High performance concrete, ground

granulated blast furnace slag, fly ash, strength properties, ultrasonic pulse velocity, water permeability resistance.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Với sự phát triển nhanh chóng của việc xây dựng cơ sở hạ tầng, các công trình xây dựng hiện đại ngày càng đòi hỏi có khả năng chịu tải trọng lớn, vượt nhịp dài và có tuổi thọ cao. Do đó, yêu cầu về cường độ và độ bền của bê tông ngày càng cao hơn.

Phương pháp tốt nhất hiện nay để cải thiện cường độ và độ bền của bê tông là sử dụng các loại phụ gia khoáng (PGK) hoạt tính như muối silic (MS), XLC, TB... để thay thế một lượng xi măng nhất định. Do hiệu ứng hình thái, hiệu ứng vi cốt liệu và tính hoạt tính của PGK, việc sử dụng PGK không chỉ tiết kiệm được một lượng lớn xi măng, giảm sự gia tăng nhiệt độ trong quá trình thủy hóa, mà chúng còn cải thiện tính công tác của bê tông tươi, tăng độ đặc, giảm tính thấm và cải thiện cường độ của bê tông ở độ tuổi muộn. Ngoài ra, PGK còn góp phần làm giảm giá thành xây dựng và giảm thiểu ô nhiễm môi trường. Trong các PGK kể trên thì TB và XLC hiện nay đã được ứng dụng rộng rãi trong việc sản xuất bê tông trên thế giới. Trong đó, TB đặc biệt thích hợp cho bê tông khối lớn và các loại bê tông thường có cường độ tương đối thấp do đặc tính thủy hóa chậm của nó. Bê tông hàm lượng TB cao có cường độ và hiệu suất độ bền thấp hơn so với bê tông không có TB ở tuổi sớm [1,2].

Đối với bê tông tính năng cao (HPC), TB thường được sử dụng với hàm lượng thấp và ít khi sử dụng một mình, do nó khó đáp ứng được tính năng mong muốn là phải có cường độ sớm cao, vì vậy người ta thường sử dụng MS, XLC hoặc kết hợp nhiều loại PGK với nhau. Ở nước ta hiện nay, MS vẫn phải nhập khẩu và là một vật liệu khá đắt tiền, trong khi XLC đã được thương mại hóa và giá thành thấp hơn đáng kể so với xi măng, do đó việc kết hợp TB và XLC trong bê tông HPC có tính khả thi cao, phù hợp với định hướng phát triển bền vững của nước ta.

Việc kết hợp XLC và TB trong bê tông đã có một số tác giả nghiên cứu [3,4,5], kết quả nghiên cứu cho thấy khi sử dụng hàm lượng TB và XLC hợp lý sẽ cải thiện tính công tác, tính chất cơ học và đặc biệt là các tính chất liên quan đến độ bền lâu của bê tông ở các môi trường khắc nghiệt.

Bài báo này trình bày ảnh hưởng của hàm lượng 20%TB kết hợp với 15%, 25%, 35% và 45%XLC đến một số tính chất

của bê tông HPC. Kết quả ban đầu cho thấy kết hợp 20%TB và 35%XLC trong bê tông là tối ưu.

2. VẬT LIỆU SỬ DỤNG VÀ CHƯƠNG TRÌNH THÍ NGHIỆM

2.1. Vật liệu

Cốt liệu: Sử dụng đá dăm 4,75 - 19 mm phù hợp với TCVN 7570:2006. Cát sông (C) có mô-đun độ lớn $M_{dl} = 2,54$ phù hợp với TCVN 7570:2006.

Chất kết dính: Sử dụng xi măng poóc-lăng PC50 phù hợp với TCVN 2682:2009. XLC nghiền mịn (XLC) cấp 95 phù hợp với TCVN 11586:2016. TB loại F phù hợp với TCVN 10302:2014.

Phụ gia hóa học: Sử dụng phụ gia siêu dẻo loại G phù hợp với ASTM C494.

Thành phần hóa học và độ mịn của XM, TB và XLC được trình bày trong *Bảng 2.1*.

Bảng 2.1. Thành phần hóa học của xi măng, TB và XLC

Thành phần (%)									Độ mịn (cm ² /g)
CaO	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	Cl ⁻	
Xi măng									
64,12	20,36	3,91	5,02	0,81	0,67	0,05	2,3	0,006	3480
TB									
4,13	55,84	4,95	21,98	0,40	3,55	0,19	1,01	0,001	-
XLC									
39,20	35,18	0,32	12,36	8,26	0,68	0,39	0,02	0,008	5100

Thành phần của hồ xi măng được chuẩn bị theo TCVN 6017:2015 và được thể hiện trong *Bảng 2.2*. Thành phần của bê tông được thiết kế theo ACI 211.4R và được ghi trong *Bảng 2.3*, trong đó gồm bê tông đối chứng (ĐC) không sử dụng XLC và TB (0TB0XL), các loại bê tông sử dụng 20%TB kết hợp với 15%, 25%, 35% và 45% XLC thay thế xi măng.

Bảng 2.2. Thành phần của các loại hồ xi măng

Kí hiệu hồ xi măng	XM (g)	XLC (g)	N (g)	Kí hiệu hồ xi măng	XM (g)	TB (g)	N (g)
0XLC	500	0	155	0TB	500	0	155
20XLC	400	100	155	20TB	400	100	155
40XLC	300	200	155	40TB	300	200	155

Ghi chú: XM = xi măng; N = nước; XLC = Xi lò cao; TB = Tro bay

Bảng 2.3. Thành phần của các loại bê tông HPC

Kí hiệu bê tông	XM (kg)	N (lit)	TB (kg)	XLC (kg)	CKD (kg)	C (kg)	Đ (kg)	N/CKD	SD (%CKD)
0TB0XL	500	150	0	0	500	710	1120	0,30	1,35
20TB15XL	325	150	100	75	500	669	1120	0,30	1,35
20TB25XL	275	150	100	125	500	665	1120	0,30	1,35
20TB35XL	225	150	100	175	500	662	1120	0,30	1,35
20TB45XL	175	150	100	225	500	658	1120	0,30	1,35

Ghi chú: CKD = Chất kết dính

2.2. Chương trình thí nghiệm

Các mẫu bê tông được đúc và dưỡng hộ theo TCVN 3105:1993. Trong nghiên cứu này, sử dụng các mẫu bê tông hình trụ kích thước 150x300 mm để thí nghiệm cường độ nén và ép chẻ, các mẫu dầm kích thước 100x100x400 mm để thí nghiệm cường độ kéo uốn.

Thời gian đông kết của các hỗn hợp hồ xi măng được thực hiện theo TCVN 6017:2015.

Độ sụt của các hỗn hợp bê tông xi măng được thực hiện theo TCVN 3106:1993.

Cường độ nén, kéo uốn và ép chẻ của các mẫu bê tông lần lượt được thực hiện theo TCVN 3118:1993, TCVN 3119:1993 và TCVN 3120:1993.

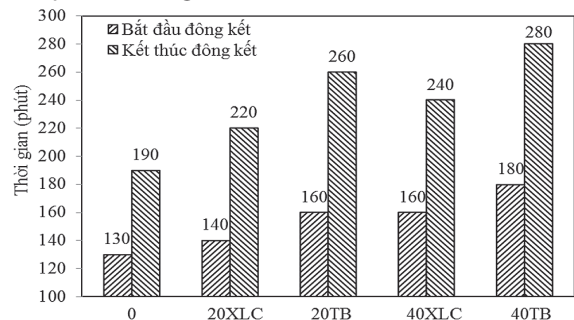
Thí nghiệm vận tốc xung siêu âm của các mẫu bê tông được thực hiện theo TCVN 9357:2012.

Thí nghiệm độ chống thấm nước của các mẫu bê tông được thực hiện theo TCVN 3116:1993.

3. KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thời gian đông kết

Kết quả thí nghiệm thời gian đông kết (TGĐK) của các hỗn hợp hồ xi măng được thể hiện trên *Hình 3.1*.



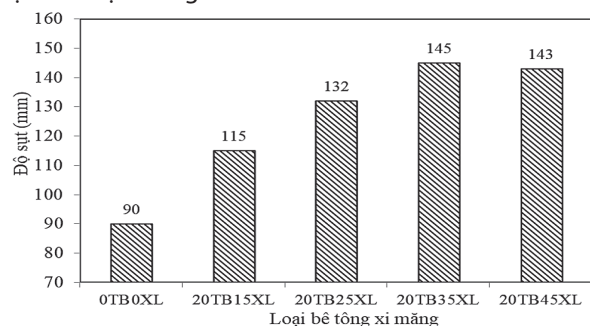
Hình 3.1: Ảnh hưởng của XLC và TB đến TGĐK của các hỗn hợp hồ xi măng

Kết quả trên *Hình 3.1* cho thấy, XLC và TB kéo dài TGĐK của các hỗn hợp hồ xi măng, tỉ lệ XLC và TB càng lớn thì TGĐK càng kéo dài. Khi XLC và TB thay thế đến 40%XM, thời gian bắt đầu đông kết của hỗn hợp hồ xi măng 40XLC tăng 30 phút (23,1%), của hỗn hợp hồ xi măng 40TB tăng 50 phút (38,5%); thời gian kết thúc đông kết của hỗn hợp hồ xi măng 40XLC tăng 50 phút (26,3%), của hỗn hợp hồ xi măng 40TB tăng 90 phút (47,4%).

Thước đo khả năng phản ứng của PGK là mô-đun hóa học $K = [CaO + MgO]/SiO_2$, K càng lớn thì PGK càng phản ứng [6,7]. *Bảng 2.1* cho thấy, xi măng có mô-đun K lớn nhất, tiếp theo là XLC và nhỏ nhất là TB, do đó tốc độ phản ứng theo thứ tự từ lớn đến nhỏ là xi măng, XLC và TB. Vì vậy, XLC và TB có tác dụng kéo dài TGĐK của hồ xi măng, XLC kéo dài TGĐK ít hơn so với TB. Ngoài ra, XLC có độ mịn lớn hơn TB cũng góp phần đẩy nhanh tốc độ phản ứng của chúng [8,9].

3.2. Độ sụt

Kết quả thí nghiệm độ sụt của các hỗn hợp bê tông được thể hiện trong *Hình 3.2*.

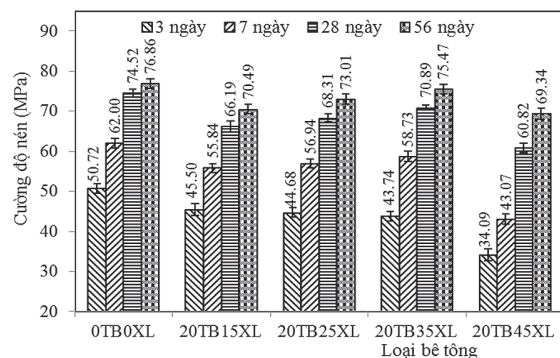


Hình 3.2: Ảnh hưởng của XLC và TB đến độ sụt của các hỗn hợp bê tông

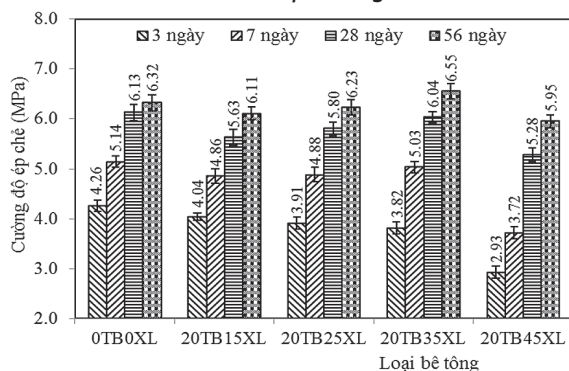
Trên *Hình 3.2* cho thấy, XLC và TB làm tăng đáng kể độ sụt của các hỗn hợp bê tông. Hỗn hợp bê tông 20TB35XLC có độ sụt lớn nhất là 145 mm, khi tăng tỉ lệ XLC lên đến 45% thì độ sụt của hỗn hợp bê tông có xu hướng không tăng, có thể do hạt XLC mịn hơn hạt XM nên tỉ lệ diện tích thấm ướt của chúng lớn hơn dẫn đến làm tăng nhu cầu nước [6,9]. Việc TB và XLC cải thiện độ sụt của hỗn hợp bê tông một phần là do chúng phản ứng thủy hóa chậm, một phần là do hạt TB và XLC có kết cấu bề mặt thủy tinh nhẵn ít thấm nước [7], đồng thời các hạt TB có dạng hình cầu hoạt động như ổ bi bôi trơn dẫn đến giảm nhu cầu nước và tăng độ sụt của hỗn hợp bê tông.

3.3. Các chỉ tiêu về cường độ

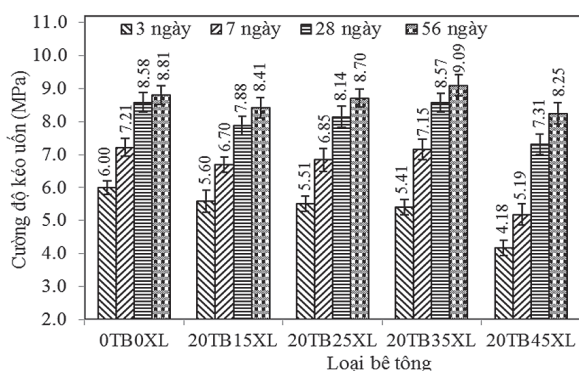
Cường độ của các loại bê tông HPC được thí nghiệm ở 3, 7, 28 và 56 ngày. Cường độ nén, ép chẻ, kéo uốn trung bình của các loại bê tông là giá trị trung bình của 3 mẫu và được thể hiện trên *Hình 3.3*, *3.4* và *3.5*.



Hình 3.3: Ảnh hưởng của TB và XLC đến cường độ nén của các loại bê tông



Hình 3.4: Ảnh hưởng của TB và XLC đến cường độ ép chẻ của các loại bê tông



Hình 3.5: Ảnh hưởng của TB và XLC đến cường độ kéo uốn của các loại bê tông

Tỉ số cường độ nén và cường độ kéo uốn (R_n/R_{ku}) của các loại bê tông được trình bày trong *Bảng 3.1*.

Bảng 3.1. Tỉ số R_n/R_{ku} của các loại bê tông

Loại bê tông	3 ngày	7 ngày	28 ngày	56 ngày
0TB0XL	8,46	8,60	8,69	8,73
20TB15XL	8,13	8,34	8,40	8,38
20TB25XL	8,11	8,32	8,37	8,39
20TB35XL	8,09	8,21	8,27	8,30
20TB45XL	8,16	8,30	8,32	8,40

Kết quả thể hiện trên các *Hình 3.3*, *3.4* và *3.5* cho thấy, ở các độ tuổi sớm, đặc biệt là 3 ngày, TB và XLC làm giảm cường độ của bê tông, tỉ lệ XLC càng nhiều thì cường độ bê tông càng thấp, điều này là phản ứng chậm của XLC và TB. Với hàm lượng TB không đổi là 20%, khi sử dụng XLC với hàm lượng 15 - 35%, cường độ của bê tông từ 7 ngày trở đi tăng nhẹ theo chiều hướng gia tăng XLC và đạt cường độ cao nhất khi ở 35%XLC. Khi hàm lượng XLC lên đến 45%, cường độ của bê tông giảm xuống đáng kể, cụ thể bê tông 20TB45XL có cường độ ép chẻ đạt 68,8% và 72,4%, cường độ nén đạt 67,23% và 69,47%, cường độ kéo uốn đạt 69,7% và 71,9% so với bê tông ĐC tương ứng ở 3 và 7 ngày. Tuy nhiên ở 28 và 56 ngày, cường độ của các loại bê tông chứa TB và XLC chỉ thấp hơn một ít so với bê tông ĐC, bê tông 20TB45XL có cường độ nén, ép chẻ và kéo uốn thấp hơn bê tông ĐC dao động trên dưới 10%. Cường độ nén của các loại bê tông chứa TB và XLC đều đạt 60 MPa ở 28 ngày và 70 MPa ở 56 ngày. Bê tông 20TB35XL có các chỉ tiêu cường độ tương đương với bê tông ĐC ở 56 ngày, thậm chí cường độ ép chẻ và kéo uốn có phần cao hơn.

Bảng 3.1 cho thấy, tỷ số R_n/R_{ku} của các loại bê tông HPC sử dụng TB và XLC ở mỗi độ tuổi đều giảm so với bê tông ĐC, nghĩa là TB và XLC cải thiện độ dai (giảm độ giòn) của HPC, kết quả nghiên cứu có xu hướng tương đồng với nghiên cứu của Wang et al [3].

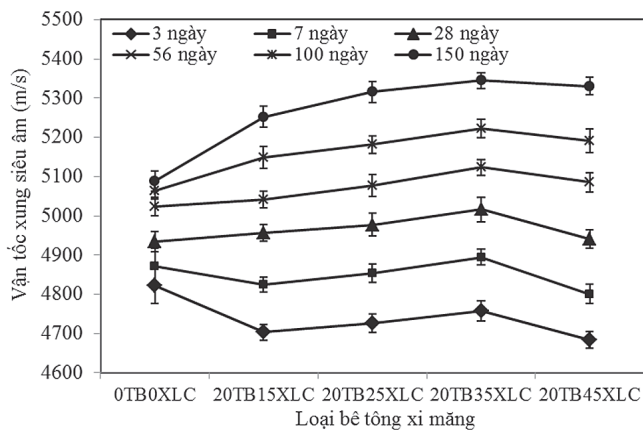
Việc TB và XLC cải thiện cường độ của bê tông HPC ở độ tuổi muộn từ sau 28 ngày là do đặc tính puzolan và hiệu ứng vi cốt liệu (chèn khe) dẫn đến làm giảm độ rỗng, quá trình làm giảm độ rỗng xảy ra do phản ứng puzolan giữa Ca(OH)_2 thủy hóa từ xi măng và SiO_2 có trong TB và XLC tạo thành canxi silicat hydrat (CSH) [4,5]. Bên cạnh đó, việc tiêu thụ Ca(OH)_2 sẽ hình thành cấu trúc lỗ rỗng không liên tục cải thiện độ chống thấm của HPC [4,5], đồng thời cải thiện lực dính và giảm số lượng vi vết nứt ở giao diện cốt liệu - hồ xi măng dẫn đến giảm độ giòn của HPC [3].

3.4. Vận tốc xung siêu âm

Vận tốc xung siêu âm của các loại bê tông là giá trị trung bình của 3 mẫu thí nghiệm và được thể hiện trên *Hình 3.6*.

Kết quả trên *Hình 3.6* cho thấy, ở các độ tuổi sớm 3 và 7 ngày bê tông ĐC 0TB0XL chiếm ưu thế, ở các độ tuổi từ sau 28 ngày các loại bê tông HPC chứa TB và XLC có vận tốc xung siêu âm vượt trội so với bê tông 0TB0XL, trong đó bê tông 20TB35XL có vận tốc xung siêu âm lớn nhất, kết quả này rất phù hợp với sự phát triển cường độ của nó (*Hình 3.3*, *3.4* và *3.5*). Sự gia tăng vận tốc xung siêu âm của các bê tông HPC ở độ tuổi muộn là do lượng CSH tiếp tục hình thành

nhờ phản ứng puzolan của TB và XLC dẫn đến làm tăng độ đặc và tăng cường độ của bê tông.



Hình 3.6: Ảnh hưởng của XLC đến vận tốc xung siêu âm của các loại bê tông

3.5. Độ chống thấm nước

Độ chống thấm nước của các loại bê tông HPC được thí nghiệm ở tuổi 28 ngày với áp lực nước tối đa là 1,8 MPa. Kết quả thí nghiệm cho thấy tất cả các loại bê tông đều có cấp chống thấm nước đạt trên cấp B16. Như vậy, với bê tông HPC, độ chống thấm nước không còn là chỉ tiêu quan trọng. Để đánh giá tính thấm của các bê tông HPC, người ta thường dùng các chỉ tiêu khác như độ thấm clorua hoặc thấm khí [10].

4. KẾT LUẬN

Từ các kết quả nghiên cứu, có thể rút ra một số kết luận như sau:

TB và XLC kéo dài TGĐK của hồ xi măng, TGĐK của hồ xi măng tăng tỉ lệ thuận với hàm lượng TB và XLC. Ảnh hưởng của TB đến TGĐK kết lớn hơn so với XLC.

TB và XLC cải thiện độ sụt của hỗn hợp bê tông, khi sử dụng 15 - 45%XLC, độ sụt của hỗn hợp bê tông tăng tỉ lệ thuận với hàm lượng XLC khi thay thế xi măng.

TB và XLC làm giảm cường độ của bê tông ở độ tuổi sớm, đặc biệt là trước 3 ngày nhưng chúng có cường độ thấp hơn không đáng kể so với bê tông ĐC ở độ tuổi muộn từ 28 ngày, TB và XLC còn có tác dụng cải thiện độ dai của HPC. Cường độ nén của các bê tông HPC chứa TB và XLC đều đạt 60 MPa ở 28 ngày và 70 MPa ở 56 ngày. Vận tốc xung siêu âm của các bê tông chứa TB và XLC tương tự như sự phát triển cường độ của chúng. Độ chống thấm nước của tất cả các bê tông đều đạt trên cấp B16. Trong nghiên cứu này, bê tông kết hợp 20%TB và 35%XLC (20TB35XL) là tối ưu.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ kinh phí bởi Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật - Đại học Đà Nẵng trong Đề tài có Mã số T2020-06-167.

Tài liệu tham khảo

[1]. Hồ Văn Quân, Phạm Thái Uyet (2014), *Nghiên cứu đặc trưng cường độ của bê tông xi măng sử dụng hàm lượng cao tro bay dùng trong xây dựng mặt đường ô tô*, Tạp chí Cầu đường, số 9, tr.21-25.

[2]. W.S. Langley, G.G. Carrette, V.M. Malhotra (1992), *Strength development and temperature rise in large concrete blocks containing high volumes of low-calcium (ASTM class F) fly ash*, ACI Mater J, pp.362-368.

[3]. J.L. Wang, K.M. Niu, Z.F. Yang, M.K. Zhou, L.Q. Sun, G.J. Ke (2009), *Effects of Fly ash and Ground Granulated Blast-Furnaces Slag on Properties of High Strength Concrete*, Key Engineering Materials, vols.405-406, pp.219-225.

[4]. Gengying Li, Xiaohua Zhao (2003), *Properties of concrete incorporating fly ash and ground granulated blast-furnace slag*, Cement & Concrete Composites, vol.25, pp.293-299.

[5]. Hồ Văn Quân (12/2020), *Ảnh hưởng của chất kết dính đến độ rỗng và hệ số suy giảm khuếch tán clorua của HPC*, Tạp chí Khoa học GTVT, tập 71, số 9, 1120-1129.

[6]. P.J. Wainwright, N. Rey (2000), *The influence of ground granulated blast furnace slag (GGBS) additions and time delay on the bleeding of concrete*, Cement and Concrete Composites 22 (4), pp.253-257.

[7]. J.B. Newman (2003), *Advanced Concrete Technology: Constituent Materials*, Butterworth-Heinemann.

[8]. M. Oner, K. Erdogan, A. Gunlu (2003), *Effect of components fineness on strength of blast furnace slag cement*, Cement and Concrete Research 33, pp.463-469.

[9]. L. Ting, W. Qiang, Z. Shiyu (2019), *Effects of ultra-fine ground granulated blast-furnace slag on initial setting time, fluidity and rheological properties of cement pastes*, Powder Technology, 245, pp.54-63.

[10]. P.C. Aitcin (1998), *High performance concrete*, CRC press.

Ngày nhận bài: 05/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 08/6/2021

**Người phản biện: TS. Nguyễn Văn Tươi
TS. Trần Anh Quang**

Đề xuất giải pháp chống sạt lở bờ sông Cần Thơ tại TP. Cần Thơ

■ PGS. TS. CHÂU TRƯỜNG LINH; ThS. NCS. NGUYỄN THANH QUANG

Trường Đại học Bách khoa - Đại học Đà Nẵng

■ ThS. ĐOÀN HIẾU LỄ

Công ty Cổ phần Lắp đặt điện nước IEE-24/7, TP. Cần Thơ

TÓM TẮT: Nội dung bài báo tập trung khảo sát đánh giá hiện trạng sạt lở bờ sông - kênh rạch tại TP. Cần Thơ gồm: đánh giá tình hình chung, hiện trạng tại các vị trí sạt lở kết hợp với phân tích trên mô hình số bằng phần mềm Plaxis. Tính toán kiểm tra cho hai vị trí gồm: vị trí 1 (phía sau tòa nhà Vincom) - thêm sông xói sâu vào bờ (km1+810,7 - MCN1); vị trí 2 (đoạn qua cầu Hung Lợi) - thêm sông thoải (km4+196,7 - MCN2). Thông qua kết quả tính toán ổn định giải pháp đưa ra với hai nhóm giải pháp gồm: kết cấu kê bê tông cốt thép (BTCT) + cọc BTCT (giải pháp 1) và kết cấu kê dùng cừ dự ứng lực + cọc BTCT (giải pháp 2). Giải pháp đề xuất được kiểm tra, tính toán cho cho hai vị trí nghiên cứu.

TỪ KHÓA: Sạt lở bờ sông - kênh rạch, Cần Thơ, Plaxis, cọc bê tông cốt thép, cừ dự ứng lực.

ABSTRACT: The article has surveyed and assessed the current state of river bank - canal landslide in Can Tho City including assessing the general situation, the current situation at the landslide positions as well as analyzing the numerical model with Plaxis software. Checking and calculating on two positions consisting of Position 1 (behind Vincom building) - river terrace is subject to deep bank erosion (km1 + 810.7 - MCN1); Position 2 (crossing Hung Loi Bridge) - gentle slopes along river terrace (km4 + 196.7 - MCN2). Through the stability calculations, there are two methods including reinforced embankment + precast concrete piles (solution 1) and using prestressed piles + precast concrete piles for embankment structure (solution 2). The proposed solution was checked and calculated for two research positions.

KEYWORDS: River bank-canal landslide, Can Tho city, Plaxis, precast concrete piles, prestressed piles.

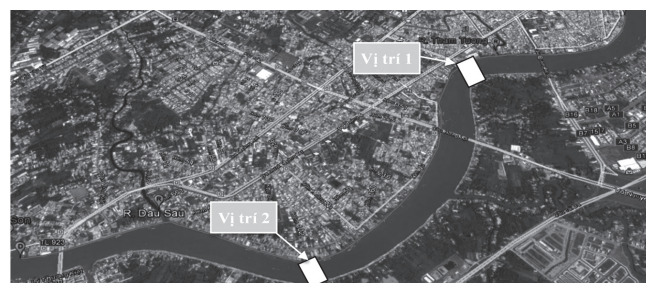
1. ĐẶT VẤN ĐỀ

TP. Cần Thơ có vị trí trung tâm quan trọng của vùng kinh tế trọng điểm vùng đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là trung tâm kinh tế, văn hóa, xã hội, y tế và giáo dục của vùng, là đầu mối quan trọng về GTVT nội vùng và liên vận

quốc tế. Bên cạnh những lợi thế do hệ thống sông ngòi kênh rạch mang lại, Cần Thơ cũng bị ảnh hưởng bởi tình trạng sạt lở bờ sông - kênh rạch diễn ra hết sức phức tạp. Sạt lở không chỉ diễn ra vào mùa mưa mà còn xuất hiện cả trong mùa khô, với mức độ ngày càng nhiều và nguy hiểm.

Trong những năm gần đây, một phần do tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu, một phần do đặc trưng điều kiện địa chất yếu, địa hình lòng sông có sự thay đổi đột ngột, nhiều đoạn sông bị xói sâu, một phần cũng là sự phát triển quá nhanh của xã hội (vấn đề đô thị hóa, các tòa nhà cao tầng và các tuyến đường giao thông được xây dựng dọc theo bờ sông...), điều này đã dẫn đến hệ quả là hiện tượng sạt lở uy hiếp đến sinh mạng, đời sống của người dân đang ngày càng gia tăng.

Trong nội dung bài báo tập trung nghiên cứu đề xuất giải pháp chống sạt lở bờ sông Cần Thơ đoạn từ đường Ngô Đức Kế (điểm cuối của bến Ninh Kiều) đến rạch Cái Sơn (từ km0+000 đến km6+178) với tổng chiều dài toàn tuyến là $L = 6.178$ m. Đề tài tập trung vào các giải pháp xử lý đoạn sạt ngay sau tòa nhà Vincom Xuân Khánh và các đoạn khác giải đại diện một số mặt cắt.



Hình 1.1: Vị trí nghiên cứu trên sông Cần Thơ

2. KHẢO SÁT - ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG TẠI CÁC VỊ TRÍ SẠT LỖ

2.1. Lựa chọn mặt cắt tính toán

Trên toàn tuyến nghiên cứu, mặt cắt tính toán kiểm tra phụ thuộc vào hiện trạng sạt lở, địa hình lòng sông, vận tốc dòng chảy, tải trọng tác động công trình. Theo đó, các vị trí sạt lở nghiên cứu trên sông Cần Thơ gồm:

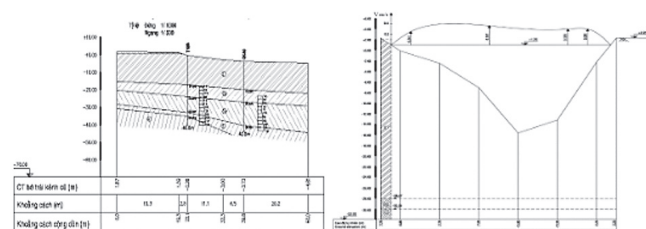
- Vị trí 1 - km1+810,7 (MCN1): Vị trí đoạn phía sau tòa nhà Vincom có chiều dài $L = 243$ m, chọn mặt cắt ngang đại diện tại vị trí km1+810,7 m có các đặc điểm (Hình 2.1):

+ Địa hình đoạn sông là cong lõm, lòng sông có độ sâu

CT hoặc loại xe (m)	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5
Khoảng cách (m)	0,5	3,2	4,5	4,8	5,6	6,8	8,5
Khoảng cách tính (m)							

- Vị trí 2 - km4+196,7 (MCN2): Vị trí đoạn qua cầu Hung Lợi có chiều dài $L = 1.920$ m chọn mặt cắt ngang đại diện tại vị trí km4+196,7 m có các đặc điểm (Hình 2.2):

- + Địa hình đoạn sông là cong lồi, lòng sông có độ sâu -16 m, thềm sông thoải [1];
- + Lưu tốc dòng chảy trung bình tại mặt cắt này gần như không thay đổi với hình thái đường bờ hiện trạng [2];
- + Tuyến công trình dự kiến dọc theo đường bờ sông hiện trạng.



Thông số	Đơn vị	Lớp 1	Lớp 2a	Lớp 3	Lớp 3a	Lớp 4
Model	[-]	MC	MC	MC	MC	MC
γ_{dry}	kN/m ³	10,2	14,8	15,3	14,7	15,2
γ_{wet}	kN/m ³	16,2	19,2	19,5	19,1	19,5
k	cm/s	1,9E-7	3,4E-8	3,0E-8	4,4E-8	6,9E-8
E	kN/m ²	9600	22300	44100	36600	32200
v	[-]	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
c	kN/m ²	6,835	27,503	28,269	27,535	31,624
φ	°	4,717	14,383	14,850	15,467	15,667
R _{water}	[-]	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

Diagram illustrating the total displacements (mm) for a road embankment structure, showing the ground surface (MNS) and the road surface. The diagram includes a cross-section of the embankment with a road surface on top. The horizontal axis represents distance in meters, ranging from -120.00 to 80.00. The vertical axis represents elevation in meters, ranging from 0.00 to -80.00. A label "Không xét tác động" (No effect considered) points to the road surface. A dashed line indicates the "MNS" (Mean Ground Surface).

Total Multipliers

$\Sigma \Delta disp$	1.000
$\Sigma \Delta loadA$	1.000
$\Sigma \Delta loadB$	1.000
$\Sigma \Delta weight$	1.000
$\Sigma \Delta maccel$	0.000
$\Sigma \Delta msf$	0.832

Total displacements (mm)
Extreme Upr 59.857*10³ m

PLAXIS

MAT CAT HIEN TRANG (MCN1) - TH1

08/12/20

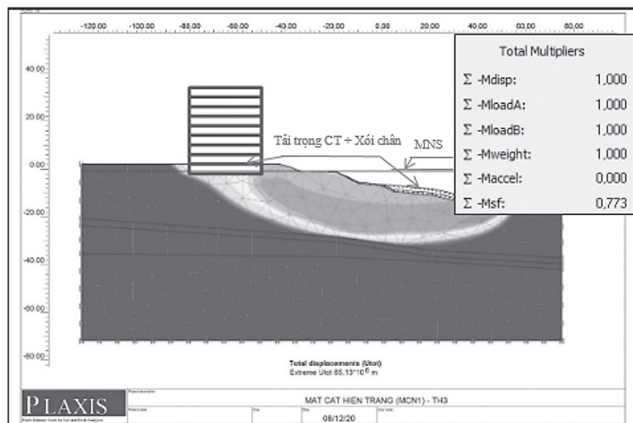
Total Multipliers	
Σ -Mdisp:	1,000
Σ -MloadA:	1,000
Σ -MloadB:	1,000
Σ -Mweight:	1,000
Σ -Maccel:	0,000
Σ -Msf:	0,775

Total displacements (kPa)
Extreme Ux: 45.32 * 10⁻⁶ m

PLAXIS

MẬT CÁT HIỆN TRẠNG (MCN1) - TH2

61



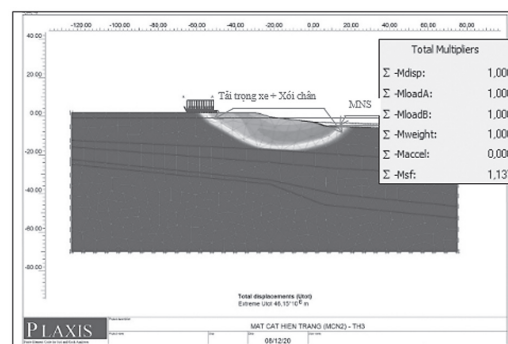
c) - Mặt trượt ở mặt cắt hiện trạng (MCN1) - $K_{TH3} = 0,773$



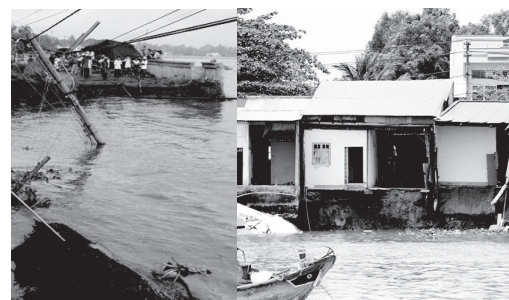
d) - Hiện trạng đoạn sau tòa nhà Vincom (MCN1)

Hình 2.3: Kết quả tính toán hiện trạng tại các vị trí nghiên cứu thêm sông xói sâu vào bờ

- Vị trí 2 - km4+196,7 - MCN2, kết quả tính toán thể hiện ở Hình 2.4.



c) - Mặt trượt ở mặt cắt hiện trạng (MCN2) - $K_{TH3} = 1,137$



d) - Hiện trạng đoạn qua cầu Hung Lợi (MCN2)

Hình 2.4: Kết quả tính toán hiện trạng tại các vị trí nghiên cứu thêm sông thoải

Phân tích các hình thái mất ổn định mái đất ven bờ sông kết hợp với phân tích trên mô hình số bằng phần mềm Plaxis cho ra kết quả mất ổn định mái đất ven bờ, cụ thể:

- Ở vị trí 1: $K_{TH1} = 0,832$, $K_{TH2} = 0,775$ và $K_{TH3} = 0,773$
- Ở vị trí 2: $K_{TH1} = 1,280$, $K_{TH2} = 1,151$ và $K_{TH3} = 1,137$

Như vậy, trong trường hợp khi xét đến tác động các nguyên nhân gây sạt lở gồm xói chân khi có bão và tải trọng giao thông (hoặc công trình dân dụng) thì cần phải đưa ra giải pháp chống sạt lở bờ sông.

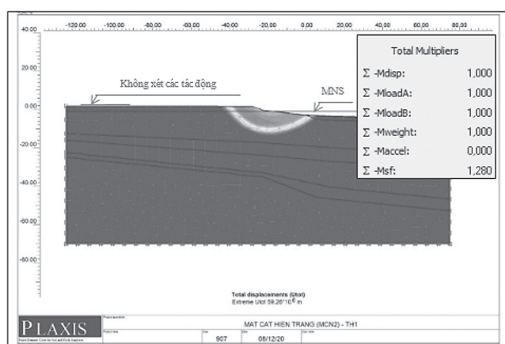
3. NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP CHỐNG SẠT LỞ BỜ SÔNG CẦN THƠ

3.1. Đề xuất giải pháp

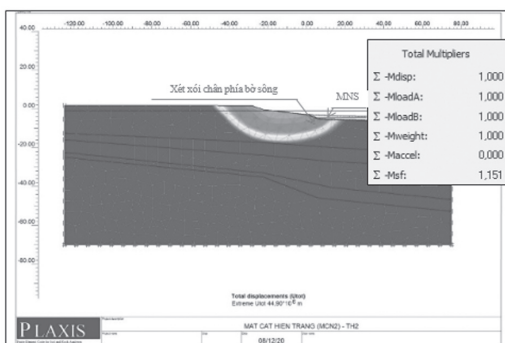
Theo những nghiên cứu về biện pháp gia cường ổn định nền - mái dốc đề sông [7] và đánh giá hiện trạng - nguyên nhân sạt lở bờ sông Cần Thơ nhận thấy, trên đoạn sông nghiên cứu có nhiều công trình lớn ven sông và đã được các doanh nghiệp đầu tư kè BTCT kiên cố gia cố bờ sông. Tuy nhiên, do chưa có khảo sát địa chất địa hình đầy đủ cũng như phương án kết cấu xây dựng đồng bộ làm thay đổi dòng chảy dẫn đến hiện tượng sạt ngày càng nghiêm trọng hơn (đoạn sông khu vực tòa nhà Vincom). Nội dung bài báo đề xuất hai giải pháp được trình bày ở Bảng 3.1.

Bảng 3.1. Xây dựng các phương án xử lý ổn định

TT	Giải pháp	Chi tiết
1	Kè BTCT + Cọc BTCT	- Kết cấu tường góc chữ L và gia cố dưới tường kè bằng cọc BTCT (2 hàng). - Kết cấu mái kè nghiêng và kết cấu gia cố bảo vệ chân kè và đắp nền sau tường kè.
2	Cừ DUL + Cọc BTCT	- Là các thanh cừ dự ứng lực (DUL) đóng xen kết thành hàng kín, phía trên có dầm mũ. - Kết cấu mái kè nghiêng và kết cấu gia cố bảo vệ chân kè và đắp nền sau tường kè.



a) - Mặt trượt ở mặt cắt hiện trạng (MCN2) - $K_{TH1} = 1,280$

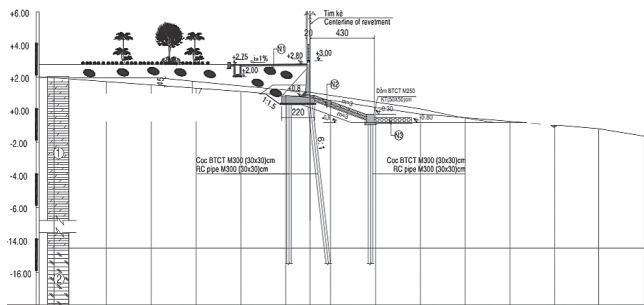


b) - Mặt trượt ở mặt cắt hiện trạng (MCN2) - $K_{TH2} = 1,151$

Với hai giải pháp kết cấu theo dạng thêm sông, chi tiết giải pháp được thể hiện như sau:

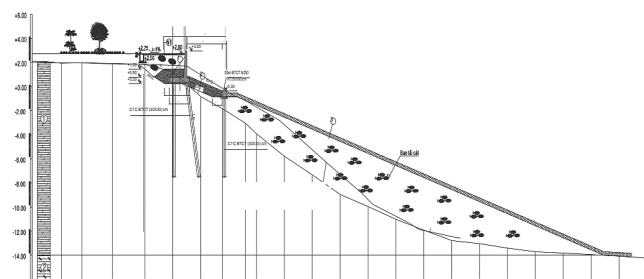
3.1.1. Giải pháp 1 (GP1): kè BTCT + cọc BTCT

- Vị trí thêm sông thoải:



Hình 3.1: Giải pháp 1 vị trí thêm sông thoải

- Vị trí thêm sông xói sâu vào bờ:



Hình 3.2: Giải pháp 1 vị trí thêm sông xói sâu vào bờ

Chi tiết mặt cắt ngang gồm:

- Kết cấu tường góc chữ L: Tường BTCT M250 dày (20 - 30) cm; cao trình đỉnh tường +3,00 m; cao trình đáy tường +0,40 m; chiều cao tường 2,60 m; chiều dày bản đáy 40,0 cm; chiều dài bản đáy 2,20 m. Bố trí tường bản sườn - khoảng cách (2 - 3) m/tường.

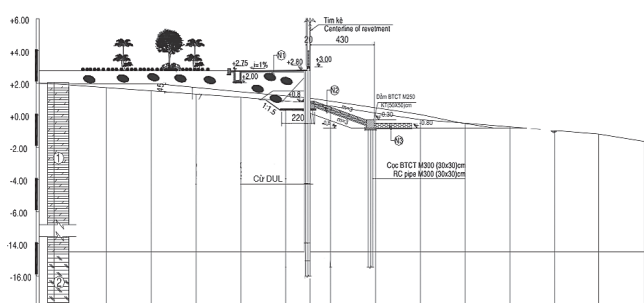
- Gia cố dưới tường kè: Bố trí 2 hàng cọc BTCT M300 song song với nhau, khoảng cách 2,0 m/cọc; tiết diện (30x30) cm; hàng trong thẳng đứng, hàng ngoài xiên 6/1.

- Kết cấu mái kè: Từ cao trình +0,80 m đến cao trình -0,30 m, là mái nghiêng, hệ số mái $m = 3,0$; lát bằng tấm bê tông M250 tự chèn, dưới tấm lát là lớp đá dăm lót, lớp cát lót và lớp vải địa kỹ thuật. Dầm chặn chân BTCT M250, kích thước (50x50) cm; đặt trên nền cọc BTCT M300, tiết diện (30x30) cm.

- Kết cấu gia cố bảo vệ chân kè và đắp nền sau tường kè: cát san nền kè đến cao trình +1,50 m; gia cố bảo vệ chân kè bằng thảm đá.

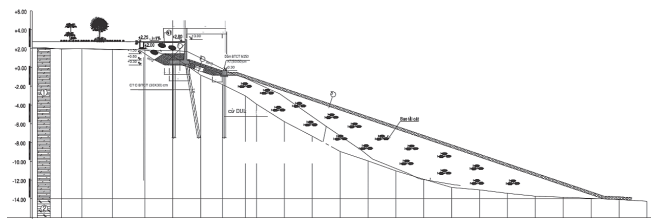
3.1.2. Giải pháp 2 (GP2): cừ DUL + cọc BTCT

- Vị trí thêm sông thoải:



Hình 3.3: Giải pháp 2 vị trí thêm sông thoải

- Vị trí thêm sông xói sâu vào bờ:



Hình 3.4: Giải pháp 2 vị trí thêm sông xói sâu vào bờ

Chi tiết mặt cắt ngang gồm:

- Kết cấu tường kè là các thanh cừ dự ứng lực đóng xen kết thành hàng kín, chiều dài; cao trình đỉnh tường +3,00 m;

- Kết cấu mái kè: Từ cao trình +0,80 m đến cao trình -0,30 m, là mái nghiêng, hệ số mái $m = 3,0$; lát bằng tấm bê tông M250 tự chèn, dưới tấm lát là lớp đá dăm lót, lớp cát lót và lớp vải địa kỹ thuật. Dầm chặn chân BTCT M250, kích thước (50x50) cm; đặt trên nền cọc BTCT M300, tiết diện (30x30) cm.

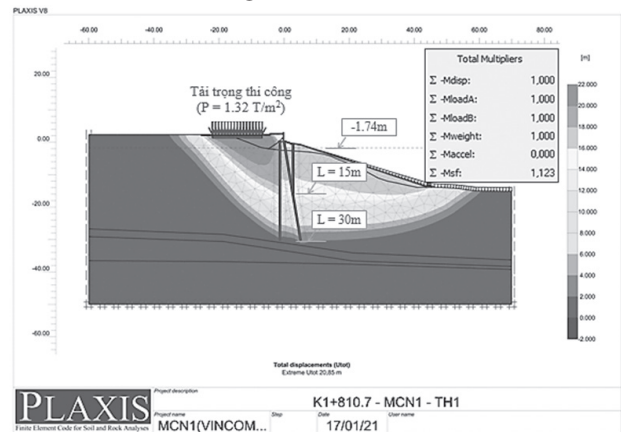
- Kết cấu gia cố bảo vệ chân kè và đắp nền sau tường kè: cát san nền kè đến cao trình +1,50 m; gia cố bảo vệ chân kè bằng thảm đá.

3.2. Kết quả tính toán

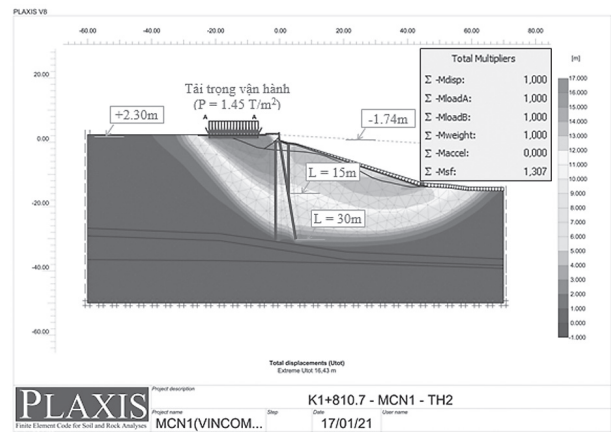
3.2.1. Kết quả tính toán giải pháp 1

- Mặt cắt ngang 1 - km1+810,7 (MCN1 - GP1)

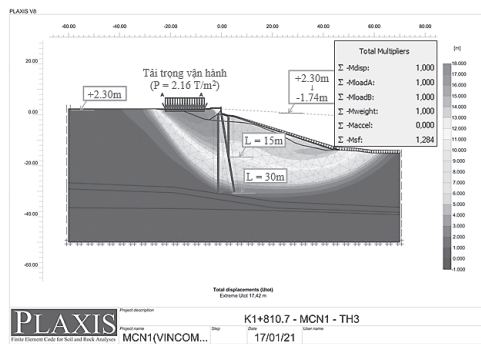
Kết quả tính toán MCN1 - giải pháp 1 thông qua mô hình tính toán Plaxis (Hình 3.5) và dự toán tạm tính là: 186.020.292 (triệu đồng/2md kè).



a) - Trường hợp 1 ($K_{TH1} = 1.123$)



b) - Trường hợp 2 ($K_{TH2} = 1.307$)



c) - Trường hợp 3 ($K_{TH3} = 1.284$)

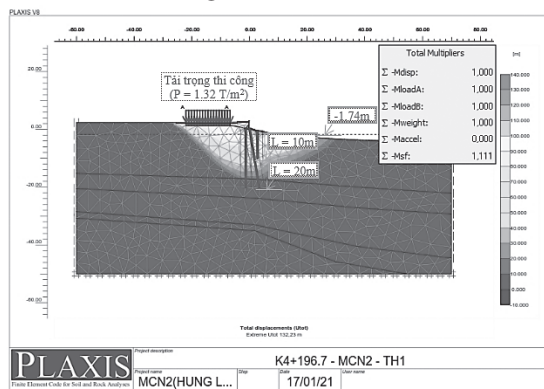
Thông số	Kết quả tính	G.H cho phép	Kết luận
Hệ số ổn định tổng thể kè	TH1: 1.123	1.10	Đạt yêu cầu
	TH2: 1.307	1.20	
	TH3: 1.284		
Chuyển vị ngang max tại đỉnh tường chắn BTCT	TH1: 50.37 mm	60.00 mm	
	TH2: 51.55 mm		
	TH3: 56.12 mm		
Chuyển vị đứng max tại đỉnh tường chắn BTCT	TH1: 37.32 mm	50.00 mm	
	TH2: 36.43 mm		
	TH3: 39.07 mm		
Mômen uốn trong cọc BTCT	TH1: 43.81 KN.m	90.14 KN.m	
	TH2: 56.48 KN.m		
	TH3: 56.82 KN.m		

d) - Tổng hợp các kết quả tính toán kết cấu

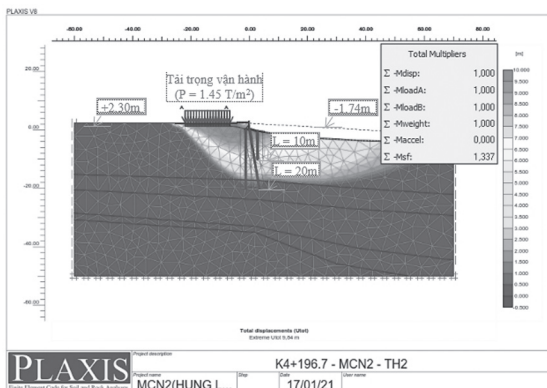
Hình 3.5: Kết quả tính toán kết cấu (2 hàng cọc BTCT 30x30 cm, L = 30 m + 1 hàng cọc BTCT 30x30 cm, L = 15 m)

- Mặt cắt ngang 2 - km4+196,7 (MCN2 - GP1)

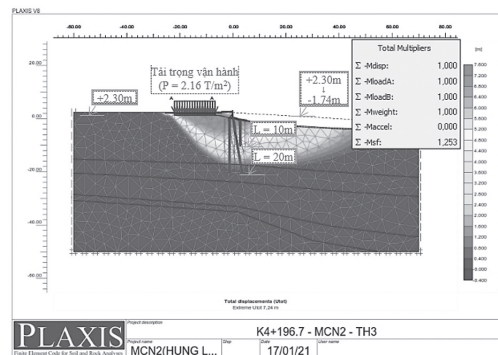
Kết quả tính toán MCN2 - giải pháp 1 thông qua mô hình tính toán Plaxis (Hình 3.6) và dự toán tạm tính là: 139.341.626 (triệu đồng/2md kè).



a) - Trường hợp 1 ($K_{TH1} = 1.111$)



b) - Trường hợp 2 ($K_{TH2} = 1.337$)



c) - Trường hợp 3 ($K_{TH3} = 1.253$)

Thông số	Kết quả tính	G.H cho phép	Kết luận
Hệ số ổn định tổng thể kè	TH1: 1.111	1.10	Đạt yêu cầu
	TH2: 1.337	1.20	
	TH3: 1.253		
Chuyển vị max tại đỉnh tường chắn BTCT	TH1: 21.59 mm	60.00 mm	
	TH2: 25.38 mm		
	TH3: 28.44 mm		
Chuyển vị đứng max tại đỉnh tường chắn BTCT	TH1: 15.84 mm	50.00 mm	
	TH2: 12.79 mm		
	TH3: 16.40 mm		
Mômen uốn trong cọc BTCT	TH1: 33.95 KN.m	90.14 KN.m	
	TH2: 34.08 KN.m		
	TH3: 47.61 KN.m		

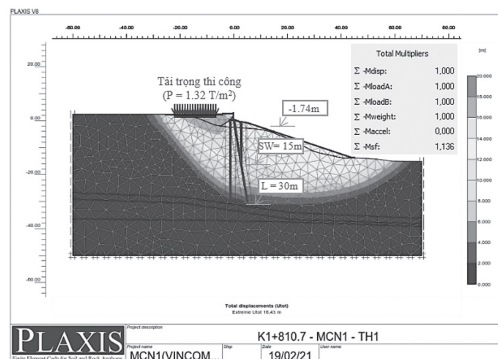
d) - Tổng hợp các kết quả tính toán kết cấu

Hình 3.6: Kết quả tính toán kết cấu (2 hàng cọc BTCT 30x30 cm, L = 20 m + 1 hàng cọc BTCT 30x30 cm, L = 15 m)

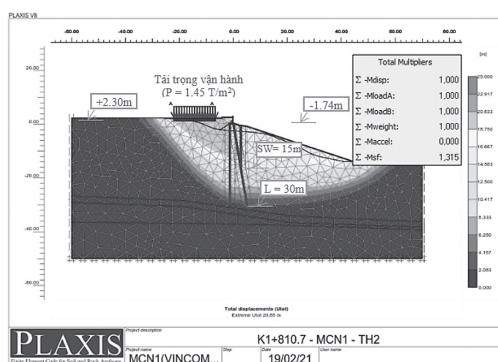
3.2.2. Kết quả tính toán giải pháp 2

- Mặt cắt ngang 1 - km1+810,7 (MCN1 - GP2):

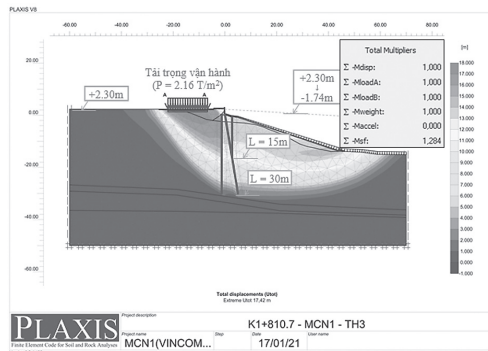
Kết quả tính toán MCN1 - giải pháp 2 thông qua mô hình tính toán Plaxis (Hình 3.7) và dự toán tạm tính là: 220.689.376 (triệu đồng/2md kè).



a) - Trường hợp 1 ($K_{TH1} = 1.136$)



b) - Trường hợp 2 ($K_{TH2} = 1.315$)

c) - Trường hợp 3 ($K_{TH3} = 1.284$)

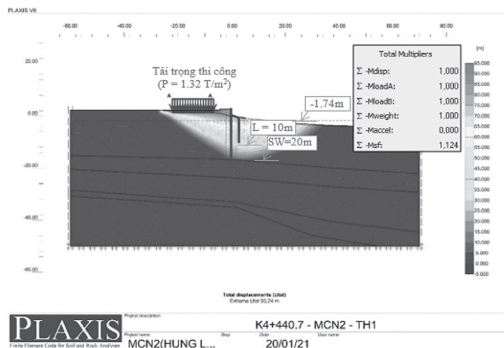
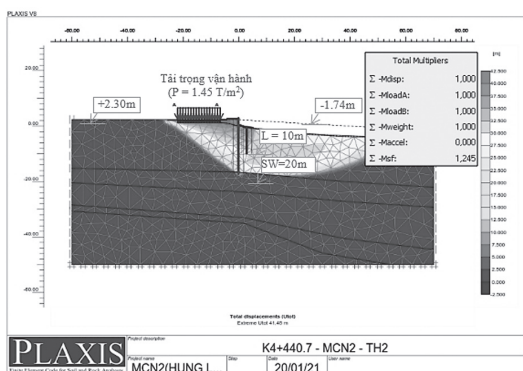
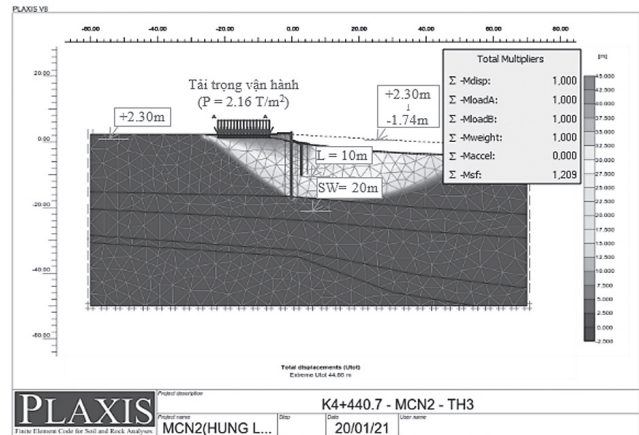
Thông số	Kết quả tính	G.H cho phép	Kết luận
Hệ số ổn định tổng thể kè	TH1: 1.136	1.10	Đạt yêu cầu
	TH2: 1.315	1.20	
	TH3: 1.294		
Chuyển vị max tại đỉnh tường cừ/cọc BTCT	TH1: 33.35 mm	60.00 mm	
	TH2: 36.88 mm		
	TH3: 41.41 mm		
Chuyển vị đứng max tại đỉnh tường cừ/cọc BTCT	TH1: 33.24 mm	50.00 mm	
	TH2: 30.71 mm		
	TH3: 34.26 mm		
Mômen uốn trong cừ/cọc BTCT	TH1: (68.55) KN.m 252.07 KN.m	Cọc: (90.14) KN.m Cừ : 601.40 KN.m	
	TH2: (87.70) KN.m 357.15 KN.m		
	TH3: (88.13) KN.m 358.35 KN.m		

d) - Tổng hợp các kết quả tính toán kết cấu

Hình 3.7: Kết quả tính toán kết cấu (2 hàng cọc BTCT 30x30 cm, L = 30 m + 1 hàng cừ DUL)

- Mặt cắt ngang 2 - km4+196,7 (MCN2 - GP2):

Kết quả tính toán MCN2 - giải pháp 2 thông qua mô hình tính toán Plaxis (Hình 3.8) và dự toán tạm tính là: 117.532.232 (triệu đồng/2md kè).

a) - Trường hợp 1 ($K_{TH1} = 1.124$)b) - Trường hợp 2 ($K_{TH2} = 1.245$)c) - Trường hợp 3 ($K_{TH3} = 1.209$)

Thông số	Kết quả tính	G.H cho phép	Kết luận
Hệ số ổn định tổng thể kè	TH1: 1.124	1.10	Đạt yêu cầu
	TH2: 1.245	1.20	
	TH3: 1.209		
Chuyển vị max tại đỉnh tường cừ/cọc BTCT	TH1: 8.94 mm	60.00 mm	
	TH2: 8.99 mm		
	TH3: 9.37 mm		
Chuyển vị đứng max tại đỉnh tường chắn BTCT	TH1: 7.36 mm	50.00 mm	
	TH2: 7.26 mm		
	TH3: 7.77 mm		
Mômen uốn trong cừ/cọc BTCT	TH1 (13.82) KN.m 503.58 KN.m	Cọc: (90.14) KN.m Cừ : 601.40 KN.m	
	TH2 (13.10) KN.m 507.15 KN.m		
	TH3 (13.98) KN.m 554.06 KN.m		

d) - Tổng hợp các kết quả tính toán kết cấu

Hình 3.8: Kết quả tính toán kết cấu (1 hàng cừ DUL (SW600B, L = 20 m) + 1 hàng cọc BTCT 30x30 cm, L = 15 m)

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Thông qua các số liệu nghiên cứu, nội dung bài báo đã đề xuất và tính toán kiểm tra với hai giải pháp xử lý ổn bờ sông tại TP. Cần Thơ gồm: Giải pháp 1, đề xuất sử dụng kè BTCT + cọc BTCT và giải pháp 2, đề xuất sử dụng cừ dự ứng lực + cọc BTCT.

Với cả hai pháp này cho kết quả hệ ổn định tương đối cao.

4.2. Kiến nghị

Theo kết quả tính toán ổn định trượt và dự toán cho các giải pháp đề xuất, nội dung bài báo đề xuất kết cấu lựa chọn theo mỗi phương án như sau:

* Vị trí Đoạn phía sau tòa nhà Vincom có chiều dài L = 243 m từ km1+507 đến km1+850. Kết cấu của công trình gồm:

- Kết cấu tường góc chữ L: Tường BTCT M250 dày (20 - 30) cm; cao trình đỉnh tường +3,00 m; cao trình đáy tường +0,40 m; chiều cao tường 2,60 m; chiều dày bản đáy 40,0 cm; chiều dài bản đáy 2,20 m. Bố trí tường bản sườn - khoảng cách (2 - 3) m/tường.

- Gia cố dưới tường kè: Bố trí 2 hàng cọc BTCT M300 L = 30 m, tiết diện cọc (30x30) cm đóng song song với nhau theo vị trí thêm sông, khoảng cách 2,0 m/cọc; hàng trong thẳng đứng, hàng ngoài xiên 6/1.

- *Kết cấu mái kè*: Từ cao trình +0,80 m đến cao trình -0,30 m, là mái nghiêng, hệ số mái $m = 3,0$; lát bằng tấm bê tông M250 tự chèn, dưới tấm lát là lớp đá dăm lót, lớp cát lót và lớp vải địa kỹ thuật. Dầm chặn chân BTCT M250, kích thước (50x50) cm; đặt trên nền cọc BTCT M300 ($L = 15$ m), tiết diện (30x30) cm.

- *Kết cấu gia cố bảo vệ chân kè và đắp nền sau tường kè*: Cát san nền kè đến cao trình +1,50 m; gia cố bảo vệ chân kè bằng thảm đá.

* *Gia cố cho tất cả các đoạn sông còn lại (thêm sông thoải) trừ đoạn phía sau tòa nhà Vincom. Kết cấu của công trình gồm:*

- *Kết cấu tường kè*: Là các thanh cừ dự ứng lực SW600B, $L = 20$ m đóng xen kẽ thành hàng kín bố trí theo vị trí thêm sông, chiều dài; cao trình đỉnh tường +3,00 m;

- *Kết cấu mái kè*: Từ cao trình +0,80 m đến cao trình -0,30 m, là mái nghiêng, hệ số mái $m = 3,0$; lát bằng tấm bê tông M250 tự chèn, dưới tấm lát là lớp đá dăm lót, lớp cát lót và lớp vải địa kỹ thuật; dầm chặn chân BTCT M250, kích thước (50x50) cm; đặt trên nền cọc BTCT M300 ($L = 15$ m), tiết diện (30x30) cm.

- *Kết cấu gia cố bảo vệ chân kè và đắp nền sau tường kè*: Cát san nền kè đến cao trình +1,50 m; gia cố bảo vệ chân kè bằng thảm đá.

Ngoài ra, để đảm bảo công trình được hiệu quả kinh tế, ổn định lâu dài trong khai thác vận hành cần phải tiến hành thêm:

- Khảo sát đầy đủ thêm các nguyên nhân có thể ảnh hưởng đến sạt lở bờ sông Cần Thơ.

- Lập kế hoạch quan trắc thường xuyên để có đầy đủ thông tin đánh giá về tính hiệu quả của các phương án chống sạt lở bờ sông Cần Thơ tại khu vực nghiên cứu.

Tài liệu tham khảo

[1]. Báo cáo kết quả khoan địa chất và kết quả thí nghiệm địa chất các lỗ khoan kè sông Cần Thơ và cống âu thuyền đầu sấu lập năm 2017.

[2]. Báo cáo Thủy văn - Thủy lực do Công ty TNHH Tư vấn Trường Đại học Thủy lợi lập tháng 5/2017.

[3]. TCVN 9902:2016, Công trình thủy lợi - Yêu cầu thiết kế đê sông.

[4]. TCVN 9362:2012, Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình.

[5]. 22TCN 262-2000, Quy trình khảo sát thiết kế nền đường ô tô trên nền đất yếu.

[6]. TCVN 2737:1995, Tải trọng và tác động - tiêu chuẩn thiết kế.

[7]. Nguyễn Văn Mạo và cộng sự (1999), Tổng kết đánh giá các kết cấu bảo vệ chân mái đê biển và nghiên cứu đề xuất các loại hình phù hợp, Đề tài nghiên cứu cấp Bộ, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Trường Đại học Thủy lợi, Hà Nội.

[8]. Hồ Ngọc Anh Tuấn, Châu Trường Linh, Nguyễn Thanh Quang (2019), Nghiên cứu nâng cấp công trình đường - đê - kè kết hợp khu vực xã Quảng Công - Thừa Thiên - Huế bằng cọc ván BTCT dự ứng lực, Tạp chí GTVT, số tháng 12, tr.92-96.

Ngày nhận bài: 19/4/2021

Ngày chấp nhận đăng: 11/6/2021

Người phản biện: TS. Trần Đình Quảng
TS. Trần Trung Việt

Nghiên cứu nguyên nhân và đánh giá ảnh hưởng của các vết nứt dọc sườn dầm bê tông cốt thép dự ứng lực

■ **THS. LÊ QUANG HƯNG**

Trường Đại học Giao thông vận tải

TÓM TẮT: Nứt bê tông cốt thép, đặc biệt là bê tông dự ứng lực là một trong những nguyên nhân chính làm giảm tuổi thọ và thời gian sử dụng của các công trình xây dựng. Nứt dọc sườn dầm trong các kết cấu bê tông cốt thép dự ứng lực thường có chiều dài lớn. Nhiều nguyên nhân gây ra nứt dọc sườn dầm và nó ảnh hưởng lớn đến khả năng chịu lực của dầm bê tông cốt thép dự ứng lực. Trong bài báo này, tác giả sẽ tập trung vào nghiên cứu nguyên nhân và đánh giá ảnh hưởng của các vết nứt dọc sườn dầm bê tông cốt thép dự ứng lực.

TỪ KHÓA: Nứt dầm dự ứng lực, nứt dọc sườn dầm.

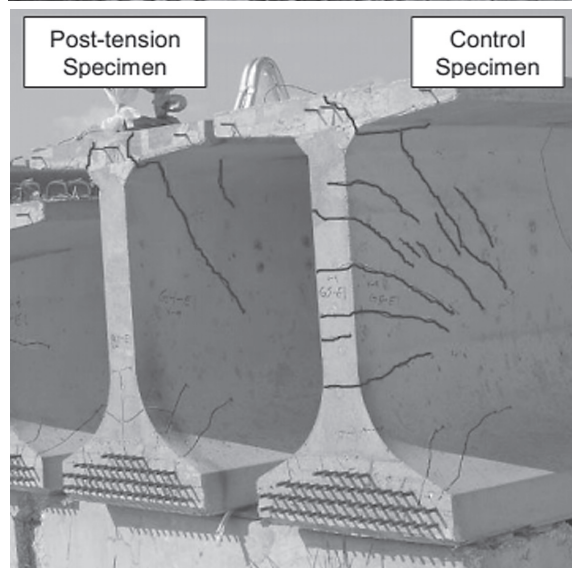
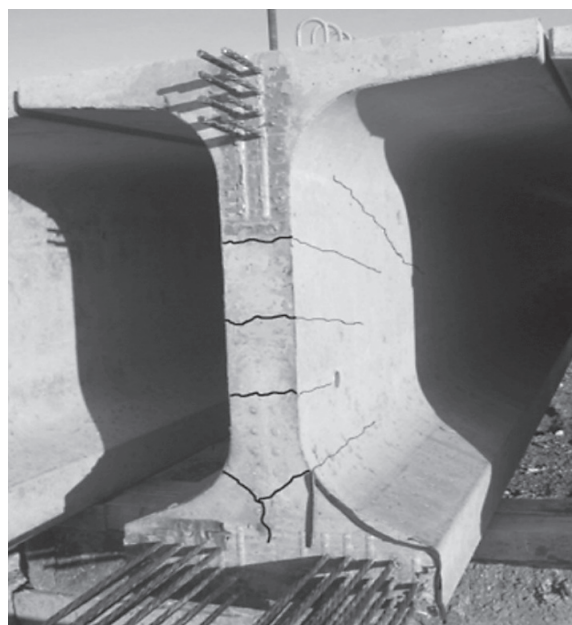
ABSTRACT: Cracked reinforced concrete, especially pre-stressed concrete, is one of the main reasons for reducing the service life and life of buildings. Cracks along the beams in pre-stressed reinforced concrete structures usually have a large length. There are many causes of cracks along the ribs of the beam and it greatly affects the bearing capacity of the prestressed reinforced concrete beams. In this article, the author will focus on studying the cause and evaluating the effects of cracks along the ribs of pre-stressed reinforced concrete beams.

KEYWORDS: Cracked girder, cracking along girder side.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, việc sử dụng dầm bê tông dự ứng lực trong các kết cấu cầu trên thế giới nói chung và tại Việt Nam nói riêng đã trở nên rất thông dụng và được ứng dụng rộng rãi trong các công trình vượt nhịp trung và lớn bởi việc tận dụng tốt các vật liệu địa phương, làm chủ được các công nghệ chế tạo cấu kiện bê tông căng trước, căng sau, tạo hình dễ dàng... Tuy nhiên, một số công trình cầu sử dụng kết cấu dầm dự ứng lực sau một thời gian sử dụng hoặc ngay sau khi căng kéo dự ứng lực đã xuất hiện rất nhiều vết nứt dọc sườn dầm tại vị trí đầu dầm. Các vết nứt dọc theo bụng dầm thường được gọi là vết nứt tại vùng kết thúc (ở hai phía đầu dầm), quan sát được tại thời điểm truyền ứng suất từ cốt thép dự ứng lực vào bê tông. Trong hai thập kỷ qua, đặc biệt với việc sử dụng bê tông cường độ cao, các dầm cao và mức độ dự ứng lực lớn, những vết nứt này trở nên phổ biến hơn. Các vết nứt dọc này sẽ phát triển trong

các dầm dự ứng lực nếu ứng suất kéo dọc được tạo ra bởi quá trình truyền ứng suất từ cốt thép dự ứng lực sang bê tông lớn hơn khả năng chịu kéo của bê tông.



Hình 1.1: Các vết nứt dọc sườn dầm bê tông dự ứng lực

Sự quan tâm về các vết nứt vùng đầu dầm dựa trên khả năng giảm khả năng chịu lực của kết cấu và độ bền trong tương lai xuất phát từ sự ăn mòn các thanh cốt thép thường và cốt thép dự ứng lực. Các vết nứt dọc này chạy song song

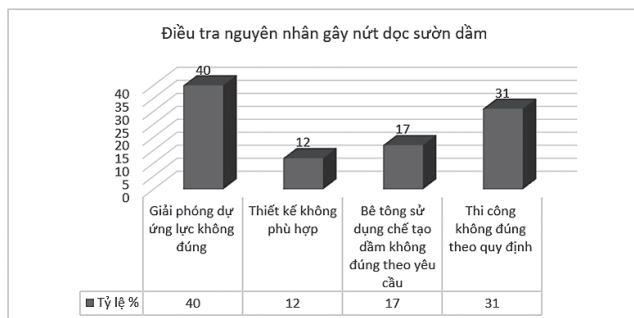
và giao với các cốt thép dự ứng lực, thường chỉ ra vị trí của các sợi cốt thép dự ứng lực, có thể gây ra mất dính bám. Điều này sẽ dẫn đến sự gia tăng chiều dài chuyển và phát triển, do đó nó có thể làm giảm khả năng chịu cắt và uốn của dầm. Các vết nứt dọc cũng làm tăng sự tiếp xúc của cốt thép đối với môi trường có clo-rua có thể gây ra hư hỏng cho cốt thép.

Vết nứt dọc sườn dầm ngày càng phổ biến trong các dầm bê tông cốt thép dự ứng lực và bê tông cốt thép đúc sẵn. Ảnh hưởng của vết nứt này đối với sức kháng và tuổi thọ của kết cấu dầm vẫn là một câu hỏi cần giải đáp. Độ mở rộng vết nứt có thể ảnh hưởng đến độ bền của các thanh cốt thép thường và cốt thép dự ứng lực do sự thâm nhập của ion clo-rua từ môi trường. Do đó, việc đánh giá các vết nứt dọc sườn dầm hiện nay trên thế giới cũng là một chủ đề rất đáng quan tâm, lưu ý.

2. PHÂN TÍCH ĐÁNH GIÁ NGUYÊN NHÂN NÚT DỌC SƯỜN DẦM BÊ TÔNG DỰ ỨNG LỰC

2.1. Các nguyên nhân dẫn đến nứt dọc sườn dầm

Theo đánh giá từ kết quả điều tra, khảo sát, có nhiều nguyên nhân dẫn đến hiện tượng nứt dọc sườn dầm, được chia thành các nhóm nguyên nhân chính sau: nguyên nhân do giải phóng dự ứng lực không đúng gây nứt dọc sườn dầm, thiết kế không phù hợp, bê tông sử dụng chế tạo dầm không đúng theo yêu cầu, thi công không đúng theo quy định của thiết kế. Theo số liệu điều tra tại các cơ sở chế tạo dầm, các vết nứt sườn dầm do các nhóm nguyên nhân được thể hiện như sau:



Hình 2.1: Điều tra nguyên nhân gây nứt dọc sườn dầm

Đối với nhóm nguyên nhân giải phóng dự ứng lực không đúng gây nứt dọc sườn dầm, đây là nguyên nhân chủ yếu nhất, thường gặp tại các đơn vị sản xuất, chế tạo cấu kiện dự ứng lực từ những năm đầu tiên phát triển dầm dự ứng lực tại nước ta. Để giải phóng lực căng trong cáp, công nhân hoặc các kỹ sư hiện trường thực hiện cắt cáp bằng nhiệt, giải phóng dự ứng lực không đúng thứ tự thiết kế.

Một trong những nguyên nhân chiếm tỷ lệ cao gây nứt dọc sườn dầm là do các lỗi trong quá trình thi công. Các bộ phận chế tạo không đạt yêu cầu, thời điểm căng kéo không phù hợp, cấu lắp trong quá trình thi công, lực kích vượt quá quy định... đều là những nguyên nhân trực tiếp dẫn đến nứt dọc sườn dầm.

Bê tông sử dụng trong dầm dự ứng lực rất quan trọng, ảnh hưởng không nhỏ đến chất lượng của dầm. Nếu không phù hợp với lực căng của cáp dự ứng lực có thể dẫn đến nhiều khuyết tật, trong đó có nứt dọc sườn dầm.

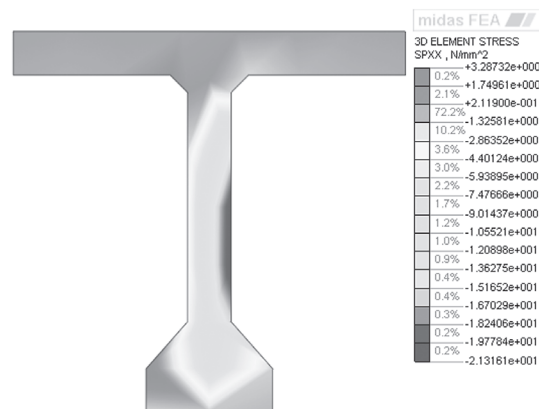
Các lỗi do thiết kế dẫn đến nứt dọc sườn dầm thường không phổ biến, tuy nhiên cũng đã xuất hiện do những nhầm lẫn về chiều dài tự do của các sợi cáp, thiết kế vùng gia cố đầu dầm không phù hợp, kích thước, số lượng cáp tính toán chưa được chuẩn xác...

Ngoài ra, các vết nứt có thể được hình thành do hình dạng hình học, chiều dài dầm, số sợi trong một tao cáp dự ứng lực, số lượng tao cáp dự ứng lực và chiều dài liên kết, ứng suất dư do đóng rắn, hạn chế các dạng trong quá trình đóng rắn và sử dụng các phương tiện cưỡng bức để loại bỏ các hình thức bên và vách ngăn, co ngót từ biến trong quá trình thi công, khai thác...

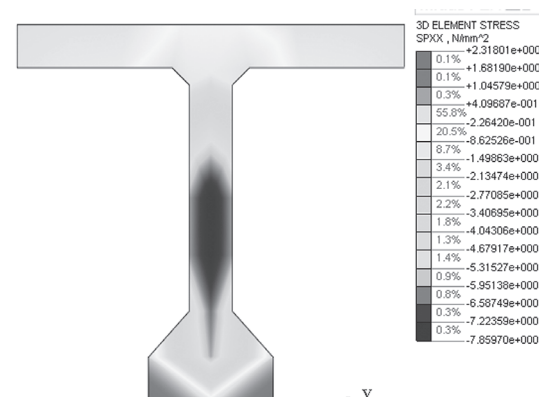
2.2. Phân tích, đánh giá nguyên nhân gây nứt dọc sườn dầm bê tông dự ứng lực

Trong phần này, tác giả sẽ tập trung vào phân tích, đánh giá các nguyên nhân gây nứt dọc sườn dầm, từ đó đưa ra các biện pháp phòng tránh và hạn chế, giảm thiểu các vết nứt dọc sườn dầm bê tông cốt thép dự ứng lực đang được thiết kế, thi công sử dụng cho các cầu tại Việt Nam.

Phương pháp giải phóng dự ứng lực không đúng có tỷ lệ gây nứt dọc sườn dầm cao nhất. Việc này bắt nguồn từ việc tiếp cận các sợi cáp phía trong thường bị hạn chế nên các sợi cáp phía ngoài thường được giải phóng trước các sợi bên trong. Các vết nứt dọc có thể xảy ra do sự chênh lệch ứng suất của các sợi ứng suất trước đã cắt và chưa cắt. Có nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng, việc đột ngột tăng ứng suất từ 1 đầu của cáp dự ứng lực dẫn đến nứt dọc sườn dầm.



Hình 2.2: Phân bố ứng suất trong dầm trường hợp giải phóng dự ứng lực lệch

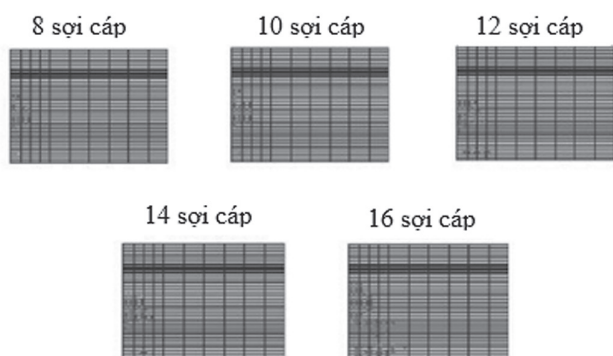


Hình 2.3: Ứng suất trong dầm trường hợp giải phóng dự ứng lực đúng

Ngoài ra, trong thời gian đầu chế tạo và sử dụng kết cấu dầm dự ứng lực, phương pháp cắt cáp được sử dụng chủ yếu trong các công trường chế tạo cấu kiện dự ứng lực là sử dụng nhiệt, thao tác thủ công, đồng thời việc giải phóng dự ứng lực được thực hiện đơn lẻ đối với từng tào cáp. Việc này dẫn đến lực tác dụng không đồng đều xuất hiện trong toàn bộ kết cấu dầm, các thớ bê tông chịu kéo, đặc biệt là vùng đầu dầm chịu lực cục bộ lớn dẫn đến nứt dọc sườn dầm. Không những thế, việc tác dụng nhiệt để cắt cáp dẫn đến ứng suất giải phóng đột ngột cao. Ứng suất tác dụng lớn, không đều lên kết cấu dầm dẫn đến các vùng bê tông chịu kéo quá mức, gây ra các vết nứt nhỏ, đóng vai trò là các vết nứt "môi", phát triển thành các vết nứt dọc lớn trong sườn dầm sau này.

Đối với các đơn vị thi công không đủ năng lực, mắc lỗi trong quá trình thi công là điều không thể tránh khỏi. Đây là một trong những nguyên nhân có tỷ lệ cao dẫn đến nứt dọc sườn dầm. Trong quá trình thi công, việc kê, lắp đặt ván khuôn không đạt yêu cầu, căng kéo quá lực cho phép đối với cáp dự ứng lực hay không kiểm soát độ giãn dài của cáp, bê tông chưa đạt cường độ... dẫn đến những hư hỏng nghiêm trọng, trong đó có nứt dọc sườn dầm.

Nguyên nhân nứt dọc sườn dầm do lỗi trong quá trình thiết kế là một trong những nguyên nhân ít xuất hiện, tuy nhiên vẫn gặp phải trong thực tế. Một số bản thiết kế trong tính toán vẫn đáp ứng đủ lực do dự ứng lực tạo nên dầm, tuy nhiên số lượng các sợi cáp không phù hợp. Với việc sử dụng ngày càng nhiều bê tông có cường độ cao, một số đơn vị đã sử dụng các sợi cáp có đường kính lớn hơn hoặc tăng số lượng cáp trong một bó cáp để có đơn giản trong việc thi công, thiết bị được tối giản hóa. Việc đáp ứng về mặt lực nén trong cấu kiện là đảm bảo so với thiết kế, đảm bảo khả năng chịu lực của cấu kiện. Nhưng việc tăng đường kính cáp dẫn đến lực căng trong bó cáp này tăng lên đáng kể, lực tập trung tác dụng lên một vùng dầm rất lớn. Lực nén cục bộ này vượt xa cường độ chịu nén của bê tông, dẫn đến hiện tượng nứt dọc, các vết nứt có thể ngày càng phát triển lớn bởi ảnh hưởng của co ngót, từ biến trong bê tông.



Hình 2.4: Nứt dọc sườn dầm do số lượng các sợi cáp không phù hợp

Việc gia tăng cốt thép dọc tập trung ở các đầu của dầm đã được chứng minh là làm giảm chiều dài và chiều rộng của các vết nứt dọc sườn dầm. Do đó, không đủ lượng cốt thép hoặc đặt sai vị trí của các thanh quá xa vùng đầu dầm có thể làm tăng mức độ nứt. Ngoài ra, việc thiếu các vùng

gia cố xung quanh các bó cáp dự ứng lực có thể làm tăng hiện tượng nứt. Việc gia cố đầu dầm không dùng để loại bỏ nứt mà dùng để kiểm soát nứt tại đây.

Loại bê tông sử dụng trong chế tạo dầm dự ứng lực cũng rất quan trọng, ảnh hưởng lớn đến mức độ, khả năng nứt dọc sườn dầm. Nếu sử dụng các loại bê tông nhẹ có khả năng chịu kéo và mô-đun đàn hồi thấp, khả năng chịu lực kém, các vết nứt sẽ phát triển dài hơn, rộng hơn và số lượng lớn hơn các vết nứt dọc theo các đầu.

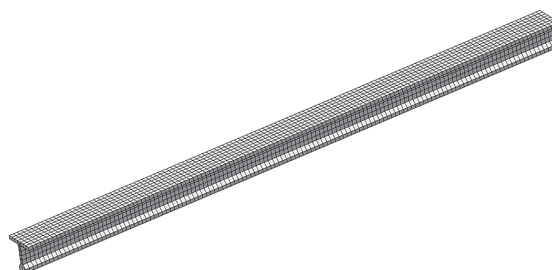
Qua phân tích có thể thấy, các nguyên nhân dẫn đến nứt dọc sườn dầm đều bắt nguồn từ những lỗi có thể giảm thiểu được. Để hạn chế những hư hỏng này, cần thiết kiểm soát tốt trong quá trình thi công, tuân thủ đúng các yêu cầu thiết kế hiện hành, đồng thời có những biện pháp gia cố phù hợp.

3. ĐÁNH GIÁ ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC VẾT NỨT DỌC SƯỜN DẦM BÊ TÔNG DỰ ỨNG LỰC

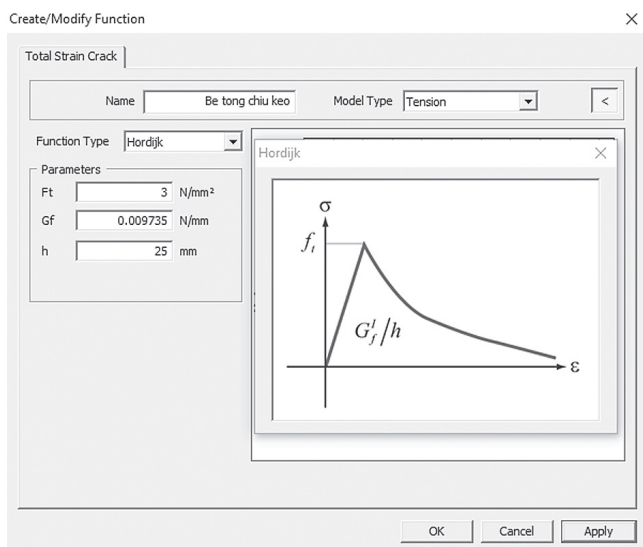
Khi bê tông xuất hiện các vết nứt thì môi trường xâm thực bên ngoài sẽ thâm nhập vào cốt thép cũng như các thành phần cấu trúc bên trong dẫn đến công trình giảm cường độ, nhanh chóng bị xuống cấp, hủy hoại. Tùy thuộc vào hình dạng và kích thước nứt đối với từng loại cấu kiện, có thể đánh giá được mức độ nguy hiểm đối với kết cấu. Vết nứt dọc sườn dầm là vết nứt phổ biến trong các dầm bê tông cốt thép dự ứng lực và bê tông cốt thép đúc sẵn. Ảnh hưởng của vết nứt này đối với sức kháng và tuổi thọ của kết cấu dầm vẫn là một câu hỏi cần giải đáp. Độ mở rộng vết nứt có thể ảnh hưởng đến độ bền của các thanh cốt thép thường và cốt thép dự ứng lực do sự thâm nhập của ion clo-rua từ môi trường. Do đó, việc đánh giá các vết nứt dọc sườn dầm hiện nay trên thế giới cũng là một chủ đề rất đáng quan tâm lưu ý. Trong phần này, tác giả sẽ đánh giá ảnh hưởng của các vết nứt đến làm việc của dầm.

Do một trong các nguyên nhân trên, dầm xuất hiện các vết nứt dọc sườn dầm, tiến hành mô phỏng, phân tích một dầm chịu tác dụng dài hạn của tải trọng thiết kế, dự ứng lực, tải trọng bản thân, co ngót từ biến để đánh giá mức độ ảnh hưởng của các vết nứt dọc sườn dầm đến an toàn kết cấu. Sử dụng mô hình phân tích phi tuyến vật liệu đối với một dầm T, chiều dài tính toán 32,4m. Thông số vật liệu dầm T như sau: bê tông sử dụng chế tạo dầm f'_c bằng 45 MPa, chiều cao dầm chủ bằng 1,7 m, mặt cắt ngang dầm bố trí 5 bó cáp dự ứng lực loại 15 tao 15,2 mm.

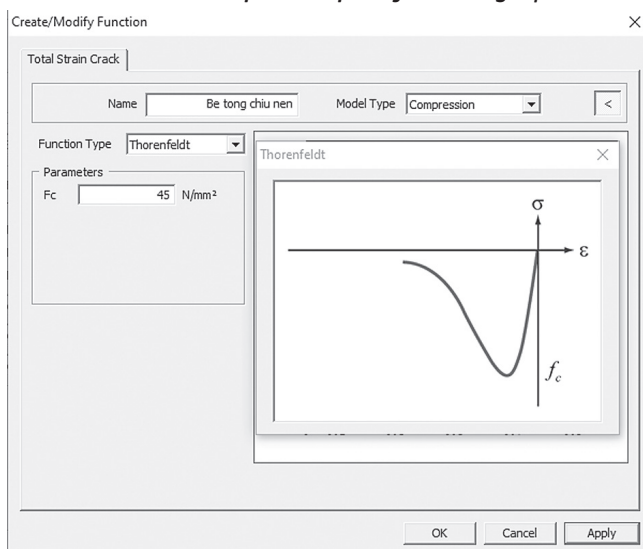
1 000 3567 975 7135 949 10703 924 14271 899



Hình 3.1: Mô phỏng số dầm T dự ứng lực 33 m

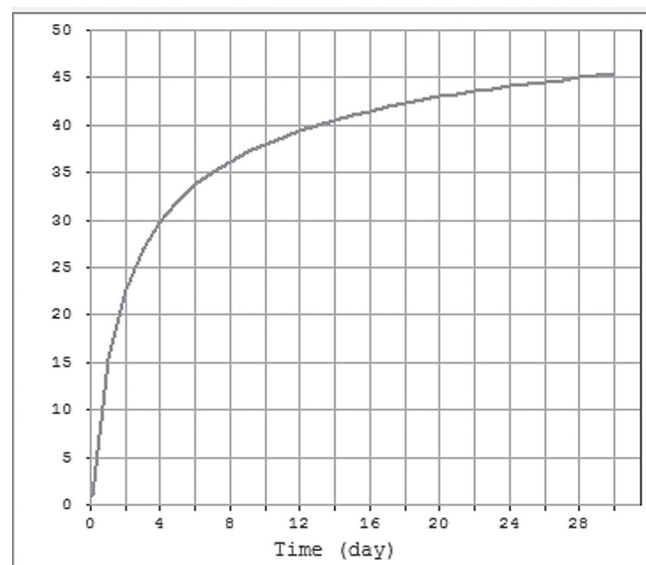
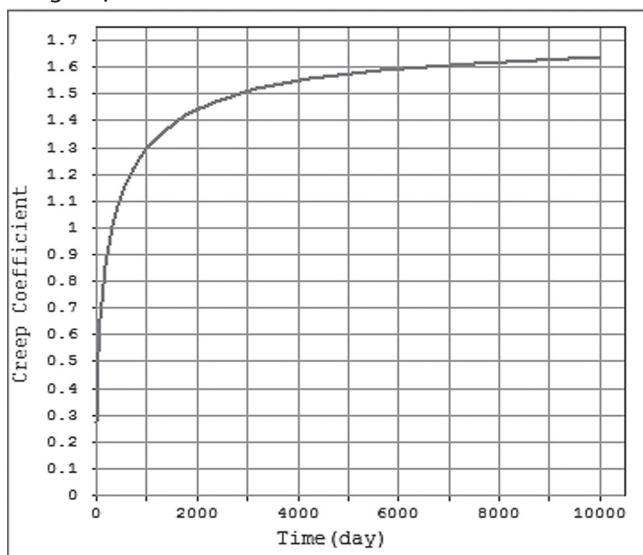


Hình 3.2: Khai báo phân tích phi tuyến bê tông chịu kéo



Hình 3.3: Khai báo phân tích phi tuyến bê tông chịu nén

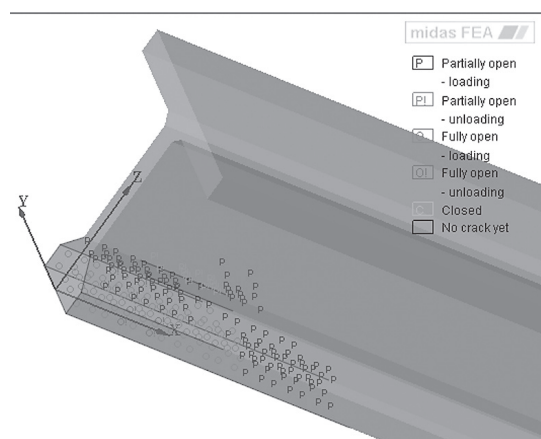
Ngoài ra, các thuộc tính co ngót, từ biến của bê tông cũng được xét đến theo Tiêu chuẩn CEB-FIP 2010.



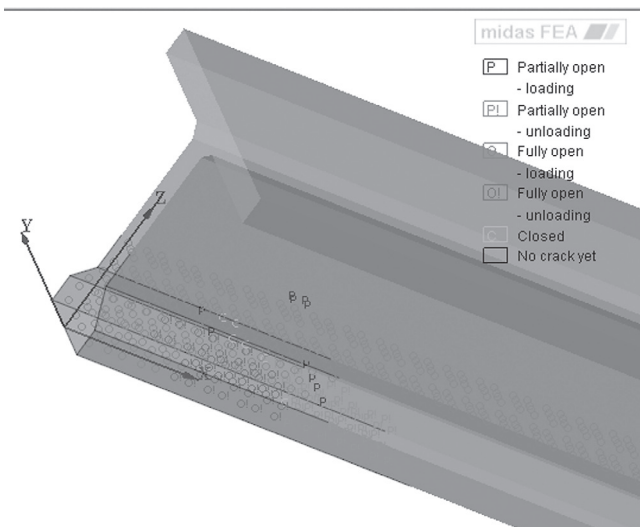
Hình 3.4: Các mô hình co ngót, từ biến của bê tông

Dầm T33 m được mô phỏng theo trình tự thi công thực tế: đổ bê tông dầm, căng các bó cáp dự ứng lực. Ở đây, tác giả đã để tác dụng của các bó cáp dự ứng lực lần lượt theo từng giai đoạn, kết thúc quá trình giải phóng dự ứng lực, bắt đầu xuất hiện một số vết nứt mỗi xuất phát từ phần bầu dầm, sau đó là phần sườn dầm. Ở giai đoạn này, các vết nứt tính toán còn nhỏ, chiều dài các vết nứt chưa lớn, có chiều hướng phát triển từ phía bầu dầm lên bụng dầm.

Tiếp tục phân tích dầm trong quá trình khai thác với tải trọng tác dụng là hoạt tải, co ngót, từ biến, vết nứt tại sườn dầm bắt đầu phát triển mạnh và đi sâu vào khu vực giữa dầm, các vết nứt ở bầu dầm không có dấu hiệu phát triển thêm. Các vết nứt chạy dọc sườn dầm, thành các đường song song so với cáp dự ứng lực. Độ mở rộng vết nứt tính toán được lên đến 1,5 mm. Khi tiếp tục tác dụng tải trọng lặp lên mô hình phân tích, dầm bị nứt hoàn toàn và mô hình báo đã bị phá hủy. Như vậy có thể thấy, các vết nứt sườn dầm có ảnh hưởng rất lớn đến quá trình khai thác sau này của dầm. Nếu không có biện pháp duy tu sửa chữa kịp thời, các vết nứt dọc sườn dầm sẽ phát triển mạnh, gây ảnh hưởng không nhỏ, có thể dẫn đến phá hủy kết cấu.



Hình 3.5: Vết nứt xuất hiện tại sườn dầm và bầu dầm tại thời điểm ban đầu



Hình 3.6: Sự phát triển vết nứt trên sườn dầm dưới tác dụng của tải trọng, co ngót từ biển

Theo khảo sát đánh giá và nghiên cứu, các vết nứt sẽ có các ngưỡng giới hạn, từ đó có thể sơ bộ đánh giá và có biện pháp khắc phục đối với nứt sườn dầm như sau:

- Các vết nứt có bề rộng nhỏ hơn 0,3 (mm) có thể không cần phải sửa chữa, tức là không ảnh hưởng đến khả năng làm việc của kết cấu;
- Các vết nứt nằm trong khoảng từ 0,3 (mm) đến 0,64 (mm) nên được sửa chữa bằng cách lấp đầy các vết nứt bằng vật liệu xi măng đặc biệt.
- Các vết nứt từ 0,64 đến 1,33 (mm) phải được lấp đầy bằng vật liệu phun epoxy hoặc vật liệu vữa xi măng, tùy thuộc vào chiều rộng vết nứt, và sau đó bề mặt phải được phủ bằng chất trám;
- Đối với dầm có vết nứt dọc với bề rộng lớn hơn 1,33 (mm), sẽ không được sửa chữa và phải thay thế bằng kết cấu dầm khác.

4. KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ

Các cầu bê tông cốt thép dự ứng lực ở Việt Nam hiện nay có rất nhiều các vết nứt dọc sườn dầm đã xuất hiện. Tuy rằng việc sửa chữa đã được tiến hành nhưng chưa có đánh giá chuyên sâu về nguyên nhân xuất hiện các vết nứt, ảnh hưởng của các vết nứt dọc này đến sự làm việc của kết cấu. Bài báo đã một phần phân tích đưa ra các nguyên nhân dẫn đến nứt dọc sườn dầm bê tông cốt thép dự ứng lực được sử dụng tại Việt Nam. Thông qua việc đánh giá ảnh hưởng của các vết nứt đến khả năng làm việc của kết cấu, tác giả cũng đã đề xuất được các độ mở rộng vết nứt tương ứng với các mức độ hư hỏng khác nhau, từ đó có biện pháp phòng tránh hoặc sửa chữa kịp thời.

Xuất phát từ các nguyên nhân được phân tích đánh giá trên, cần có các nghiên cứu sâu hơn về việc hạn chế, sửa chữa hoặc kiểm soát nứt dọc sườn dầm bê tông cốt thép dự ứng lực, tránh ảnh hưởng đến khả năng khai thác của kết cấu.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học GTVT trong Đề tài mã số T2021-CT-015.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Đào Văn Dinh (2014), *Dự báo tuổi thọ sử dụng của cầu bê tông cốt thép ven biển Việt Nam do xâm nhập clo*, Luận án Tiến sỹ kỹ thuật, Trường Đại học GTVT, Hà Nội.
- [2]. NCHRP Report 654 (2010), *Evaluation and Repair Procedures for Precast/Prestressed Concrete Girders with Longitudinal Cracking in the Web*.
- [3]. Nuraziz Handika (2017), *Multi-cracking of Reinforced Concrete Structures: Image Correlation Analysis and Modelling*, Materials Science.
- [4]. Transportation Research Circular E-C107 (2006), *Control of Cracking in Concrete: State of the art*.

Ngày nhận bài: 19/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 23/6/2021

**Người phản biện: TS. Nguyễn Xuân Tùng
TS. Bùi Thanh Quang**

Đánh giá mức độ phù hợp tiêu chí quy hoạch của một số khu xử lý chất thải rắn trên địa bàn TP. Hải Phòng

■ **ThS. NGUYỄN THỊ NHƯ NGỌC; ThS. NGUYỄN THỊ THƯ**
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

TÓM TẮT: Hải Phòng là thành phố hiện đang đạt được tốc độ phát triển mạnh mẽ trong thời gian gần đây. Bên cạnh sự phát triển kinh tế - xã hội, cải tạo, nâng cấp các đô thị hiện có, mở rộng các khu đô thị mới, qui hoạch và xây dựng các khu, cụm công nghiệp tập trung thì hệ thống quản lý chất thải rắn (CTR) TP. Hải Phòng vẫn đang trong tình trạng kỹ thuật yếu kém, hầu hết các công trình đã xuống cấp do hoạt động trong tình trạng quá tải trong khi lượng chất thải rắn đô thị ngày càng gia tăng. Công suất thu gom và xử lý chất thải rắn của thành phố chưa đáp ứng được yêu cầu sẽ có nguy cơ ảnh hưởng đến điều kiện vệ sinh, môi trường của người dân. Từ thực tiễn đó, bài báo đưa ra kết quả nghiên cứu hiện trạng hoạt động cụ thể của một số khu xử lý CTR trên địa bàn TP. Hải Phòng, trên cơ sở đó đánh giá mức độ phù hợp các tiêu chí quy hoạch của các khu xử lý đó sau một thời gian hoạt động.

TỪ KHÓA: Hiện trạng hoạt động, đánh giá mức độ phù hợp, tiêu chí quy hoạch, khu xử lý chất thải rắn, Hải Phòng.

ABSTRACT: Hai Phong has strong growth-rate in recent times. In addition to socio-economic development, renovation and upgrading of existing urban areas, expansion of new urban areas, planning and construction of industrial zones, the solid waste management system of Hai Phong city is still in weak technical condition. Most of the constructions have overloaded while the amount of urban solid-waste is increasing. Solidwaste collection and treatment capacity of city does not meet the requirements that will affect the sanitary conditions and environment of the people.

The article gives research results on the current operation and assesses of conformity with planning criteria of a number of solidwaste treatment zones in Hai Phong city after a period of operation.

KEYWORDS: Current operation, conformity with planning, some solidwaste treatment zones, Hai Phong city.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Song song với sự phát triển kinh tế - xã hội là quá trình cải tạo, nâng cấp các đô thị hiện có, mở rộng các khu đô thị mới, qui hoạch và xây dựng các khu, cụm công nghiệp tập trung. Hiện nay, hệ thống quản lý chất thải rắn TP. Hải Phòng vẫn đang trong tình trạng kỹ thuật yếu kém, hầu hết các công trình đã xuống cấp do hoạt động trong tình trạng quá tải.

Xuất phát từ thực tế trên, việc đánh giá hiện trạng hoạt động và mức độ phù hợp các tiêu chí quy hoạch của một số khu xử lý CTR trên địa bàn TP. Hải Phòng là hết sức cần thiết. Điều này sẽ cho thấy rõ nét những hạn chế và sự ảnh hưởng của các khu xử lý CTR này với môi trường. Trên cơ sở đó, chúng ta có thể kịp thời đưa ra những giải pháp phù hợp nhằm hạn chế những tác động tiêu cực một cách tối đa.

2. HIỆN TRẠNG HOẠT ĐỘNG CỦA MỘT SỐ KHU XỬ LÝ CTR TRÊN ĐỊA BÀN HẢI PHÒNG

2.1. Hiện trạng hoạt động khu xử lý chất thải rắn Đình Vũ - quận Hải An

- Xử lý rác thải địa bàn các quận Lê Chân, Hải An, Hồng Bàng, Ngô Quyền, Kiến An và huyện An Dương bằng phương pháp chôn lấp hợp vệ sinh với khối lượng xử lý 300 - 450 tấn/ngày;

- Tổng diện tích được giao là 29,6 ha; diện tích đã giải phóng đến bù mặt bằng và xây dựng các công trình xử lý là 15,65 ha; diện tích đất còn lại 5,95 ha, dùng để tiếp nhận di dời bãi rác Thượng Lý theo sự chỉ đạo của UBND Thành phố.

- Diện tích chưa giải phóng mặt bằng là 13,95 ha.

2.2. Hiện trạng hoạt động khu xử lý Tràng Cát

- Xử lý rác thải địa bàn các quận Lê Chân, Hải An, Hồng Bàng, Ngô Quyền và Kiến An bằng phương pháp chôn lấp hợp vệ sinh với khối lượng 500 - 650 tấn rác/ngày; tổng diện tích được giao là 39,2 ha, trong đó: 34 ha đang sử dụng, 5,2 ha chưa sử dụng vì chưa đầu tư cơ sở hạ tầng.

- Không khí xung quanh bãi rác có mùi hôi (vào tới cổng đã ngửi thấy mùi khó chịu).

- Rác ở đây chủ yếu rác sinh hoạt của TP. Hải Phòng (các quận: Ngô Quyền, Hồng Bàng, Lê Chân, Hải An, Kiến An).

- Công nghệ xử lý rác ở đây là công nghệ chôn lấp đổ đống, rác được chôn lấp trong từng ô, dưới đáy mỗi ô đều có lớp lót vải địa kỹ thuật (một loại vải làm bằng polime cao

phân tử có độ chống thấm và cơ học tốt). Để rác bớt mùi hôi, các công nhân phun chế phẩm sinh học thúc đẩy nhanh quá trình phân hủy rác của vi sinh.

- Khối lượng nước rác là 580 m³/ngày đêm.

- Xe tải chở rác hoạt động trong khoảng thời gian từ 14 - 18h. Số lượng đầu xe là 50 chiếc, trọng tải xe 2,5 tấn, tần suất của xe khoảng 10 - 15 phút/xe.

* Khu vực xung quanh:

- Con đường dẫn vào bãi rác Trảng Cát là đường nhựa bê tông chiều rộng bề mặt 4 - 6 m.

- Thực vật hai bên đường vào bãi là các cây bụi, cây keo tai tượng...

- Trên đường vào bãi hai bên đường có hồ nuôi trồng cá, tôm.

Ngoài ra, khu xử lý đang vận hành dây chuyền xử lý CTR sinh hoạt bằng công nghệ ủ men vi sinh sản xuất phân mùn compost phục vụ cho cây trồng; công suất thiết kế: 200 tấn/ngày; công suất đang vận hành: 50 - 70 tấn/ngày (CTR sinh hoạt đã phân loại).

3. ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ PHÙ HỢP VỚI CÁC TIÊU CHÍ QUY HOẠCH KHU XỬ LÝ CTR

3.1. Tổng quan về các tiêu chí lựa chọn vị trí các khu xử lý CTR ở TP. Hải Phòng

Nhóm nghiên cứu áp dụng bộ tiêu chí là kết quả Đề tài kết hợp với đề tài nghiên cứu của Sở Khoa học và Công nghệ TP. Hải Phòng do Lê Trình làm chủ nhiệm (2006) để phục vụ quy hoạch các khu xử lý CTR cho TP. Hải Phòng. Bộ tiêu chí này bao gồm 18 tiêu chí thuộc 4 nhóm tiêu chí sau:

- Nhóm tiêu chí về môi trường vật lý: Có tầm quan trọng rất cao (vì các tiêu chí này đảm bảo về điều kiện phòng, chống ô nhiễm nước ngầm, độ bền để xây dựng khu xử lý CTR (nhất là xử lý chất thải nguy hại). Mức độ quan trọng (trọng số) là 35% so với tổng số 100% của cả 4 nhóm tiêu chí. (Ở nhiều nước nhóm tiêu chí này có tầm quan trọng $\geq 50\%$).

- Nhóm tiêu chí về đa dạng sinh học: Có tầm quan trọng thấp vì trong thực tế ở 6 huyện trong vùng nghiên cứu không có khu bảo tồn thiên nhiên, khu dự trữ sinh quyển hoặc vùng cần bảo tồn đặc biệt. Mức độ quan trọng là 10%.

- Nhóm tiêu chí về xã hội: Có tầm quan trọng rất cao vì các tiêu chí này đảm bảo cho sự đồng thuận của dân chúng. Một khi vi phạm một trong các tiêu chí về xã hội,

việc quy hoạch khu xử lý CTR sẽ không trở thành hiện thực. Mức độ quan trọng là 35%.

- Nhóm tiêu chí về kinh tế: Có tầm quan trọng trung bình vì các vấn đề về kinh tế có thể được giải quyết qua biện pháp kinh tế (chủ đầu tư ký hợp đồng xử lý CTR với các hộ theo giá hợp lý) và sự hỗ trợ của chính quyền (thành phố, huyện) qua các chính sách ưu đãi đối với chủ đầu tư. Mức độ quan trọng là 20%.

3.2. Phương pháp đánh giá sự phù hợp của địa điểm khu xử lý CTR

Để đánh giá đầy đủ hết mọi khía cạnh về khả năng chấp nhận của địa điểm một bãi chôn lấp chất thải rắn có thể xây dựng công thức đánh giá khả năng chấp nhận với các tiêu chí. Sự thỏa mãn đối với một tiêu chí được đánh giá theo các mức và cho điểm như sau:

- Rất phù hợp: $\geq 8,5$ điểm

- Phù hợp: $\geq 7 - 8,5$ điểm

- Có thể chấp nhận: $\geq 5 - 7$ điểm

- Không chấp nhận: < 5 điểm

Khả năng lựa chọn như sau:

- Loại A: Là địa điểm có tổng số điểm đánh giá $> 85\%$ tổng số điểm tối đa và không có tiêu chí nào trong số các tiêu chí < 5 . Đây là địa điểm rất phù hợp để xây dựng bãi chôn lấp chất thải rắn.

- Loại B: Là địa điểm có tổng số điểm đánh giá từ 70 - 85% tổng số điểm tối đa và không có tiêu chí nào bị điểm < 4 . Đây là điểm có nhiều thuận lợi để làm bãi chôn lấp chất thải rắn.

- Loại C: Là địa điểm có tổng số điểm đánh giá từ 55 - 70% tổng số điểm tối đa và không có quá hai tiêu chí bị điểm < 5 , trong đó các tiêu chí về địa chất thủy văn và xã hội không bị điểm < 5 . Đây là địa điểm có thể chọn làm bãi chôn lấp chất thải rắn, nhưng yếu tố bất lợi có thể khắc phục bằng các biện pháp kỹ thuật và tham vấn cộng đồng.

- Loại D: Là địa điểm có điểm đánh giá $< 50\%$ tổng số điểm tối đa hoặc các địa điểm nằm trong trường hợp bị loại.

- Vị trí bị loại là vị trí bị đánh giá có trên 2 tiêu chí bị loại < 5 . Đây là địa điểm không thể chọn làm bãi chôn lấp chất thải.

3.3. Đánh giá tổng hợp mức độ phù hợp của một số khu xử lý CTR trên địa bàn thành phố

Căn cứ vào hiện trạng hoạt động của một số khu xử lý đã nghiên cứu, nhóm tác giả đưa ra bảng đánh giá mức độ phù hợp với bộ tiêu chí trên như sau:

3.3.1. Đối với xử lý CTR Đình Vũ

Bảng 3.1. Đánh giá tổng hợp khu xử lý CTR Đình Vũ

Nhóm tiêu chí và mức độ quan trọng	Tiêu chí	Mô tả các yếu tố liên quan đến tiêu chí ở địa điểm dự kiến	Điểm từ 0-10
Môi trường vật lý 35%	1. Phù hợp về địa hình	Khu vực này có địa hình khá, tương đối bằng phẳng và trũng, độ cao trung bình từ +1 - +2 m	8
	2. Phù hợp về thủy văn, không nằm ở vùng bị ngập lũ nặng	Khu xử lý nằm trên vùng là cửa sông Lạch Tray và sông Cấm, khả năng bị ngập là không nhỏ	8
	3. Phù hợp về thổ nhưỡng - Đảm bảo về độ thấm của nền đất, độ dày tầng sét?	Đất khu vực xử lý thuộc loại đất mặn. Độ thấm của lớp đất và độ dày của lớp sét, độ thấm nền đất sét chưa được xác định	7

Nhóm tiêu chí và mức độ quan trọng	Tiêu chí	Mô tả các yếu tố liên quan đến tiêu chí ở địa điểm dự kiến	Điểm từ 0-10
Môi trường vật lý 35%	4. Phù hợp về địa chất công trình? - Không nằm ở địa hình karst?	Bãi rác không nằm trong vùng đứt gãy karst, cấu tạo trầm tích biển đầm lầy	8
	5. Phù hợp về địa chất	Tầng chứa nước ở vị trí này là tầng chứa nước khe nứt Paleozoi - Mesozoi. Thành phần đất đá gồm: các kết, cát kết quacsit xen kẽ với bột kết. Tầng chứa nước này có độ giàu nước lớn	7
	6. Phù hợp về khí hậu, khí tượng	Hải An mang đặc trưng khí hậu nhiệt đới nóng ẩm, là khu vực ven biển của vùng đồng bằng châu thổ sông Hồng. Nhiệt độ trung bình hàng năm là 32,6°C; nóng nhất từ tháng 6 đến tháng 8 (nhiệt độ trung bình tháng nóng nhất là 29°C), lạnh nhất từ tháng 11 đến tháng 2 (nhiệt độ trung bình tháng lạnh nhất là 16,8°C. Khu xử lý nằm đầu hướng gió chính của thành phố	7
	7. Không ảnh hưởng đến tài nguyên khoáng sản	Không nằm trong khu vực có các mỏ khoáng sản	10
Môi trường sinh học 10%	8. Không ảnh hưởng xấu đến các hệ sinh thái nhạy cảm.	Khu xử lý nằm trong khu vực sản xuất nông nghiệp; Thực vật xung quanh khu xử lý là sù, vẹt, mấm, các thực vật nước mặn	7
	9. Không nằm ở vùng phát sinh dịch bệnh	Không	10
Văn hóa xã hội 35%	10. Nằm xa khu dân cư tập chung	Bãi rác nằm xa khu dân cư	8
	11. Không gần khu di tích lịch sử, tôn giáo, văn hóa có giá trị cao, khu nghỉ dưỡng lớn, nguồn cấp nước lớn.	Không gần các khu di tích, khu nghỉ dưỡng hay nguồn cấp nước lớn nào	8
	12. Phù hợp với quy hoạch sử dụng đất	Chưa phù hợp với quy hoạch sử dụng đất	5
	13. Được sự đồng thuận của dân chúng	Có sự chấp thuận của chính quyền địa phương đối với việc mở rộng thành khu xử lý chất thải rắn	7
Kinh tế 20%	14. Phù hợp với hiện trạng và khả năng phát triển của địa phương	Có thể đáp ứng một phần mức độ tăng trưởng dân số và kinh tế của thành phố trong những năm tới	8
	15. Khoảng cách từ khu xử lý đến điểm trung chuyển rác không quá xa, vận chuyển thuận lợi	Khu xử lý cách trung tâm thành phố khoảng 10 km, đường vào bãi rác tốt, rộng 4 - 6 m	8
	16. Chi phí giá đất và giải phóng mặt bằng không quá cao	Xung quanh bãi rác là các đầm nuôi tôm, chi phí giải phóng mặt bằng có thể là lớn	6
	17. Không ảnh hưởng đến cơ sở hạ tầng trong khu vực	Trong quá trình vận chuyển rác từ thành phố và các quận trung tâm như Hồng Bàng, Lê Chân ra khu bãi rác Đình Vũ không ảnh hưởng tới cơ sở hạ tầng khu vực do khu vực bãi xử lý nằm xa khu dân cư	7
	18. Có khả năng mở rộng khu xử lý	Khu xử lý chỉ có khả năng mở rộng thành 29 ha do nằm giữa khu công nghiệp	7
Tổng số điểm			37,95

3.3.2. Đối với khu xử lý CTR Trảng Cát

Bảng 3.2. Đánh giá tổng hợp khu xử lý CTR Trảng Cát

Nhóm tiêu chí và mức độ quan trọng	Tiêu chí	Mô tả các yếu tố liên quan đến tiêu chí ở địa điểm dự kiến	Điểm từ 0-10
Môi trường vật lý 35%	1. Phù hợp về địa hình	Khu vực này có địa hình khá tương đối bằng phẳng, độ cao trung bình từ 2 - 3 m, có thể mở rộng khu xử lý chất thải rắn	8
	2. Phù hợp về thủy văn, không nằm ở vùng bị ngập lụt nặng	Khu xử lý nằm trên vùng cao nên khả năng bị ngập là rất ít	8
	3. Phù hợp về thổ nhưỡng - Đảm bảo về độ thấm của nền đất, độ dày tầng sét?	Đất khu vực xử lý thuộc loại đất mặn. Độ thấm của lớp đất và độ dày của lớp sét, độ thấm nền đất sét chưa được xác định.	7
	4. Phù hợp về địa chất công trình? - Không nằm ở địa hình karst?	Bãi rác không nằm trong vùng đứt gãy karst	8
	5. Phù hợp về địa chất thủy văn	Tầng chứa nước ở vị trí này là tầng chứa nước khe nứt Paleozoi - Mesozoi. Thành phần đất đá gồm: các kết, cát kết quáczit xen kẽ với bột kết. Tầng chứa nước này có độ giàu nước lớn.	5
	6. Phù hợp về khí hậu, khí tượng	Hải An mang đặc trưng khí hậu nhiệt đới nóng ẩm, là khu vực ven biển của vùng đồng bằng châu thổ sông Hồng. Nhiệt độ trung bình hàng năm là 32,6°C; nóng nhất từ tháng 6 đến tháng 8 (nhiệt độ trung bình tháng nóng nhất là 29°C), lạnh nhất từ tháng 11 đến tháng 2 (nhiệt độ trung bình tháng lạnh nhất là 16,8°C; nằm đầu hướng gió chính của thành phố.	8
	7. Không ảnh hưởng đến tài nguyên khoáng sản	Không nằm trong khu vực có các mỏ khoáng sản nên gây ảnh hưởng đến tài nguyên khoáng sản	10
Môi trường sinh học 10%	8. Không ảnh hưởng xấu đến các hệ sinh thái nhạy cảm	Khu xử lý nằm ngoài khu vực sản xuất nông nghiệp; thực vật xung quanh khu xử lý là sù, vẹt, mấm, các thực vật nước mặn.	8
	9. Không nằm ở vùng phát sinh dịch bệnh	Không	10
Văn hóa xã hội 35%	10. Nằm xa khu dân cư tập trung	Bãi rác nằm xa khu dân cư hiện tại, tuy nhiên trong tương lai nằm trong quy hoạch phát triển đô thị của thành phố	6
	11. Không gần khu di tích lịch sử, tôn giáo, văn hóa có giá trị cao, khu nghỉ dưỡng lớn, nguồn cấp nước lớn	Không gần các khu di tích, khu nghỉ dưỡng hay nguồn cấp nước lớn nào	8
	12. Phù hợp với quy hoạch sử dụng đất	Không phù hợp với quy hoạch sử dụng đất	6
	13. Được sự đồng thuận của dân chúng	Không có sự chấp thuận của chính quyền địa phương đối với việc mở rộng thành khu xử lý chất thải rắn	6
Kinh tế 20%	14. Phù hợp với hiện trạng và khả năng phát triển của địa phương	Có thể đáp ứng mức độ tăng trưởng dân số và kinh tế của thành phố trong những năm tới	8
	15. Khoảng cách từ khu xử lý đến điểm trung chuyển rác không quá xa, vận chuyển thuận lợi	Khu xử lý cách trung tâm thành phố khoảng 9km, đường vào bãi rác đổ nhựa, rộng 4 - 6 m rất thuận lợi cho đi lại vận chuyển rác, nhưng đi qua nhiều khu dân cư tập trung	9
	16. Chi phí giá đất và giải phóng mặt bằng không quá cao	Xung quanh bãi rác là các đầm nuôi tôm, chi phí giải phóng mặt bằng có thể là lớn	6
	17. Không ảnh hưởng đến cơ sở hạ tầng trong khu vực	Trong quá trình vận chuyển rác từ thành phố và các quận trung tâm như Hồng Bàng, Lê Chân ra khu xử lý ảnh hưởng tới cơ sở hạ tầng khu vực do khu vực bãi xử lý nằm trong khu đô thị khi phát triển.	8
	18. Có khả năng mở rộng khu xử lý	Không có khả năng mở rộng thêm	8
	Tổng số điểm		38,3

4. KẾT LUẬN

Với tổng số điểm lần lượt đạt 37,95 (loại B) và 38,3 đối với khu xử lý CTR Đình Vũ và Trảng Cát, như vậy, hai vị trí phù hợp làm khu xử lý chất thải rắn cho TP. Hải Phòng. Mặc dù còn một số hạn chế nhưng hai khu vực này phù hợp tiếp tục là khu xử lý CTR sinh hoạt chủ yếu cho TP. Hải Phòng.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong Đề tài mã số DT20-21.105.

Tài liệu tham khảo

- [1]. *Kế hoạch Quản lý tổng hợp chất thải rắn đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2050 trên địa bàn TP. Hải Phòng.*
- [2]. *Thông tư liên tịch của Bộ Khoa học, công nghệ và môi trường - Bộ Xây dựng số 01/2001/TTLT-BKH-CNMT-BXD ngày 18 tháng 1 năm 2001 hướng dẫn các quy định về bảo vệ môi trường đối với việc lựa chọn địa điểm, xây dựng và vận hành bãi chôn lấp chất thải rắn.*
- [3]. *Các quy chuẩn Việt Nam hiện hành về quản lý CTR.*

Ngày nhận bài: 15/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 04/6/2021

**Người phản biện: TS. Trần Hữu Long
TS. Ngô Quang Dự**

Xây dựng kiến trúc ITS cho các đô thị lớn ở Việt Nam

■ TS. TRỊNH QUANG KHẢI; TS. TRẦN THỊ LAN

Trường Đại học Giao thông vận tải

TÓM TẮT: Bài báo đề xuất kiến trúc hệ thống giao thông thông minh - ITS cho các thành phố lớn ở Việt Nam theo định hướng thành phố thông minh (TPTM). Xây dựng và phát triển TPTM được xem như là giải pháp tốt nhất hiện nay cho các đô thị lớn trên thế giới cũng như ở Việt Nam nhằm mang lại cho người dân một cuộc sống tốt và bền vững hơn. ITS là một trong sáu thành phần cấu thành TPTM. Hiện nay, kiến trúc ITS đô thị ở Việt Nam không có sự thống nhất, dẫn tới sự thiếu đồng bộ trong việc quy hoạch, xây dựng, quản lý ITS trên mạng lưới giao thông cả nước. Bài báo tập trung đề xuất kiến trúc ITS tổng thể cho các đô thị lớn ở Việt Nam thông qua nghiên cứu phương pháp luận xây dựng kiến trúc ITS; phân tích kiến trúc ITS cho các thành phố trên thế giới và đề xuất kiến trúc ITS cho các đô thị lớn ở Việt Nam.

TỪ KHÓA: Hệ thống giao thông thông minh (ITS), kiến trúc ITS đô thị, thành phố thông minh.

ABSTRACT: This article proposes the architecture of intelligent transportation system (ITS) for big cities in Vietnam with the orientation of smart city. Building and developing smart city is considered as the best solution for big cities in the world as well as in Vietnam to bring people a better and more sustainable life. ITS is one of the six components that constitute the smart city. Currently, the urban ITS architecture in Vietnam is not uniform, leading to a lack of synchronization in the planning, construction and management of ITS on the national transport network. This article focuses on proposing the overall architecture of ITS for big cities in Vietnam through researching the ITS architecture construction methodology; analyzing the ITS architecture for cities in the world and proposing an ITS architecture for big cities in Vietnam.

KEYWORDS: Intelligent Transportation System (ITS), Architecture of Urban ITS, Smart Cities.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo thống kê của Liên hợp quốc, hiện tại, hơn một nửa dân số thế giới đang sống tại khu vực đô thị (con số này ở Việt Nam là 35%) và đến năm 2050 dự đoán tối thiểu sẽ là 70% [1]. Quá trình đô thị hóa nhanh chóng đặt ra hàng loạt vấn đề và áp lực lên các thành phố lớn với dân số trên

một triệu người tương ứng với đô thị loại I ở Việt Nam, từ hạ tầng, năng lượng tiêu thụ đến môi trường và đời sống của người dân. TPTM ra đời như một giải pháp tốt nhất để giải quyết vấn đề này.

Năm 2012, Đà Nẵng là đô thị đầu tiên ở Việt Nam phát triển và xây dựng TPTM, tiếp đó là TP. Hồ Chí Minh và Hà Nội. Các thành phố trên đặc biệt quan tâm xây dựng và phát triển hệ thống ITS, một trong sáu thành phần cốt lõi của TPTM, trước mắt nhằm cải thiện tình trạng UTGT và TNGT trong nội đô. Tuy nhiên, kiến trúc ITS cho các đô thị Việt Nam theo định hướng TPTM vẫn chưa được chuẩn hóa. Bài báo nghiên cứu phương pháp luận xây dựng kiến trúc ITS và phân tích các kiến trúc ITS của các đô thị trên thế giới để từ đó đề xuất kiến trúc ITS cho các đô thị lớn ở Việt Nam.

2. NỘI DUNG

2.1. Phương pháp luận xây dựng kiến trúc ITS cho các đô thị ở các nước đang phát triển

Một phương pháp luận xây dựng kiến trúc ITS cho các đô thị ở các nước đang phát triển gồm 4 bước, đã được các nhà khoa học đề xuất và áp dụng cụ thể cho các thành phố tại Colombia [2,3].

Bước 1: Khảo sát các kiến trúc ITS. Giai đoạn này cần tiến hành rà soát, đánh giá một cách hệ thống các phiên bản cập nhật của các kiến trúc đại diện ở cấp độ quốc tế, các tiêu chuẩn, kiến trúc quốc gia và các kiến trúc khu vực (hoặc thành phố), từ đó lựa chọn ra kiến trúc ITS tham chiếu phù hợp cho thành phố.

Bước 2: Phân tích ngữ cảnh của thành phố. Dữ liệu đầu vào của giai đoạn này là các phương pháp luận để phát triển các kiến trúc tham chiếu của khu vực và bối cảnh của thành phố theo nghĩa rộng nhất như các khía cạnh chính trị, kinh tế, xã hội, công nghệ, luật pháp và môi trường của thành phố, liên quan đến tính di động, cơ sở hạ tầng giao thông, phương tiện vận tải được sử dụng và các văn bản quy phạm liên quan.

Bước 3: Xác định các thành phần của kiến trúc. Xem xét một tập hợp các thành phần của kiến trúc ITS; lựa chọn các dịch vụ đáp ứng nhu cầu cụ thể của các bên liên quan.

Bước 4: Thiết kế các thành phần kiến trúc ITS. Xây dựng kiến trúc logic thể hiện các nhu cầu dịch vụ dưới góc độ chức năng và kiến trúc vật lý chỉ rõ việc cung cấp cụ thể các dịch vụ như thế nào.

Bên cạnh đó, kiến trúc ITS cần cho phép đô thị triển khai từng bước danh mục các dịch vụ ITS, do đó, kiến trúc

ITS để xuất phải có khả năng tích hợp và tương tác giữa các dịch vụ.

2.2. Kiến trúc ITS cho đô thị của các nước trên thế giới

Phần này phân tích các kiến trúc ITS của các đô thị trên thế giới để có cái nhìn khái quát về các kiến trúc ITS hiện có.

* Kiến trúc ITS Bắc Mỹ:

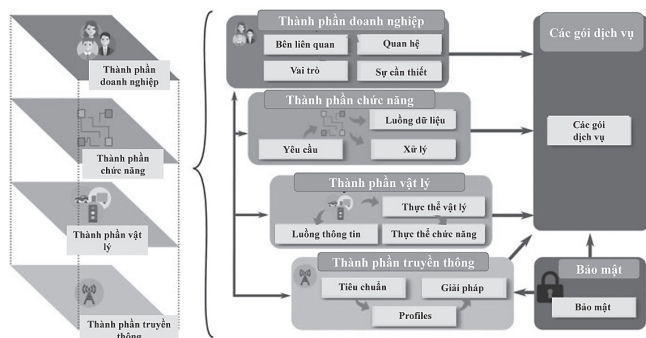
Kiến trúc ITS Hoa Kỳ đã được phát triển bởi Bộ GTVT Hoa Kỳ [4]. Kiến trúc này tập trung vào việc hỗ trợ di chuyển trong đô thị thông qua một hệ thống hợp tác. Nó được gọi là kiến trúc tham chiếu cho giao thông hợp tác và thông minh (ARC-IT), bao gồm 4 thành phần được kết nối với nhau: Thành phần doanh nghiệp, thành phần chức năng, thành phần vật lý và thành phần truyền thông, như *Hình 2.1*.

- Thành phần doanh nghiệp: Giải quyết mối quan hệ giữa người dùng và các tổ chức, thiết lập các quy tắc mà các tổ chức tuân theo trong môi trường ITS hợp tác. Do đó, các mối quan hệ giữa một thực thể, người dùng và hệ thống phụ thuộc vào vai trò khi các thực thể tương tác với các dịch vụ người dùng.

- Thành phần chức năng: Xác định các yêu cầu chức năng để hỗ trợ nhu cầu của người dùng ITS. Thành phần chức năng sử dụng các quy trình để quản lý và kiểm soát hành vi của hệ thống. Các quy trình này thực thi một tập hợp các hành động được xác định trước để đạt được các mục tiêu của một ứng dụng hoặc để hỗ trợ các hoạt động của một quy trình khác. Thành phần chức năng cũng cung cấp các chức năng xử lý dữ liệu, lưu trữ dữ liệu và các luồng thông tin logic giữa các phần tử để thiết lập luồng dữ liệu di chuyển giữa các quy trình.

- Thành phần vật lý: Mô tả các thành phần vật lý, chẳng hạn như thiết bị và hệ thống, cung cấp chức năng ITS. Chức năng này gồm vai trò của các thành phần liên quan đến việc cung cấp dịch vụ người dùng, các khả năng tương ứng của các phần tử và các kết nối giữa chúng.

- Thành phần truyền thông: Xác định cách thức các đối tượng vật lý giao tiếp, mô tả các giao thức truyền thông để cung cấp khả năng tương tác giữa các đối tượng vật lý trong thành phần vật lý. Các giao thức này cần ánh xạ các yêu cầu hệ thống với các ràng buộc do kết nối vật lý áp đặt, giữa các thành phần khác nhau. Mô hình ARC-IT có thể được biểu diễn như một tập hợp các đối tượng vật lý tương tác và trao đổi thông tin để hỗ trợ các gói dịch vụ ITS.

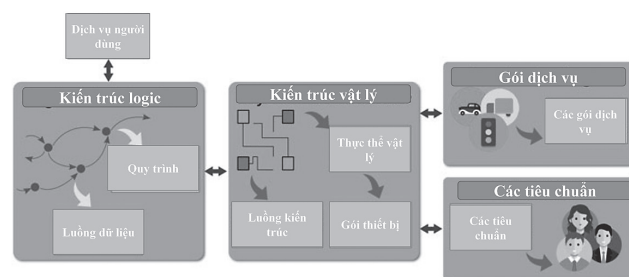


Hình 2.1: Tham khảo kiến trúc cho giao thông hợp tác và thông minh Bắc Mỹ [4]

Kiến trúc Hoa Kỳ cung cấp khuôn khổ cho việc mô tả ITS, trong đó xác định các chức năng phải được thực hiện bởi các đối tượng vật lý. Mặc dù kiến trúc cung cấp nhiều dịch vụ cho người dùng nhưng chưa làm rõ việc hỗ trợ sử dụng đồng thời các công nghệ truyền thông khác nhau để đáp ứng nhu cầu của người dùng. Một hạn chế khác của kiến trúc này liên quan đến tính linh hoạt của hệ thống đối với việc sử dụng các mô hình điện toán mới, chẳng hạn như điện toán đám mây và điện toán sương mù.

* Kiến trúc Canada:

Bộ GTVT Canada đã giới thiệu kiến trúc ITS đô thị của Canada và cung cấp một cơ cấu tổ chức để lập kế hoạch, xác định và tích hợp ITS. Kiến trúc ITS Canada cho thấy một mô tả rõ ràng về từng phần tử và hệ thống con, được chia thành 5 thành phần riêng biệt: dịch vụ người dùng; kiến trúc logic; kiến trúc vật lý; gói dịch vụ và các tiêu chuẩn như *Hình 2.2* [5].



Hình 2.2: Kiến trúc ITS đô thị của Canada

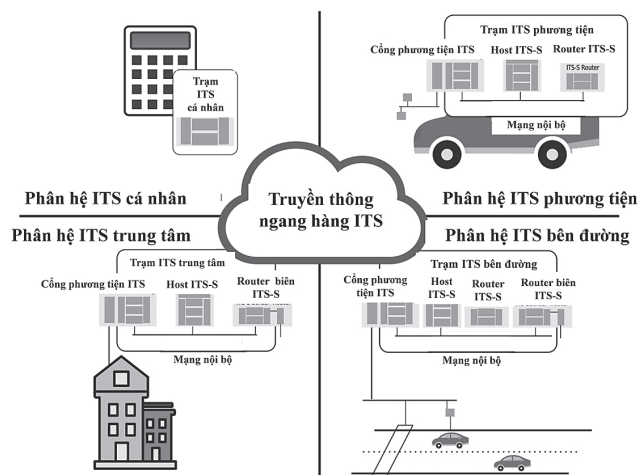
Luồng thông tin sử dụng một cơ chế giao tiếp cho phép ánh xạ các yêu cầu của từng chức năng với nhu cầu của từng dịch vụ được cung cấp cho người dùng. Mặc dù kiến trúc cung cấp các gói dịch vụ cho người dùng nhưng vẫn chưa rõ khả năng cho phép sử dụng đồng thời các công nghệ truyền thông khác nhau để đáp ứng nhu cầu của người dùng. Một hạn chế khác của kiến trúc này là sự giao tiếp giữa lớp trung tâm có chứa tất cả các dịch vụ và lớp phương tiện xảy ra thông qua một giao diện dẫn đến hạn chế về tốc độ xử lý.

* Kiến trúc châu Âu:

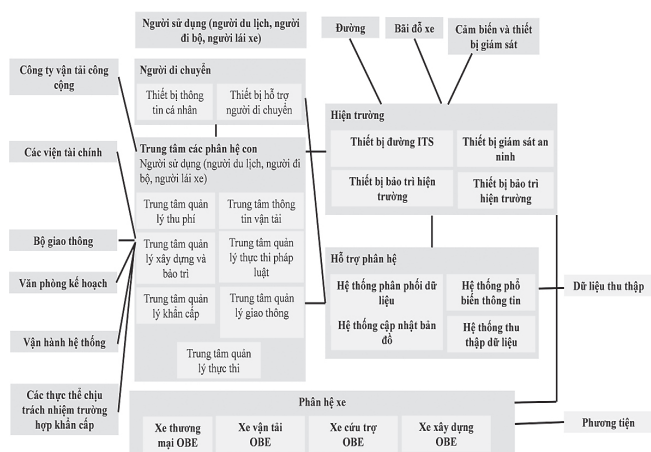
Ủy ban Kỹ thuật ETSI về ITS [6] chịu trách nhiệm về sự phát triển của kiến trúc ITS đô thị châu Âu, bao gồm 4 hệ thống con như trong *Hình 2.3*: thiết bị cá nhân cung cấp quyền truy cập vào dịch vụ ITS từ thiết bị di động cho người dùng, chẳng hạn như qua điện thoại thông minh; phương tiện tương ứng với các thiết bị được tích hợp trong xe, chẳng hạn như thiết bị tích hợp (OBU), nơi lưu trữ các ứng dụng ITS; trung tâm xác định thiết bị trung tâm quản lý, giám sát và cung cấp các dịch vụ ITS cho người dùng; thiết bị bên đường đại diện cho các thiết bị được lắp đặt dọc theo bên đường hỗ trợ các ứng dụng ITS thu thập thông tin về luồng xe và tình trạng đường sá, điều khiển thiết bị bên đường và thiết lập liên lạc giữa các phương tiện với mục tiêu cho phép trao đổi thông tin giữa chúng.

Kiến trúc châu Âu trình bày một tập hợp các hệ thống con cung cấp các dịch vụ ITS. Giống như các kiến trúc đã

để cập trước đây, kiến trúc này cũng có những hạn chế, chẳng hạn như việc sử dụng phần tử điều khiển tập trung và thiếu tích hợp với các mô hình giao tiếp mới. Những hạn chế này làm giảm tính linh hoạt của nó đối với việc triển khai các công nghệ mới, có thể xuất hiện trong tương lai, hoặc thậm chí các công nghệ hiện tại, chẳng hạn như điện toán đám mây và điện toán sương mù.



Hình 2.3: Kiến trúc ITS đô thị của châu Âu



Hình 2.4: Kiến trúc ITS TP. Popaya, Colombia

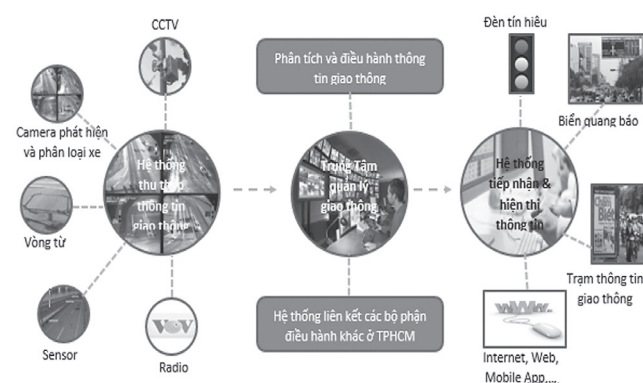
* Kiến trúc cho thành phố đang phát triển - Popayan, Colombia:

Phần này tiếp tục phân tích kiến trúc ITS của TP. Popayan (Colombia) [2,3], được phát triển theo phương pháp luận đề xuất trong phần 2.1. Qua tham khảo các kiến trúc ITS Mỹ - ARC-IT, kiến trúc ITS của Malaysia, đề xuất ISO và kiến trúc quốc gia của Colombia, nhóm dịch vụ theo kiến trúc ITS Bắc Mỹ được lựa chọn nhiều nhất và đánh giá là phù hợp với TP. Popayan. Phân tích ngữ cảnh thành phố đã xem xét khả năng thành phố mở rộng trong tương lai gồm các thông tin dân số, năng lực phát triển kinh tế, luật pháp của thành phố liên quan đến quản lý, ATGT, điều kiện hệ thống giao thông công cộng, từ đó lựa chọn ra các gói dịch vụ. Kiến trúc ITS vật lý của TP. Popayan được chỉ ra trong Hình 2.4.

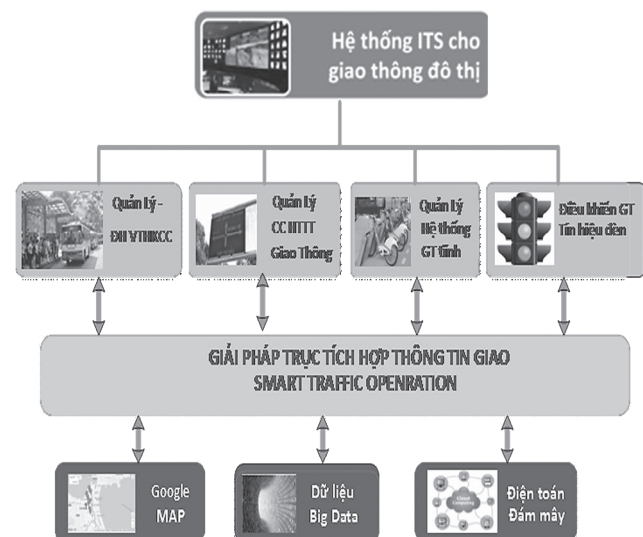
Có thể thấy rằng, phương pháp luận cùng kiến trúc ITS đề xuất cho Popayan có thể ứng dụng cho quá trình phát triển ITS tại các đô thị lớn của Việt Nam.

2.3. Đề xuất kiến trúc ITS cho các đô thị lớn ở Việt Nam

Kiến trúc ITS cho một số đô thị tại Việt Nam đã được đề xuất, tuy nhiên chưa có sự đồng bộ ở quy mô quốc gia cũng như kiến trúc hạn chế các dịch vụ, thông báo cho người tham gia giao thông như mô tả trong Hình 2.5 và 2.6 [7,8] về kiến trúc của TP. Hồ Chí Minh và Đà Nẵng.

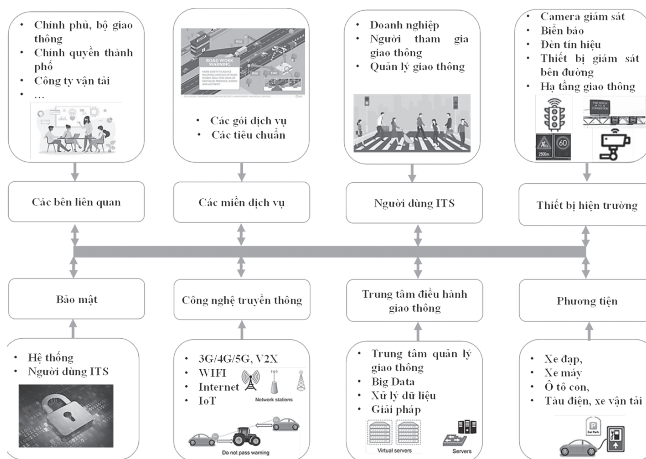


Hình 2.5: Mô hình kiến trúc ITS đề xuất cho TP. Hồ Chí Minh



Hình 2.6: Mô hình kiến trúc ITS đề xuất cho TP. Đà Nẵng giai đoạn 2019 - 2020

Trong phần dưới đây, nhóm tác giả sẽ đề xuất kiến trúc ITS chung cho các đô thị lớn của Việt Nam. Có thể thấy, kiến trúc ITS Bắc Mỹ là phù hợp để tham chiếu khi xây dựng kiến trúc ITS ở Việt Nam do có số nhóm dịch vụ đầy đủ. Dựa trên ý kiến chuyên gia, người tham gia giao thông về nhu cầu dịch vụ người dùng ITS tại các đô thị Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh, Đà Nẵng, Hải Phòng, nhu cầu dịch vụ người dùng ITS theo quy mô thành phố, hầu hết các nhóm dịch vụ theo kiến trúc Bắc Mỹ được đề xuất cho các thành phố hơn một triệu dân, với các thành phố dân số ít hơn (0,5 triệu dân) thì nhóm dịch vụ như quản lý nhu cầu; vận hành phương tiện tự động; giảm thiểu tránh va trạm; ứng dụng viễn thông đối với các phương tiện được quy định; quản lý và điều phối ứng phó thảm họa; an ninh quốc gia; thanh toán trong GTVT có thể triển khai trong tương lai khi dân số tăng lên [1].



Hình 2.7: Kiến trúc ITS đề xuất cho các thành phố tại Việt Nam

Kiến trúc nhóm tác giả đề xuất có các thành phần như các kiến trúc được tham khảo và mô tả trong Hình 2.7. Tuy nhiên, kiến trúc còn cập nhật các xu hướng công nghệ mới sẽ được sử dụng trong tương lai như IoT (Internet kết nối vạn vật), AI (Trí tuệ nhân tạo), V2X (Truyền thông hỗ trợ phương tiện), Big Data. IoT cung cấp nhiều ứng dụng để giải quyết các vấn đề trong môi trường giao thông hiện đại. Một trong các ứng dụng quan trọng của IoT trong lĩnh vực logistics như theo dõi, giám sát vị trí hàng hóa theo thời gian thực, tự động hóa lịch trình giao hàng và quản lý năng lực phương tiện. Tiếp đến, AI hiện đang và sẽ được ứng dụng rộng rãi trong giao thông để giải quyết các bài toán như giảm thời gian di chuyển sử dụng nhiều loại phương tiện kết hợp như xe ô tô con, phương tiện công cộng và đi bộ để giảm thiểu việc chậm trễ không mong muốn do tai nạn, điều kiện thời tiết hay đường đang thi công, sửa chữa. AI cũng được ứng dụng trong các dịch vụ chia sẻ xe đạp, ô tô con. Đặc biệt, AI được ứng dụng trong lái xe tự hành - phương tiện di chuyển của tương lai [9]. Hệ thống ITS có lượng dữ liệu thu thập cực kỳ lớn từ các thiết bị cảm biến, thiết bị thông minh giám sát vị trí, trạng thái phương tiện... cần xử lý, phân tích và phân phối ngay lập tức. Do đó, việc ứng dụng phân tích dữ liệu lớn là tất yếu. Trong khi đó, công nghệ truyền thông V2X được ứng dụng để tăng cường hiệu quả của hệ thống ITS, giảm thiểu TNGT. Đồng thời, kiến trúc có tính mở để dễ dàng triển khai các dịch vụ ITS mới khi thành phố phát triển.

3. KẾT LUẬN

Bài báo đưa ra phương pháp luận để xây dựng kiến trúc ITS cho các đô thị lớn ở Việt Nam dựa trên phương pháp luận đã được áp dụng thành công ở các nước đang phát triển. Để xây dựng kiến trúc ITS cần trải qua 4 bước gồm: tham chiếu các kiến trúc ITS đã có, phân tích điều kiện thành phố, xác định các thành phần kiến trúc và thiết kế các thành phần. Kiến trúc ITS cho đô thị Việt Nam được đề xuất trong bài báo có khả năng mở rộng khi nhu cầu dịch vụ người dùng ITS tăng lên. Đồng thời, kiến trúc cho thấy các công nghệ mới như IoT, AI, V2X, Big Data sẽ được áp dụng khi xây dựng hệ thống giao thông thông minh cho các thành phố ở Việt Nam.

Lời cảm ơn: Nhóm tác giả cảm ơn Bộ Giáo dục và Đào tạo đã tài trợ cho nghiên cứu, Trường Đại học GTVT tạo điều kiện thuận lợi trong việc thực hiện đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ mã số CT.2019.05.01.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Trịnh Quang Khải, Trần Thị Lan (11/2020), *Đề xuất nhu cầu dịch vụ người dùng ITS cho các đô thị lớn của Việt Nam định hướng thành phố thông minh*, Hội nghị Khoa học công nghệ lần thứ XXII, Trường Đại học GTVT.
- [2]. Ricardo Salazar-Cabrera, Alvaro Pachon (2018), *Design of Urban Mobility Services for an Intermediate City in a Developing Country based on an Intelligent Transportation System Architecture*, Springer Nature.
- [3]. Ricardo Salazar-Cabrera (2019), *Alvaro Pachon, Methodology for Design of an Intelligent Transport System*, ISSN 0123-3033E-ISSN 2027-8284.
- [4]. U.S. Department of Transportation (2017), *Architecture reference for cooperative and intelligent transportation*.
- [5]. Transportation Association of Canada (2017), *ITS architecture for Canada*.
- [6]. Rodolfo I. Meneguette, Robson E. De Grande and Antonio A. F. Loureiro (2018), *Intelligent Transport System in smart cities: Aspects and Challenges of Vehicular Networks and Cloud*, Springer.
- [7]. Báo cáo dự án nâng cấp hệ thống điều khiển giao thông hiện hữu trên địa bàn TP. Hồ Chí Minh, 2017.
- [8]. Phan Cao Thọ, Trần Hoàng Vũ, Hoàng Bá Đại Nghĩa, Cao Thị Mỹ Xuân, Phạm Duy Nhưỡng, Trần Thị Phương Anh, Nguyễn Văn Đăng, Phan Lê Vũ (01/2019), *Nghiên cứu ứng dụng hệ thống giao thông thông minh trong quản lý giao thông đô thị Đà Nẵng*, Tạp chí chuyên đề Đô thị và Phát triển.
- [9]. George Dimitrakopoulos, Lorna Uden, Iraklis Varlamis (2020), *The Future of Intelligent Transport Systems*, Elsevier.

Ngày nhận bài: 10/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 22/6/2021

**Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Thanh Hải
PGS. TS. Trịnh Lương Miên**

Phân tích biến động đường bờ sông bằng ảnh Sentinel - 2A và công cụ DSAS

■ **ThS. ĐOÀN THỊ BÍCH NGỌC; ThS. NGUYỄN THỊ HẢI YẾN; ThS. LÊ THUY LINH**

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh

TÓM TẮT: Ở nghiên cứu này, các thay đổi vị trí đường bờ được tính toán thống kê bằng 3 kỹ thuật khác nhau, đó là: tỷ lệ điểm cuối (EPR), tỷ lệ hồi quy tuyến tính (LRR) và tổng thay đổi đường bờ (CSE). Với 61,76% đường bờ tại khu vực là bồi tụ, 38,24% đường bờ là sạt lở và đã chỉ ra được tại vị trí nào tốc độ bồi tụ và sạt lở là mạnh nhất. Vị trí đường bờ thay đổi lớn nhất đạt khoảng cách 13,5 m. Tốc độ sạt lở lớn nhất đạt 2,49 m/năm, tốc độ bồi tụ lớn nhất đạt 3,4 m/năm, từ đó có thể giúp người dân và chính quyền địa phương có biện pháp ứng phó kịp thời nhất.

TỪ KHÓA: Đường bờ, DSAS, sentinel - 2A.

ABSTRACT: In this study the shoreline location changes are statistically calculated using three different techniques, they are: Endpoint ratio (EPR), Linear Regression Rate (LRR) and Total Shoreline Change (CSE). With 61.76% of the shoreline in the area being accretion, 38.24% of the shoreline were landslides and it was shown at what location the highest rates of deposition and erosion were. The maximum change in shoreline position reached a distance of 13.5 m. The highest rate of landslide was 2.49 m/year, the highest rate of accretion was 3.4 m/year. From there, it can help people and local authorities to have the most timely response.

KEYWORDS: Shoreline, DSAS, Sentinel - 2A.

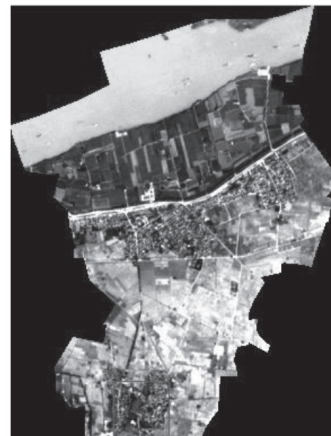
1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, công nghệ viễn thám ngày càng phát triển và đóng vai trò quan trọng trong việc theo dõi và phát hiện đầy đủ các biến thể không gian và thời gian của hệ thống sông. Đã có rất nhiều những nghiên cứu ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS để nghiên cứu biến động đường bờ trên thế giới và tại Việt Nam do ưu thế đa thời gian và phạm vi rộng như nghiên cứu "Phân tích thay đổi đường bờ cho phần phía Bắc của bờ biển Coromandel" của tác giả N.N.Salghuna và cộng sự (2015). Trong nghiên cứu này, các tác giả đã sử dụng tư liệu ảnh Landsat MSS, TM, ETM và kênh ảnh tỷ lệ để triết tách đường bờ nước, sử dụng phương pháp LRR trong công cụ DSAS để phân tích

thay đổi đường bờ; "Ứng dụng Viễn thám và GIS đánh giá biến động đường bờ sông Tiền và sông Hậu" của tác giả Hồ Nguyễn Như Quỳnh và cộng sự (2018). Trong nghiên cứu này, các tác giả đã dùng phương pháp tỷ lệ kênh ảnh MNDWI để phân loại đường bờ dựa vào ảnh Landsat đa thời gian. Do vậy, trong nghiên cứu này, chúng tôi đã thực hiện sử dụng ảnh Sentinel - 2A và công cụ DSAS được tích hợp trên phần mềm ArcGIS để phân tích biến động đường bờ sông Đuống đoạn thuộc địa phận xã Thái Bảo, huyện Gia Bình, tỉnh Bắc Ninh để có cái nhìn rõ về tình trạng sạt lở - bồi tụ của bờ sông này.

2. MÔ TẢ VÙNG NGHIÊN CỨU

Khu vực nghiên cứu là bờ sông phía Nam thuộc xã Thái Bảo, huyện Gia Bình, tỉnh Bắc Ninh, đây là một đoạn thuộc hạ lưu sông Đuống chảy qua tỉnh Bắc Ninh với chiều dài gần 3 km. Sông Đuống có hàm lượng phù sa cao, vào mùa mưa trung bình cứ 1 m³ nước có 2,8 kg phù sa. Đây là khu vực có khí hậu gió mùa, lạnh nắng, nhiều mưa. Nhiệt độ trung bình hàng năm khoảng 25°C. Lượng mưa bình quân 1.500 mm/năm.

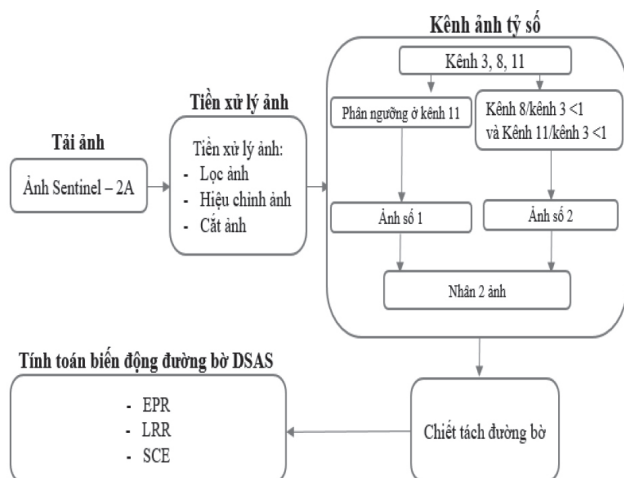


Hình 2.1: Khu vực nghiên cứu

3. DỮ LIỆU NGHIÊN CỨU

Bản đồ hình tỷ lệ 1:25000 huyện Gia Bình. Nguồn dữ liệu ảnh: Nguồn dữ liệu gồm 3 ảnh viễn thám được thu thập tại trang web của Cục Khảo sát địa chất Hoa Kỳ (USGS - United States Geological Survey), ảnh ngày 25/12/2015, ảnh ngày 20/12/2017 và ảnh ngày 10/12/2019. Các kênh ảnh sử dụng trong nghiên cứu này bao gồm 5 kênh đa phổ (kênh 2-BLUE, kênh 3-GREEN, kênh 4-RED, kênh 8-NIR và kênh 11-SWIR1) ngoài kênh 11 có độ phân giải 20 m thì các kênh còn lại đều có độ phân giải 10 m. Các kênh ảnh 8, 11

và 3 được sử dụng để tạo các ảnh tỷ số, kênh 4, 3, 2 được dùng để hiển thị ảnh màu tự nhiên, riêng kênh 11 còn được sử dụng để phân ngưỡng.



Hình 3.1: Sơ đồ các bước phân tích diễn biến đường bờ

4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Phương pháp cơ bản trong nghiên cứu bao gồm 5 bước: (1) Tải ảnh viễn thám Sentinel - 2A; (2) Tiền xử lý ảnh; (3) Kênh ảnh tỷ số; (4) Chiết tách đường bờ nước; (5) Tính toán biến động đường bờ bằng DSAS. Các bước có thể được mô tả khái quát như sau:

4.1. Tiền xử lý ảnh

Dữ liệu ảnh viễn thám Sentinel - 2A sau khi được tiến hành tiền xử lý bao gồm loại nhiễu dưới ảnh hưởng của sương mù, khí quyển và điều kiện chiếu sáng, nắn chỉnh hình học; cắt ảnh theo khu vực nghiên cứu trên phần mềm Envi 5.3.

4.2. Lập kênh ảnh tỷ số

Phần mềm Envi 5.3 được sử dụng để xử lý ảnh, kết hợp các phép toán phân tích nhằm tách riêng tự động vùng nước và bờ bằng tỷ số ảnh của Gathot Winasor đồng thời loại bỏ các hiệu ứng bóng râm và góc mặt trời [1].

Ba kênh ảnh b3, b8 và b11 của ảnh Sentinel - 2A được sử dụng để lập kênh ảnh tỷ số và riêng kênh ảnh b11 còn được sử dụng để phân ngưỡng (các kênh b4, b3 và b2 nhằm kết hợp màu thực). Trong đó, sử dụng b8/b3 để tách đường bờ có thực vật, b11/b3 để tách vùng bờ không có thực vật, vì các kênh này có độ tương phản cao giữa đất và nước nên dễ dàng xác định được bờ nước. Kết quả của hai ảnh tỷ số này thu được ảnh số 2. Thực hiện phân ngưỡng ở kênh 11 kết quả cho ảnh số 1. Ảnh 1 và ảnh 2 nêu trên sẽ bổ sung cho nhau và tạo ra một ranh giới hoàn chỉnh giữa đất và nước.

4.3. Chiết tách đường bờ

Ảnh thu được sau khi nhân hai ảnh số 1 và số 2 có ranh giới hoàn chỉnh giữa đất và nước. Trong đó, vùng bờ có màu trắng và nước có màu đen, sau khi phân loại được chuyển sang dữ liệu vector trên phần mềm Envi 5.3 và kết hợp với điều tra thực tế đường bờ nước ngoài thực địa để thực hiện tách đường bờ. Thực hiện số hóa đường bờ trên phần mềm ArcGIS 10.5 để thu được đường bờ của các năm 2015, 2017 và 2019.

4.4. Tính toán biến động đường bờ

Sau khi có đường bờ nước theo từng năm, nhằm tính toán tốc độ sạt lở - bồi tụ chúng tôi áp dụng công cụ DSAS phiên bản 5.0 (Digital Shoreline Analysis System) được tích hợp trong ArcGIS 10.8. DSAS hỗ trợ cho phần mềm ESRI ArcGIS để tính toán tốc độ thay đổi đường bờ theo thời gian bằng cách tạo ra các đường transect (đường cắt) trực giao với khoảng cách được thiết lập, từ đó tính toán tốc độ thay đổi đường bờ kết hợp với thống kê được trình bày trong bảng thuộc tính (attribute table). Khoảng cách giữa các transect được thiết lập và các transect được xây dựng vuông góc với đường cơ sở Baseline. Cần thiết có ít nhất hai đường bờ nước từ các mốc thời gian khác nhau để tính toán tỷ lệ thay đổi bằng DSAS qua việc cung cấp một số phương pháp tính toán thống kê [2]. Các phương pháp được trích dẫn thường xuyên nhất là phương pháp EPR (tỷ lệ điểm cuối) và phương pháp LRR (hồi quy tuyến tính) [3]. Điều này được thực hiện là vì các phương pháp đòi hỏi ít nhất về dữ liệu đầu vào. EPR được tính bằng cách chia khoảng cách của đường bờ nước theo thời gian trôi qua giữa đường bờ nước cũ nhất và mới nhất trong một tập dữ liệu nhất định. [2]. LRR là kết quả của việc ước tính tốc độ thay đổi trung bình bằng cách sử dụng một số vị trí đường bờ theo thời gian, với thống kê thay đổi phù hợp với đường hồi quy bình phương nhỏ nhất cho tất cả các điểm bờ cho mỗi tuyến. Tốc độ hồi quy tuyến tính là tốc độ của đường thẳng. Ưu điểm chính của LRR là sử dụng tất cả dữ liệu có sẵn không kể những thay đổi về xu hướng hoặc độ chính xác và dễ sử dụng. Tuy nhiên, LRR cũng có nhược điểm dễ bị ảnh hưởng bởi các tác động ngoại lệ và có xu hướng đánh giá thấp tốc độ thay đổi so với các thống kê khác [2].

Phương trình hồi quy tuyến tính có dạng $y = a.x + b$, trong đó y (khoảng cách m) từ đường cơ sở; b là điểm cắt của y ; a là độ dốc của đường hồi quy tuyến tính mà biểu thị tốc độ thay đổi đường bờ; x - cho biết vị trí đường bờ trong các năm khác nhau [3].

Giá trị của EPR, LRR có thể âm hoặc dương, trong đó giá trị dương biểu thị chuyển động ra xa bờ (ra ngoài sông - bồi tụ) và giá trị âm thể hiện sự di chuyển về phía đất liền (sạt lở) [4].

Giá trị EPR được tính theo công thức:

$$EPR = \frac{\text{Khoảng cách biến động}}{\text{Tổng thời gian theo biến động}} \quad (1)$$

Trong đó, khoảng cách biến động là khoảng cách giữa 2 đường bờ nước (m), tổng thời gian theo biến động là khoảng thời gian giữa thời điểm có đường bờ cũ và mới nhất [4].

Trong nghiên cứu này, ngoài việc sử dụng EPR và LRR để phân tích biến động đường bờ thì tác giả còn thực hiện thêm phương pháp SCE (tổng thay đổi đường bờ). SCE là khoảng cách thay đổi lớn nhất của đường bờ xem xét trên tất cả các vị trí đường bờ có sẵn và đưa ra khoảng cách của chúng, không tham chiếu đến ngày cụ thể của các đường bờ [2].

$SCE =$ khoảng cách lớn nhất (m) giữa tất cả các đường bờ (không tính đến ngày tháng của đường b) (2) [2].

Để tính được EPR, LRR, SCE phải thiết lập đường cơ sở BASELINE. Đường cơ sở bây giờ có thể là trên bờ, ngoài sông hoặc giữa bờ. Các đường cắt sẽ vẫn được truyền theo phương thẳng đứng (trực giao) với đường cơ sở tại một khoảng cách do người dùng xác định và sẽ cắt các đường bờ để thiết lập các điểm đo trên một hoặc cả hai phía của đường cơ sở [2].

Ở nghiên cứu này, để xác định giá trị EPR, LRR, SCE tôi thiết lập đường cơ sở BASELINE là đường ở phía ngoài sông, thành lập các mặt cắt cách đều nhau 20 m, tổng số có 136 mặt cắt.

5. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Sau khi thực hiện tất cả các bước xử lý ảnh Sentinel - 2A trên phần mềm Envi 5.3 và số hóa để tách đường bờ nước trên ArcGIS 10.5, chúng tôi đã thực hiện phân tích biến động của đường bờ nước sông Đuống tại xã Thái Bảo, huyện Gia Bình, tỉnh Bắc Ninh trên công cụ DSAS được tích hợp trên ArcGIS 10.5 và đã thu được các kết quả như sau:

Với 136 mặt cắt và tỷ lệ điểm cuối (EPR); tỷ lệ hồi quy tuyến tính (LRR); tổng thay đổi đường bờ (SCE) tính bằng DSAS trong ArcGIS, kết quả tính biến động đường bờ sông Đuống đoạn thuộc địa phận xã Thái Bảo, huyện Gia Bình, tỉnh Bắc Ninh giai đoạn từ 12/2015 đến 12/2019 bằng ảnh Sentinel - 2A với 3 đường bờ: đường bờ năm 2015, đường bờ năm 2017, đường bờ năm 2019 được tổng hợp lần lượt như sau:

Bảng 5.1. Kết quả tổng quan về phân tích biến động đường bờ biến sử dụng EPR (tỷ lệ điểm cuối) trong DSAS trong giai đoạn 2015 - 2019

Phân cấp EPR (m/năm)	Số lượng mặt cắt	Khoảng cách (m)	Tỷ lệ (%)	Kết luận %	Tình trạng
$-4,0 < EPR \leq -3,0$	0	0	0	38,24	Sạt lở
$-3,0 < EPR \leq -2,0$	3	60	2,21		
$-2,0 < EPR \leq -1,0$	10	200	7,35		
$-1,0 < EPR \leq -0,5$	19	380	13,97		
$-0,5 < EPR \leq 0,0$	20	400	14,71		
$0,0 < EPR \leq 0,5$	24	480	17,65	61,76	Bồi tụ
$0,5 < EPR \leq 1,0$	25	500	18,38		
$1,0 < EPR \leq 2,0$	19	380	13,97		
$2,0 < EPR \leq 3,0$	14	280	10,29		
$3,0 < EPR \leq 4,0$	2	40	1,47		
Tổng	136	2720	100		

Kết quả phân tích tốc độ sạt lở - bồi tụ theo EPR được trình bày ở Bảng 5.1 trong suốt 4 năm cho mỗi 20 m dọc bờ sông Đuống tại xã Thái Bảo, huyện Gia Bình, tỉnh Bắc Ninh cho thấy, có 38,24% bờ sông bị sạt lở diễn ra trên 52 mặt cắt tương ứng với 1.040 m bờ sông và có 61,76% là bồi tụ diễn ra trên 84 mặt cắt tương ứng với 1.680 m bờ sông. Sạt lở diễn ra tại nhiều vị trí khác nhau với tốc độ khác nhau, vị trí bị sạt lở nhiều nhất tại mặt cắt số 99 với tốc độ bị sạt lở là 2,49 m mỗi năm, diễn ra tại vị trí gần chùa Đại Bi thuộc thôn Vạn Tải. Tốc độ sạt lở diễn ra nhiều nhất từ 0,5 m đến 0 m mỗi năm chiếm 14,71% và diễn ra trên 20 mặt cắt.

Bồi tụ diễn ra tại nhiều vị trí với nhiều tốc độ khác nhau, tốc độ bồi tụ nhiều nhất từ 0,5 m cho đến 1,0 m mỗi năm chiếm 18,38% và diễn ra tại 25 mặt cắt. Vị trí bồi tụ lớn nhất tại mặt cắt số 76 với tốc độ bồi tụ là 3,4 m mỗi năm, diễn ra tại địa phận bờ sông thôn Vạn Tải.

Bảng 5.2. Kết quả tổng quan về phân tích biến động đường bờ biến sử dụng LRR (hồi quy tuyến tính) trong DSAS trong giai đoạn 2015 - 2019

Phân cấp LRR (m/năm)	Số lượng mặt cắt	Khoảng cách (m)	Tỷ lệ (%)	Kết luận %	Tình trạng
$-4,0 < EPR \leq -3,0$	0	0	0	38,24	Sạt lở
$-3,0 < EPR \leq -2,0$	3	60	2,21		
$-2,0 < EPR \leq -1,0$	10	200	7,35		
$-1,0 < EPR \leq -0,5$	19	380	13,97		
$-0,5 < EPR \leq 0,0$	20	400	14,71		
$0,0 < EPR \leq 0,5$	24	480	17,65	61,76	Bồi tụ
$0,5 < EPR \leq 1,0$	25	500	18,38		
$1,0 < EPR \leq 2,0$	19	380	13,97		
$2,0 < EPR \leq 3,0$	14	280	10,29		
$3,0 < EPR \leq 4,0$	2	40	1,47		
Tổng	136	2720	100		

Phương pháp LRR sử dụng 3 đường bờ của các năm 2015, 2017 và 2019 để tính tốc độ thay đổi đường bờ nước cho kết quả hoàn toàn giống với phương pháp EPR khi sử dụng hai đường bờ của năm 2015 và 2019 để tính tốc độ thay đổi của đường bờ nước. Kết quả được thể hiện ở Bảng 5.2.

Bảng 5.3. Kết quả tổng quan về phân tích biến động đường bờ biến sử dụng SCE (tổng thay đổi đường bờ) trong DSAS trong giai đoạn 2015 - 2019

Phân cấp SCE (m)	Số lượng mặt cắt	Khoảng cách (m)	Tỷ lệ (%)
$0 < SCE \leq 2,0$	33	660	24,26
$2,0 < SCE \leq 3,9$	43	860	31,62
$3,9 < SCE \leq 5,9$	30	600	22,06
$5,9 < SCE \leq 7,8$	20	400	14,71
$7,8 < SCE \leq 13,5$	10	200	7,35
Tổng	136	2720	100

Trong khoảng thời gian 4 năm nghiên cứu (2015 - 2019), SCE đo lường tổng thay đổi của chuyển động đường bờ theo khoảng cách bồi tụ hoặc sạt lở. SCE của đường bờ sông Đuống tại xã Thái Bảo, huyện Gia Bình, tỉnh Bắc Ninh được thể hiện trong Bảng 5.3. Sự dịch chuyển của đường bờ dao động từ 2,0 m đến 3,9 m là nhiều nhất, chiếm 31,62%. Sự dịch chuyển của đường bờ diễn ra mạnh mẽ nhất tại bờ sông thuộc địa phận thôn Vạn Tải, rất nhiều vị trí thay đổi từ 7,8 m cho đến 13,5 m. Vị trí thay đổi đường bờ lớn nhất đạt 13,5 m tại mặt cắt số 76 thuộc thôn Vạn Tải. Bờ sông thuộc địa phận thôn Vạn Ti phần lớn thay đổi từ 0 m cho đến 3,9 m, chỉ có 3 vị trí tại mặt cắt số 26, 27 và 28 có sự thay đổi đường bờ tương ứng là 6,95 m, 9 07 m và 7,17 m.

Hiện trạng về đường bờ của sông Đuống nói chung hiện nay chủ yếu diễn ra tình trạng sạt lở và một số vị trí xảy ra rất nghiêm trọng. Tuy nhiên, theo kết quả phân tích của nghiên cứu này với khu vực đường bờ sông Đuống tại địa phận xã Thái Bảo, huyện Gia Bình, tỉnh Bắc Ninh giai đoạn từ năm 2015 đến năm 2019 chúng ta thể thấy có 38,24% đường bờ là sạt lở và có tới 61,76% đường bờ là bồi tụ, tốc độ sạt lở lớn nhất là 2,49 m mỗi năm, tốc độ bồi tụ lớn nhất là 3,4 m mỗi năm. Điều này có thể lý giải được vì trong nghiên cứu này chúng tôi chỉ đi xét một phía bờ sông bên phần xã Thái Bảo và tại khu vực nghiên cứu này lại là hạ lưu của sông Đuống với hàm lượng phù sa cao, mùa mưa trung bình cứ 1 m³ nước có 2,8 kg phù sa, nên một số vị trí tại bờ sông có hiện tượng bồi tụ là chuyện dễ xảy ra.

6. KẾT LUẬN

Kết quả thu được cho thấy, để phân tích đường bờ nước và sạt lở cũng như bồi tụ bờ sông hoàn toàn có thể sử dụng ảnh Sentinel - 2A kết hợp với phương pháp EPR, LRR, SCE trong phần mở rộng DSAS của ArcGIS. Độ chính xác trong phân tích đường bờ nước này chủ yếu phụ thuộc vào quá trình số hóa đường bờ nước trên phần mềm ArcGIS và độ phân giải của ảnh viễn thám. So sánh giữa kết quả theo phương pháp EPR và LRR có thể thấy kết quả tính toán từ ảnh Sentinel-2A hoàn toàn đạt yêu cầu, tuy nhiên để nâng cao độ chính xác việc đánh giá diễn tiến sự thay đổi đường bờ thì cần kiểm chứng bằng các số liệu quan trắc thực địa.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Winarso G., Budhiman S. (2001), *The Potential Application Of Remote Sensing Data For Coastal Study*, Proc, 22nd Asian Conference On Remote Sensing, Singapore.
- [2]. Emily A. Himmelstoss, Rachel E. Henderson, Meredith G., *Digital Shoreline Analysis System (DSAS) Version 5.0 User Guide*, Open-File Report 2018-1179.
- [3]. Karim Nassar, Wael Elham Mahmod, Hassan Fath, Ail Masria, Kazuo Nadaoka and Abdelazim Negm (March 2018), *Shoreline change detection using DSAS technique: Case of North Sinai coast, Egypt*, Marine Georesources and Geotechnology.
- [4]. Md. Reaz Akter Mullick, K. M. Ashraful Islam, Ahad Hasan Tanim (October 2019), *Shoreline change assessment using geospatial tools: a study on the Ganges deltaic coast of Bangladesh*.
- [5]. Michael S. Fenster, R. Dolan and John Fletcher Elder, (1993), *A new method for predicting shoreline positions from historical data*, Journal of Coastal Research, 9 (1): 147-171.
- [6]. M.A.Z.Fuad and M.Fais D.A.(2017), *Automatic Detection of Decadal Shoreline Change on Northern Coastal of Gresik, East Java -Indonesia*, The 5th Geoinformation Science Symposium 2017 (GSS 2017), Indonesia.
- [7]. Cristina GÓMEZ, C., Michael A.WULDER, Alastair G. DAWSON, William RITCHIE and David R. GREEN, *Shoreline change and coastal vulnerability characterization with landsat imagery: A case study in the outer hebrides, Scotland*, Scottish Geographical Journal, 130 (2014)(4): 279-299.

Ngày nhận bài: 25/4/2021

Ngày chấp nhận đăng: 10/5/2021

Người phản biện: TS. Đặng Xuân Trường

TS. Đào Hồng Hải

Nghiên cứu quá trình thi công xây dựng và các hoạt động khai thác cảng biển

■ TS. PHẠM VĂN TRUNG

Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

TÓM TẮT: Bài báo trình bày tổng quan về quá trình thi công xây dựng công trình và hoạt động khai thác cảng biển và các khu vực kết nối với cảng biển, đánh giá chung về mức độ ảnh hưởng của các yếu tố đó đến độ bền công trình trong quá trình khai thác.

TỪ KHÓA: Hoạt động khai thác cảng biển, độ bền công trình, khu vực kết nối với cảng biển.

ABSTRACT: This paper presents an overview of the construction process and seaport exploitation activity and the areas connected to the seaport, general assessment of the impact of those factors on the construction durability during the extraction process.

KEYWORDS: Seaport exploitation activity, construction durability, areas connected to the seaport.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong quá trình khai thác cảng biển, theo các nghị định và thông tư về quản lý và khai thác cảng biển đều phải có quá trình kiểm định đánh giá tình trạng hoạt động của kết cấu cảng biển. Tuy nhiên, quá trình đánh giá hoạt động của cảng biển có liên quan trực tiếp từ quá trình thi công xây dựng công trình và quản lý hoạt động khai thác cảng biển. Bài báo tập trung xây dựng các luận cứ khoa học nhằm xác định ảnh hưởng của quá trình thi công xây dựng công trình và hoạt động quản lý khai thác cảng biển đến hoạt động khai thác cảng biển ở Việt Nam.

2. TRÌNH TỰ THI CÔNG CẢNG BIỂN

Thông thường, cảng biển (bến bệ cọc cao) được thi công theo trình tự sau:

- 1) Nạo vét hố móng theo hình dạng thiết kế bằng tàu hút hoặc các thiết bị chuyên dụng khác;
- 2) Thi công nền cọc bằng hệ sàn đạo kết hợp các phương tiện nổi;
- 3) Thi công hệ dầm ngang, dầm dọc của bến bằng hệ sàn đạo kết hợp các phương tiện nổi;
- 4) Thi công kè gầm bến bằng phương tiện nổi kết hợp thủ công;
- 5) Thi công bản mặt cầu;
- 6) Thi công tầng lọc ngược;
- 7) Thi công tường góc sau bến;
- 8) Lắp đặt các thiết bị của bến: bích neo, đệm tàu, ray cần trục...;
- 9) Nghiệm thu và bàn giao công trình.



Hình 2.1: Thi công cảng biển

Quá trình thi công cảng biển phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn nhà nước hiện hành như bộ tiêu chuẩn Việt Nam về thi công và nghiệm thu công trình, đảm bảo chất lượng công trình theo đúng hồ sơ thiết kế đặt ra.

3. HOẠT ĐỘNG KHAI THÁC CẢNG BIỂN

Hoạt động khai thác cảng biển vừa mang tính sản xuất công nghiệp, vừa mang tính dịch vụ. Đặc thù khác biệt của sản xuất tại cảng biển là:

- Sử dụng nhiều loại trang thiết bị lớn, nhỏ phục vụ cho tác nghiệp như các loại cần cẩu hàng từ loại nặng đến nhẹ, các loại xe kéo, các loại xe nâng hàng theo nhiều chủng loại khác nhau;
 - Làm việc liên tục 24/24h trong ngày;
 - Làm việc cả ngoài trời lẫn trong kho bãi có mái che, hầm tàu, sà lan...
 - Làm việc cả ở vùng đất như cầu tàu, bến bãi và các khu nước chuyển tải...
 - Sử dụng cùng lúc nhiều loại thiết bị và nhân lực thô sơ.
- Đặc thù khai thác kinh doanh của cảng có thể liệt kê như sau:
- Phục vụ cùng lúc nhiều loại phương tiện: tàu biển các loại, sà lan, toa xe, ô tô với nhiều chủng loại, kích thước, trọng tải...;
 - Phục vụ tác nghiệp cho nhiều loại hàng hóa với nhiều công việc dịch vụ khác nhau như: giao nhận, kiểm đếm, đóng gói, phân loại, dán nhãn hiệu hàng...;
 - Phục vụ nhiều chủ hàng xuất nhập khẩu khác nhau: đưa hàng đến, rút hàng đi lưu trữ hàng...;
 - Cung ứng các loại dịch vụ cho tàu biển, thuyền viên: cung cấp dầu, nước, lương thực thực phẩm, sửa chữa nhỏ...
- Tại hầu hết các cảng biển, có những loại hình giao

thông và phương tiện giao thông chủ yếu tham gia tại đầu mối cảng biển như sau:

Giao thông đường bộ: Các loại ô tô từ hạng nhẹ, trung bình đến hạng nặng, từ loại ô tô du lịch đến ô tô rơ-moóc, xe chở container...

Giao thông đường thủy nội địa: Các loại tàu thủy nội địa, sà lan tự hành, sà lan có đầu kéo, đẩy...

Giao thông đường sắt: Các loại đoàn tàu hàng, toa chở hàng, toa rỗng, toa hàng lạnh..., đầu máy kết nối...

Tại một số cảng chuyên dụng, có hệ thống băng chuyền kết nối với cầu tàu để đưa hàng đến và đi khỏi cảng như: cảng than, cảng gỗ dăm, cảng hàng rời khác.

Một số cảng gas, khí hóa lỏng và cảng dầu còn có hệ thống ống dẫn từ kho tới cầu tàu để vận chuyển hàng.

Tại vùng đất của cảng, trong khu vực tác nghiệp dịch vụ hàng hóa và phương tiện còn có các loại phương tiện sau tham gia liên tục trong quá trình khai thác cảng:

- Hoạt động giao thông của các loại thiết bị xếp dỡ: cần cầu dàn theo ray cố định; cần cầu bánh lốp, bánh xích...;

- Hoạt động của các loại thiết bị phụ trợ: các loại xe nâng, máy xúc, ủi, xa làm hàng ở bãi...;

- Hoạt động của các loại xe ô tô của cảng vận chuyển hàng vào kho, bãi: xe kéo, moóc, tời...

Tại vùng nước của cảng, ngoài các phương tiện là tàu biển, sà lan đến xếp, dỡ hàng còn có các loại phương tiện thủy khác hoạt động như:

- Các loại sà lan của cảng phục vụ đưa đón công nhân; sà lan của các đơn vị cung ứng;

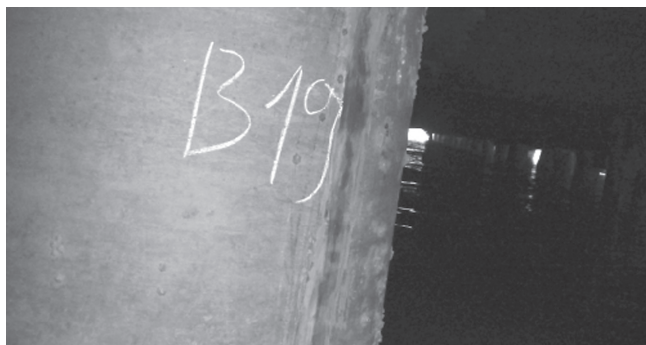
+ Các ca nô phục vụ hoa tiêu, buộc còi dây, ca nô của các cơ quan quản lý nhà nước đi kiểm tra...;

+ Các tàu, thuyền nhỏ dịch vụ, tàu câu, đánh cá của ngư dân...

4. CÁC NGUYÊN NHÂN VÀ YẾU TỐ CHÍNH ẢNH HƯỞNG

4.1. Quá trình thi công chưa đảm bảo chất lượng theo đúng hồ sơ thiết kế

Quá trình thi công bến cảng là một trong những yếu tố quan trọng quyết định đến chất lượng công trình. Nếu quá trình thi công không tốt sẽ dẫn đến làm giảm tuổi thọ của công trình trong quá trình khai thác, vận hành. Có nhiều công trình hiện nay, qua đánh giá hoạt động kiểm định cho thấy tuổi thọ công trình giảm đi rõ rệt và nguyên nhân là do quá trình thi công chưa đảm bảo đúng chất lượng để ra theo hồ sơ thiết kế.

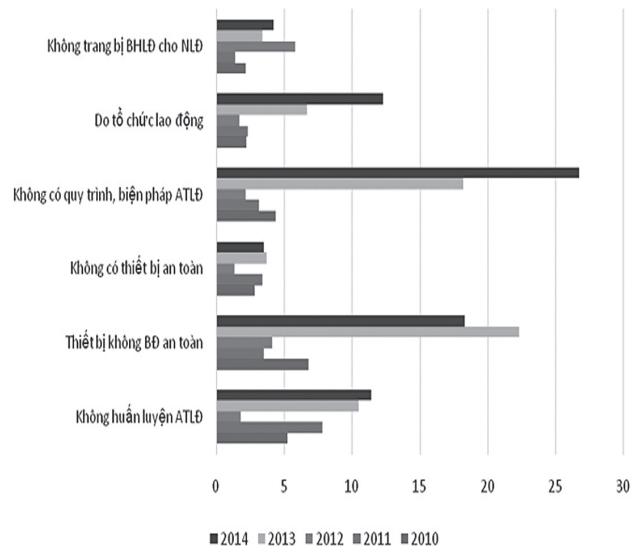


Hình 4.1: Nứt dọc thân cọc tại cảng Nam Hải năm 2015

4.2. Mất an toàn lao động trong lúc thi công công trình và trong quá trình khai thác vận hành

Trong quá trình thi công và trong lúc khai thác công trình, nếu không tuân thủ các biện pháp an toàn lao động theo đúng các quy định hiện hành sẽ dẫn đến nguy cơ tai nạn rất cao cho người lao động, đặc biệt là khi người lao động thao tác trên cao.

Có rất nhiều tai nạn xảy đến mà nguyên nhân chủ yếu là do ý thức của người lao động, ví dụ như: thiếu trang thiết bị bảo hộ, lái các phương tiện bốc xếp nhưng không tuân thủ các điều kiện an toàn.



Hình 4.2: Một số nguyên nhân gây tai nạn

4.3. Sự cố đâm va cầu cảng do tàu và nguy cơ mất an toàn

Việc xảy ra do các tai nạn khi tàu đâm va vào các công trình bến cảng làm cho hư hỏng một phần hoặc toàn bộ kết cấu công trình.



Hình 4.3: Vị trí số 1 bị hư hỏng nghiêm trọng sau sự cố đâm va

Hình 4.3 thể hiện vị trí số 1 bị hư hỏng nghiêm trọng sau sự cố đâm va. Vị trí này nằm ở phần trụ tựa tàu gần đệm va thứ 4 tính từ mép bến phía thượng lưu (cảng VIP GREENPORT-2021).



Hình 4.4: Vị trí số 2 bị hư hỏng nghiêm trọng sau sự cố đâm va

Hình 4.4 thể hiện vị trí số 1 bị hư hỏng nghiêm trọng sau sự cố đâm va. Vị trí này nằm ở phần bản tựa tàu nổi dầm ngang thường và dầm ngang gắn đệm va thứ 4 tính từ mép bên phía thượng lưu (cảng VIP GREENPORT-2021).

5. KẾT LUẬN

Thông qua quá trình thi công cảng biển, chúng ta nhận thấy cần có các biện pháp nghiêm ngặt trong quá trình thi công nhằm đảm bảo chất lượng công trình cũng như an toàn trong thi công và sản xuất.

Cần có các quy định, văn bản QPPL trong quá trình khai thác cảng biển như: cập nhật quy trình an ninh cảng biển, có các biện pháp thường xuyên tuyên truyền về kiến thức an toàn lao động, xây dựng các bộ phận phụ trách an toàn chuyên trách...

- Một số giải pháp khác như cần có hoạt động kiểm định định kỳ, bảo trì, bảo dưỡng công trình thường xuyên, xây dựng hệ thống quản lý rủi ro tại cảng, xây dựng luồng hàng hải văn hóa - an toàn...

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong Đề tài mã số DT20-21.66

Tài liệu tham khảo

[1]. Bộ Tiêu chuẩn Việt Nam về thi công và nghiệm thu công trình.

[2]. Bộ GTVT (2004), *Chỉ thị 32/CT-BGTVT về việc tăng cường thực hiện công tác an toàn lao động, vệ sinh lao động và phòng chống cháy nổ tại các cơ quan, đơn vị, doanh nghiệp trong ngành GTVT.*

[3]. Bộ Ngoại giao (2014), *Thông báo số 80/2014/TB-LPQT về hiệu lực của Công ước quốc tế về An toàn công-te-nơ.*

[4]. Bộ GTVT (2014), *Thông tư số 49/2014/TT-BGTVT về việc quy định về kiểm tra an toàn công-te-nơ được vận chuyển qua cảng biển Việt Nam.*

[5]. Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội, Bộ Y tế (2011), *Thông tư liên tịch số 01/2011/TTLT-BLĐTBXH-BYT hướng dẫn tổ chức thực hiện công tác An toàn - Vệ sinh lao động trong cơ sở lao động.*

[6]. Bộ GTVT (2011), *Thông tư số 27/2011/TT-BGTVT: Áp dụng sửa đổi, bổ sung năm 2002 của Công ước quốc tế về an toàn sinh mạng con người trên biển năm 1974 ban hành kèm theo Bộ luật quốc tế về an ninh tàu biển và cảng biển.*

Ngày nhận bài: 19/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 24/6/2021

Người phản biện: TS. Phạm Văn Sỹ

TS. Nguyễn Xuân Thịnh

Nghiên cứu xác định chiều cao sóng leo lên công trình gia cố bờ biển dạng mái nghiêng bậc thang

■ PGS. TS. ĐÀO VĂN TUẤN; TS. NGUYỄN THỊ DIỄM CHI

Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

TÓM TẮT: Nội dung bài báo nêu cách xác định chiều cao sóng leo lên công trình gia cố bờ biển mái nghiêng dạng bậc thang bằng hệ thống đồ thị được xây dựng dựa trên mô phỏng toán học.

TỪ KHÓA: Sóng leo, mái nghiêng bậc thang, sóng tràn, mô phỏng toán học, Ansys-Fluent.

ABSTRACT: The content of the article outlines how to determine the height of waves run up on the stepped marine revetment structure by graph system built on mathematical simulation.

KEYWORDS: Wave run up, stepped marine revetment, overtopping wave, mathematical simulation, Ansys-Fluent.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong các công trình gia cố bờ biển thì kè ố bờ mái nghiêng là dạng phổ biến nhất, kết cấu mái nghiêng cũng rất đa dạng: bằng đá đổ, khối kỳ dị, tấm bê tông mỏng mềm, bậc thang bê tông. Trong thiết kế mái nghiêng cần phải xác định chiều cao sóng leo. Cách xác định chiều cao sóng leo được nêu trong các tiêu chuẩn và chỉ dẫn thiết kế, tuy nhiên do kết cấu trong thực tế rất đa dạng nên một số loại kết cấu chưa có chỉ dẫn đầy đủ, như kết cấu bậc thang, tường hắt sóng. Đối với các kết cấu chưa được đề cập trong tiêu chuẩn hoặc chỉ dẫn thiết kế cần sử dụng mô hình vật lý hoặc toán học để xác định chiều cao sóng leo. Nếu không có mô hình vật lý thì mô hình toán là giải pháp duy nhất. Mái dốc bậc thang là loại kết cấu cần nghiên cứu thêm về xác định chiều cao sóng leo.

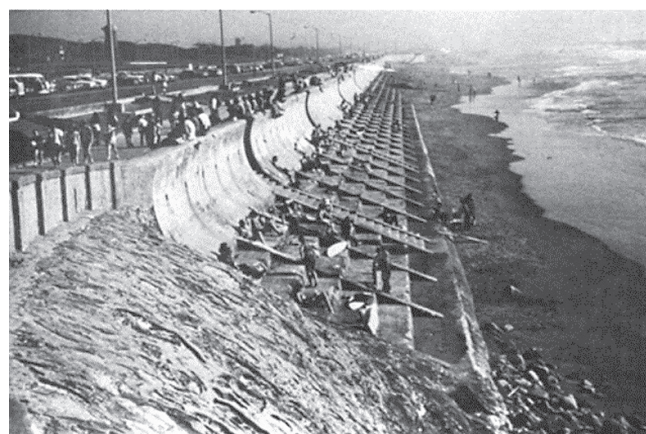
2. CÔNG TRÌNH GIA CỐ BỜ BIỂN MÁI NGHIÊNG BẬC THANG BẬC

Một số công trình gia cố mái nghiêng bậc thang được xây dựng trong thực tế như tại Anh và Mỹ như Hình 2.1, 2.2, 2.3.

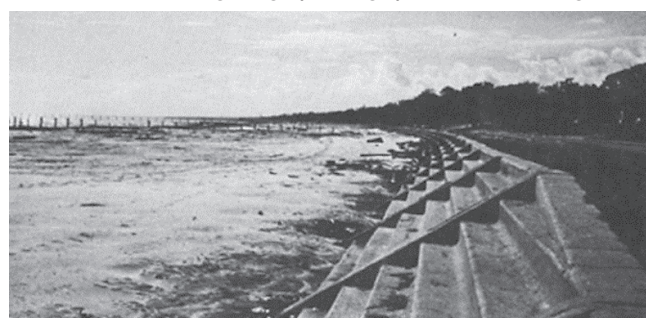


Hình 2.1: Mái nghiêng bậc thang tại Cleveleys nước Anh

Theo [2], một số công trình gia cố bờ được sử dụng tại Mỹ.



Hình 2.2: Mái nghiêng bậc thang tại Canifonia nước Mỹ



Hình 2.3: Mái nghiêng bậc thang tại Mississippi nước Mỹ

3. CÁC PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH CHIỀU CAO SÓNG LEO

Chiều cao sóng leo có thể được xác định theo các phương pháp sau: công thức thực nghiệm, mô hình vật lý,

mô hình toán: cụ thể là sử dụng các phần mềm có khả năng mô phỏng được sự tương tác giữa sóng và công trình, ví dụ: mô-đun ANSYS-FLUENT.

3.1. Xác định bằng công thức thực nghiệm

Chiều cao sóng leo lên mái nghiêng được xác định theo các công thức trong TCN 222-95 [1] và CEM 2000 [3].

Chiều cao sóng leo 1% theo TCN 222-95 xác định theo công thức:

$$h_{run1\%} = k_r k_p k_{sp} k_{run} h_{1\%} \quad (1)$$

$h_{run1\%}$ - Chiều cao sóng leo lên mái dốc với độ bảo đảm 1%;

$k_r, k_p, k_{sp}, k_{run}$ lấy theo TCN 222-95.

Công thức (1) áp dụng cho mái nghiêng gia cố bằng đá đổ, khối kỳ dị, tấm bê tông.

Chiều cao sóng leo theo CEM 2000, chiều cao sóng leo xác định theo công thức:

$$\frac{R_{ui\%}}{H_s} = (A\xi + C)\gamma_r\gamma_b\gamma_h\gamma_\beta \quad (2)$$

Trong đó:

$R_{ui\%}$ - Chiều cao sóng leo với suất bảo đảm i%;

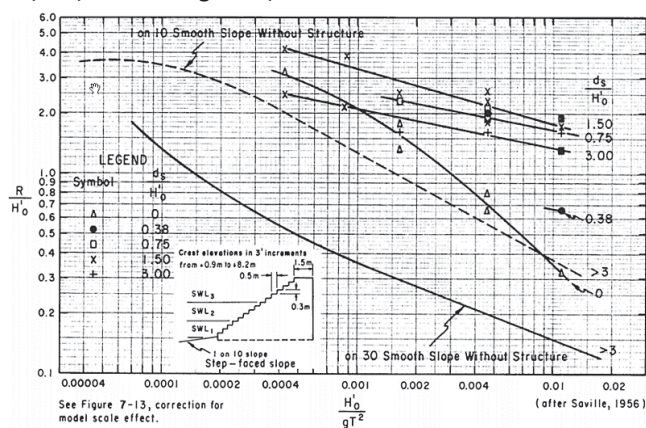
$\xi, A, C, \gamma_r, \gamma_b, \gamma_h, \gamma_\beta$ - Các hệ số xác định theo CEM 2000.

Công thức (2) xác định cho kết cấu đá đổ, có tính đến thêm giảm sóng trên mái nghiêng.

Cả hai công thức (1) và (2) đều không áp dụng cho kết cấu mái nghiêng bậc thang.

3.2. Xác định bằng đồ thị

Chiều cao sóng leo bậc thang được xác định bằng đồ thị được nêu trong tài liệu [2]:



Hình 3.1: Sóng leo mái nghiêng bậc thang

Trong đó:

H'_0 - Chiều cao sóng tại chân công trình;

d_s - Độ sâu nước tại chân công trình;

R - Chiều cao sóng leo;

T - Chu kỳ sóng.

Đồ thị xác định chiều cao sóng leo nêu trên chỉ xây dựng cho một trường hợp mái dốc 1:1,5 và bậc thang cao 0,3 m. Chính vì vậy, cần mở rộng thêm các trường hợp khác xác định chiều cao sóng leo để tiện tra cứu trong thiết kế. Nhóm tác giả đã nghiên cứu xây dựng bổ sung thêm các đồ thị xác định chiều cao sóng leo cho các trường hợp:

- Mái dốc 1:1,5 kích thước bậc thang 0,2 m; 0,6 m; 1,0 m;
- Mái dốc 1:2,0 kích thước bậc thang 0,2 m; 0,6 m; 1,0 m.

Việc xây dựng hệ thống đồ thị cho các trường hợp trên được thực hiện bằng mô phỏng toán học bởi mô-đun ANSYS-FLUENT.

4. XÁC ĐỊNH CHIỀU CAO SÓNG LEO MÁI NGHIÊNG BẬC THANG

Để xác định chiều cao sóng leo cho mái nghiêng bậc thang, các tác giả sử dụng phương pháp mô phỏng để xây dựng hệ thống đồ thị, nhằm giúp cho những người thiết kế có thể xác định nhanh chiều cao sóng leo lên mái nghiêng bậc thang.

4.1. Thông số ban đầu

Khi xây dựng đồ thị xác định chiều cao sóng leo lên mái dốc bậc thang, nhóm tác giả lựa chọn mô hình mái dốc phổ biến trong thực tế:

- Mái dốc trước công trình là 1:10;
- Mái dốc công trình là 1:1,5 và 1:2;
- Các bậc thang có kích thước 0,2 m, 0,6 m và 1,0 m;
- Thông số sóng cho mỗi trường hợp tương ứng với độ

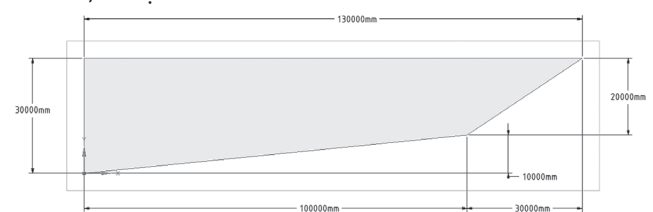
dốc sóng 1:12, 1:15 và 1:20;

- Độ sâu nước trước công trình: 0,0 m, 2,0 m, 4,0 m.

Để kết quả mô phỏng đảm bảo độ chính xác, bước thời gian trong mô phỏng lan truyền sóng lấy bằng 0,01s và thời gian mô phỏng lấy bằng 40s đảm bảo 4 con sóng lan truyền lên mái dốc. Sau khi xác định được chiều cao sóng leo cho từng trường hợp sẽ xác định được các đại lượng không thứ nguyên d/h , h/λ , R/h các đại lượng này dùng để xây dựng đồ thị. Trong đó: d - Độ sâu tại chân công trình, h - Chiều cao sóng tới, R - Chiều cao sóng leo, λ - Bước sóng.

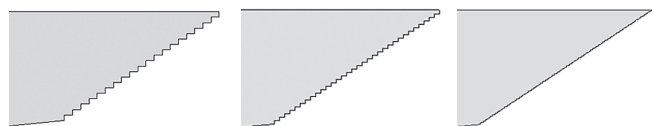
4.2. Mái dốc 1:1,5

Kích thước vùng mô phỏng của các trường hợp mái dốc 1:1,5 được nêu như Hình 4.1.



Hình 4.1: Kích thước miền mô phỏng mái dốc 1:1,5

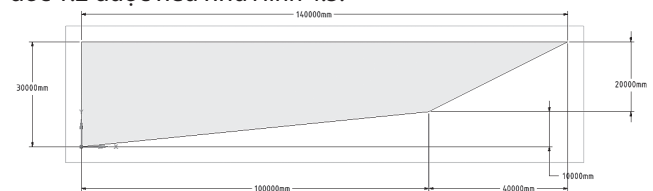
Các bậc thang có chiều cao 1,0 m, 0,6 m và 0,2 m được nêu như Hình 4.2.



Hình 4.2: Hình dáng mái dốc 1:1,5 với các bậc 1,0 m, 0,6 m, 0,2 m

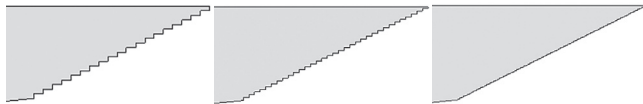
4.3. Mái dốc 1:2,0

Kích thước vùng mô phỏng của các trường hợp mái dốc 1:2,0 được nêu như Hình 4.3.



Hình 4.3: Kích thước miền mô phỏng mái dốc 1:2

Các bậc thang có chiều cao 1,0 m, 0,6 m và 0,2 m được nêu như Hình 4.4.



Hình 4.4: Hình dáng miên mô phỏng mái dốc 1:2,0 với các bậc 1,0 m, 0,6 m, 0,2 m

5. KẾT QUẢ MÔ PHỎNG

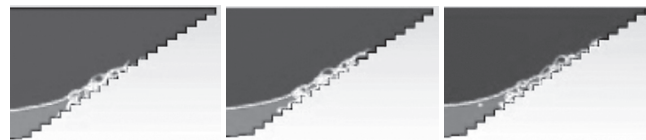
Các trường hợp mô phỏng được thực hiện như sau:

- Với mỗi độ dốc trước công trình có 2 trường hợp độ dốc mái nghiêng;
- Với mỗi độ dốc mái nghiêng có 3 trường hợp ứng với ba kích thước bậc thang;
- Với mỗi kích thước bậc thang có 3 trường hợp độ sâu trước công trình;
- Với mỗi độ sâu trước công trình có 3 trường hợp độ dốc sóng.

Tổng cộng có 54 trường hợp cần thực hiện mô phỏng, kết quả cho từng trường hợp sẽ là chiều cao sóng leo lên mái nghiêng được xác định từ hình ảnh. Do

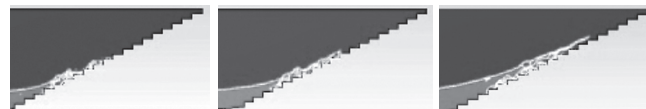
số hình ảnh nhiều nên các tác giả chỉ nêu ví dụ một số hình ảnh.

Sóng leo mái dốc 1:1,5 bậc thang cao 1,0 m, độ sâu nước trước công trình 4 m, độ dốc sóng 1:12, 1:15, 1:12 được nêu như Hình 5.1.



Hình 5.1: Sóng leo mái dốc 1:1,5

Sóng leo mái dốc 1:2,0 bậc thang cao 1,0 m, độ sâu nước trước công trình 4 m, độ dốc sóng 1:12, 1:15, 1:12 được nêu như Hình 5.2.



Hình 5.2: Sóng leo mái dốc 1:2,0

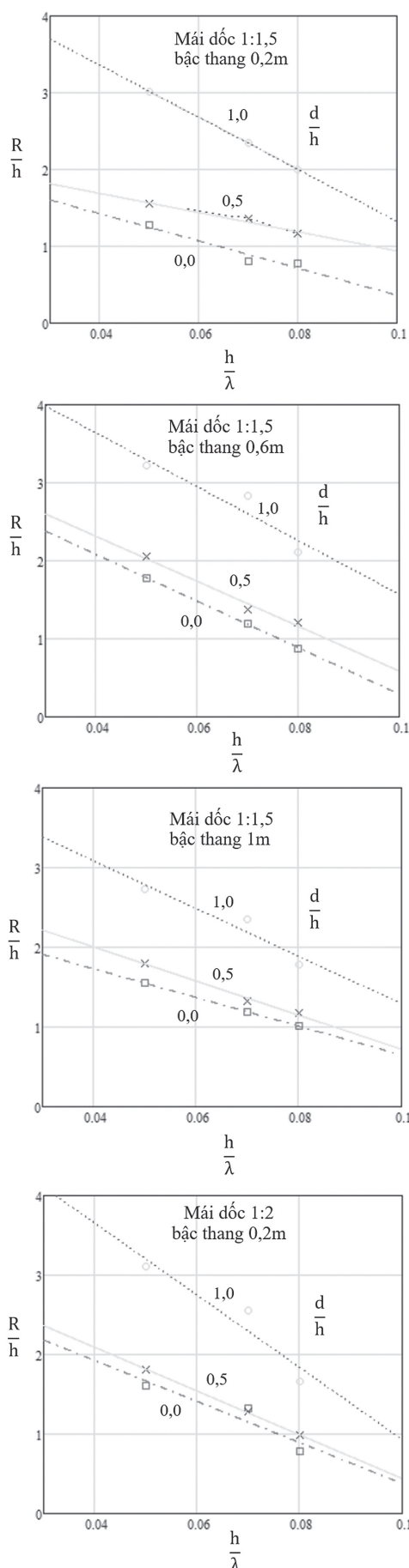
Từ chiều cao sóng leo xác định được các đại lượng không thứ nguyên d/h , h/λ , R/h được nêu theo Bảng 5.1:

Bảng 5.1. Quan hệ d/h , h/λ , R/h

Bậc	Mái dốc 1:1,5			Mái dốc 1:2,0		
	d/h	h/λ	R/h	d/h	h/λ	R/h
0,2m	0,0	0,08	0,78	0,0	0,08	0,78
	0,0	0,07	0,80	0,0	0,07	1,32
	0,0	0,05	1,28	0,0	0,05	1,61
	0,5	0,08	1,16	0,5	0,08	0,98
	0,5	0,07	1,36	0,5	0,07	1,28
	0,5	0,05	1,55	0,5	0,05	1,81
	1,0	0,08	2,00	1,0	0,08	1,66
	1,0	0,07	2,35	1,0	0,07	2,56
	1,0	0,05	3,02	1,0	0,05	3,11
0,6m	0,0	0,08	0,88	0,0	0,08	0,87
	0,0	0,07	1,20	0,0	0,07	1,05
	0,0	0,05	1,78	0,0	0,05	1,38
	0,5	0,08	1,21	0,5	0,08	1,00
	0,5	0,07	1,38	0,5	0,07	1,06
	0,5	0,05	2,05	0,5	0,05	1,58
	1,0	0,08	2,11	1,0	0,08	1,91
	1,0	0,07	2,83	1,0	0,07	2,15
	1,0	0,05	3,22	1,0	0,05	2,93
1m	0,0	0,08	1,01	0,0	0,08	0,62
	0,0	0,07	1,19	0,0	0,07	1,01
	0,0	0,05	1,55	0,0	0,05	1,12
	0,5	0,08	1,17	0,5	0,08	0,90
	0,5	0,07	1,33	0,5	0,07	1,16
	0,5	0,05	1,80	0,5	0,05	1,45
	1,0	0,08	1,78	1,0	0,08	1,36
	1,0	0,07	2,35	1,0	0,07	1,95
	1,0	0,05	2,73	1,0	0,05	2,57

* Hệ thống đồ thị xác định chiều cao sóng leo mái nghiêng bậc thang:

Dựa vào Bảng 5.1, các tác giả xây dựng được 6 hệ thống đồ thị tương ứng với các trường hợp mái dốc 1:1,5; 1:2 và các bậc thang 0,2 m, 0,6 m, 1 m.



Hình 5.3

6. KẾT LUẬN

Gia cố bờ biển mái nghiêng bậc thang là loại công trình được ứng dụng trong thực tế nhằm giảm chiều cao sóng leo, trong thiết kế công trình gia cố bờ biển xác định chiều cao sóng leo là cần thiết, tuy nhiên việc xác định chiều cao sóng leo cho loại kết cấu này chưa đầy đủ. Chính vì vậy, các tác giả đã xây dựng hệ thống đồ thị xác định chiều cao sóng leo bổ sung thêm các trường cho mái dốc 1:1,5 và 1:2 với các bậc thang chiều cao 0,2 m, 0,6 m, 1,0 m. Với các trường hợp chiều cao bậc thang nằm trong khoảng từ 0,2m đến 1m không trùng với các trường hợp đã nêu có thể dùng nội suy để xác định chiều cao sóng leo.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong Đề tài mã số DT20-21.59.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Bộ GTVT (1995), *Tiêu chuẩn thiết kế 22TCN222-95, Tải trọng và tác động do sóng và tàu lên công trình thủy*, Hà Nội.
- [2]. U.S. Army Corps of Engineers (1984), *Shore Protection Manual*, USA.
- [3]. U.S. Army Corps of Engineers (2000), *Shore Protection Manual*, USA.
- [4]. ANSYS Inc (2013), *ANSYS-FLUENT User manual*, USA.

Ngày nhận bài: 25/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 18/6/2021

Người phản biện: TS. Phạm Văn Khôi

TS. Nguyễn Hồng Hạnh

Nghiên cứu thuật toán phân loại phương tiện giao thông dựa trên thị giác máy tính

■ **THS. VŨ VĂN RỰC; TS. NGUYỄN MẠNH CƯỜNG**

Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

TÓM TẮT: Việc nhận diện và phân loại phương tiện giao thông có ý nghĩa quan trọng quy hoạch đô thị và quản lý giao thông ngày càng được nghiên cứu sâu trên thế giới. Giao thông tại Việt Nam có mật độ lưu thông lớn và phương tiện chủ yếu là xe máy nên vấn đề nhận diện phương tiện với độ chính xác cao càng trở nên phức tạp. Bài báo nghiên cứu phát triển thuật toán mới cho phép nhận diện và phân loại phương tiện trong luồng video trực tiếp. Thuật toán được đề xuất sử dụng mạng nơ-ron triển khai trên thuật toán Yolo và Sort ứng dụng trong theo dõi đối tượng. Nghiên cứu được thử nghiệm trên các tệp video trực tiếp của camera giám sát, kết quả thử nghiệm cho thấy thuật toán đề xuất hoạt động ổn định và hiệu quả với độ chính xác cao khoảng 95% với ô tô và trên 80% với xe máy, kết quả rất tích cực so với các phương pháp khác.

TỪ KHÓA: Nhận diện phương tiện, phân loại phương tiện, xử lý hình ảnh, Yolo, Sort.

ABSTRACT: Vehicles identification and classification have been an important role in urban planning and traffic management and are increasingly deeply studied by academic researchers in the world. The Vietnamese traffic is high density and the main of each is a motorbike, the identifying vehicles for high accuracy become more and more complicated. This article develops an algorithm that processes live video streams to identify and classify vehicles, the proposed algorithm used neural networks based on the Yolo and Sort algorithm applied in object tracking. The deployment proceeds on the live video files of the traffic surveillance cameras, the experiment results show that the proposed algorithm stably and efficiently working attend the high accuracy of about 95% for cars and over 80% for motorbikes, which results in positive compared to other methods.

KEYWORDS: Vehicles identification, vehicles classification, image processing, Yolo, Sort.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tắc nghẽn giao thông đã luôn gia tăng trên toàn cầu trong các thập kỷ qua, là vấn đề rất trầm trọng, làm lãng phí thời gian, tăng tiêu hao nhiên liệu và ô nhiễm môi trường [1,2]. Ở Việt Nam, theo tính toán, mỗi năm TP. Hồ Chí Minh thiệt hại khoảng 1,2 triệu giờ công lao động, 1,3 tỉ USD/năm do UTGT và 2,3 tỉ USD do ô nhiễm môi trường từ các phương tiện cơ giới. Đánh giá từ Viện Chiến lược và Phát triển GTVT cũng cho biết, ùn tắc gây thiệt hại cho TP. Hà Nội mỗi năm khoảng 1 - 1,2 tỉ USD [3].

Trước những ảnh hưởng nghiêm trọng của tắc nghẽn giao thông, ngày càng nhiều các biện pháp được nghiên cứu và áp dụng, việc ứng dụng khoa học máy tính càng được chú ý nhiều hơn. Các nghiên cứu đã sử dụng trí tuệ nhân tạo (AI) và máy học (Machine Learning) để thiết kế hệ thống thị giác máy tính thu thập và xử lý dữ liệu nhận được từ các camera giao thông giúp tránh xung đột tại các giao lộ, đồng thời giảm thiểu tổng lượng tiêu hao nhiên liệu [4].

Trong bài báo này, nhóm nghiên cứu sẽ ứng dụng thị giác máy tính trong việc nhận diện và phân loại phương tiện giao thông tại Việt Nam, từ đó xác định số lượng phương tiện lưu thông trên đường và tính toán mật độ lưu lượng phương tiện tham gia giao thông trong một khoảng thời gian xác định. Kết quả thực nghiệm của bài báo được so sánh với các phương pháp nghiên cứu khác để đánh giá hiệu quả của thuật toán cũng như khả năng ứng dụng thực tế.

2. MÔ HÌNH YOLO VÀ THUẬT TOÁN SORT

2.1. YOLO (You Only Look Once)

Yolo là một mô hình mạng neural tích chập (CNN) dùng cho việc phát hiện, nhận dạng, phân loại đối tượng. Yolo được tạo ra từ việc kết hợp giữa các lớp phức tạp (convolutional layers) cho phép trích xuất ra các đặc tính của ảnh và lớp kết nối (connected layers) dự đoán ra xác suất xuất hiện và tọa độ của đối tượng [5].

Yolo phân chia hình ảnh thành một mạng lưới 7x7 ô (grid_size=7x7) như Hình 2.1, từ đó sẽ dự đoán xem trong mỗi ô liệu có đối tượng (object) mà điểm trung tâm rơi vào ô đó không, dự đoán điểm trung tâm, kích thước của đối tượng và xác suất là đối tượng nào trong số các đối tượng cần xác định. Mỗi ô này có trách nhiệm dự đoán hai hộp (boxes_number=2) bao quanh, mỗi một hộp mô tả hình

chữ nhật bao quanh một đối tượng. Hiện nay, phiên bản đang được sử dụng là thế hệ thứ 4, gọi là Yolov4.



Hình 2.1: Hình ảnh được phân chia thành lưới 7x7 ô

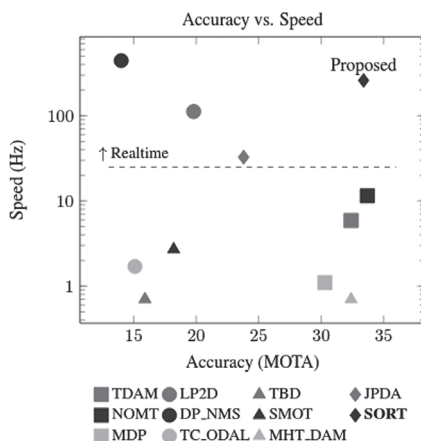
Kiến trúc của Yolov4 phù hợp với các bài toán xác định đối tượng, trong đó không yêu cầu phần cứng thiết bị phải có khả năng tính toán mạnh [6]. Các nhà nghiên cứu có thể phát triển một mạng phát hiện vật thể dựa trên Yolov4 với độ chính xác rất cao chỉ với GPU 1080ti hoặc 2080ti. Nhóm nghiên cứu đã lựa chọn phiên bản Yolov4 để tạo mô hình dự đoán, nhận diện các phương tiện giao thông.

2.2. SORT (Simple Online and Realtime Tracking)

Sort là sự phát triển của khung theo dõi nhiều đối tượng trực quan dựa trên các kỹ thuật ước lượng trạng thái và liên kết dữ liệu thô. Sort là một thuật toán thuộc dạng theo dõi và phát hiện (Tracking-by-detection), được thiết kế cho các ứng dụng theo dõi thời gian thực và phương pháp này tạo ra nhận dạng đối tượng một cách nhanh chóng [7].

Một đặc điểm của lớp các thuật toán Tracking-by-detection là tách đối tượng cần xác định ra như một bài toán riêng biệt và cố gắng tối ưu kết quả trong bài toán này. Công việc sau đó là tìm cách liên kết các hộp giới hạn thu được ở mỗi khung và gán ID cho từng đối tượng. Do đó, thu được một khung quá trình xử lý như sau [8]:

- Detect: Phát hiện vị trí các đối tượng trong frame.
- Predict: Dự đoán vị trí mới của các đối tượng dựa vào các frame trước đó.
- Associate: Liên kết các vị trí detected với các vị trí dự đoán được để gán ID tương ứng.



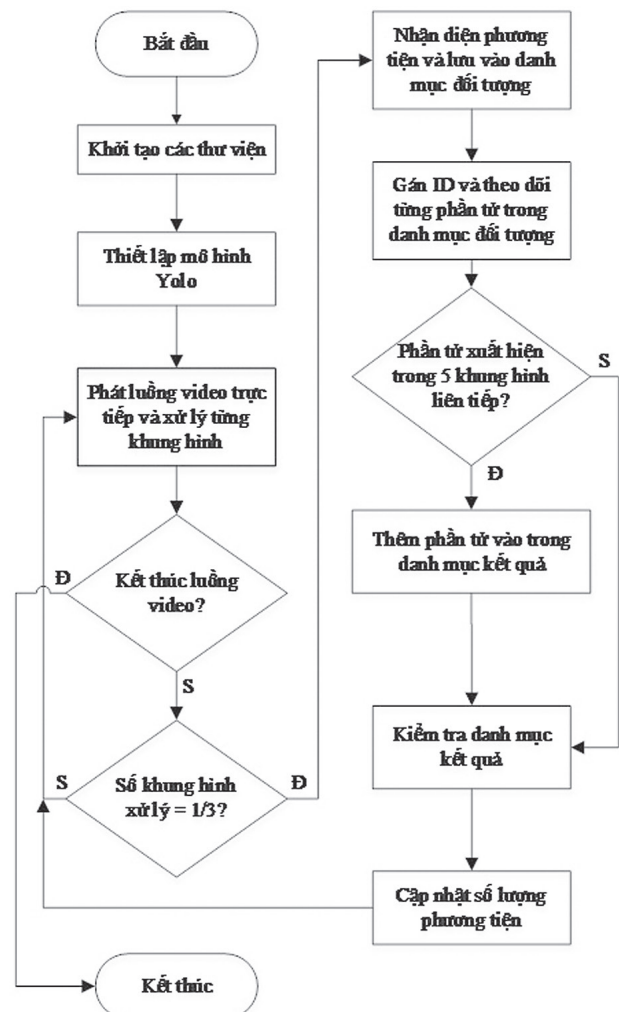
Hình 2.2: Biểu đồ so sánh tốc độ và độ chính xác của các thuật toán theo dõi đối tượng

Trên Hình 2.2 có thể thấy được tốc độ theo dõi đối tượng và độ chính xác trong thời gian thực của thuật toán Sort vượt trội so với các thuật toán khác. Do vậy, nhóm nghiên cứu lựa chọn thuật toán Sort để theo dõi các phương tiện giao thông, phục vụ quá trình phân loại.

3. XÂY DỰNG THUẬT TOÁN NHẬN DIỆN VÀ PHÂN LOẠI PHƯƠNG TIỆN

Nghiên cứu sẽ dựa trên thuật toán xác định vật thể của Yolo, thuật toán theo dõi vật thể của SORT, từ đó gán địa chỉ nhận dạng ID cho từng phương tiện lưu thông và phân loại chúng, xác định số lượng xe theo từng khoảng thời gian cụ thể. Các phương tiện được gán địa chỉ ở đây là: xe ô tô, xe tải, xe buýt, xe máy và xe đạp.

Lưu đồ thuật toán nhận dạng và phân loại phương tiện lưu thông được trình bày trong Hình 3.1. Sau quá trình khởi tạo thư viện, khởi tạo các biến và chạy mô hình thuật toán Yolov4, tiến hành phát luồng video trực tiếp từ camera hoặc lựa chọn các tệp video, từng khung hình sẽ được chụp và kiểm tra theo vòng lặp while.



Hình 3.1: Lưu đồ thuật toán nhận dạng và phân loại phương tiện giao thông

Do góc nhìn camera ở mỗi đoạn đường được thiết lập là khác nhau nên để dễ dàng cho việc thử nghiệm

nhóm nghiên cứu đã tạo ra các điểm chọn thủ công để thiết lập vùng nhận diện nhất định trên toàn bộ khung hình. Việc chỉ xử lý một vùng lựa chọn nhất định cũng giúp cho thuật toán tối ưu hơn, loại bỏ các vùng không chứa phương tiện lưu thông. Thiết lập vùng nhận diện được thể hiện trên Hình 3.2.



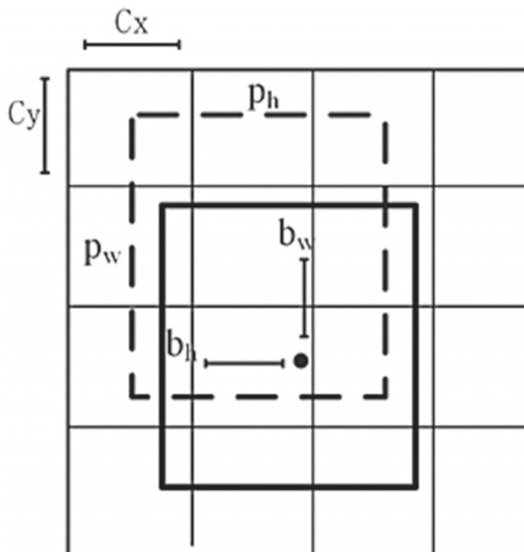
Hình 3.2: Thiết lập vùng nhận diện trên khung hình

3.1. Sử dụng Yolov4 nhận diện phương tiện

Một mô hình nhận diện vật thể được cấu tạo bởi các thành phần như Hình 3.3. Phần đầu dự đoán hộp giới hạn của đối tượng và xuất ra tọa độ tâm, chiều rộng và chiều cao, tức là $\{x_{center}, y_{center}, w, h\}$. Khi đó, biểu thức của hộp giới hạn dự đoán được hiển thị như sau:

$$\begin{aligned} b_x &= \sigma(t_x) + c_x \\ b_y &= \sigma(t_y) + c_y \\ b_w &= p_w \cdot e^{t_w} \\ b_h &= p_h \cdot e^{t_h} \end{aligned} \quad (1)$$

Trong đó: p_w và p_h đại diện cho chiều rộng và chiều cao của hộp giới hạn trước, tương ứng, (c_x, c_y) là tọa độ của góc trên cùng bên trái của hình ảnh. Hình 3.3 cho thấy kích thước của hộp giới hạn và vị trí của hộp giới hạn trước và sau dự đoán.



Hình 3.3: Chuyển đổi hộp giới hạn đúng và hộp giới hạn dự đoán

Thuật toán Yolov4 sử dụng các công cụ và thuật toán nội suy để quyết định giới hạn kích thước các hộp, sau đó được lưu vào danh mục đối tượng. Hình 3.4 mô tả việc chuyển đổi các đối tượng thành các vùng có kích thước tương ứng.



Hình 3.4: Nhận diện phương tiện với Yolov4

3.2. Sử dụng Sort theo dõi phương tiện

Sau khi các phương tiện đã được nhận diện, để theo dõi đối tượng, thuật toán được sử dụng là Sort. Sort sử dụng cách tiếp cận thực dụng để theo dõi nhiều đối tượng, trong đó trọng tâm chính là liên kết các đối tượng một cách hiệu quả cho các ứng dụng thời gian thực [9]. Khi được cung cấp thông tin cho một ID đối tượng trong khung đầu tiên, phương pháp phân công dựa trên tâm khung (Centroid) được sử dụng để gán ID trong các khung tiếp theo.

Phân công dựa trên Centroid là một dạng phân công trong đó các ID được chỉ định bằng cách tính các Centroid cho mỗi hộp giới hạn trong khung thứ nhất, trong khung thứ hai, các Centroid mới được quan sát và dựa trên khoảng cách từ các ID Centroid trước đó được chỉ định bằng cách xem xét khoảng cách tương đối giữa các khung. Việc gán ID được thể hiện trong Hình 3.5.



Hình 3.5: ID được gán cho các phương tiện

Sort sử dụng bộ lọc Kalman để theo dõi đối tượng của nó [10]. Sort ước tính độ dịch chuyển giữa các khung của mỗi vật thể với vận tốc không đổi tuyến tính, không phụ thuộc vào các vật thể khác và chuyển động của máy ảnh. Trạng thái của mọi mục tiêu được mô hình hóa như sau:

$$x = [u, v, s, r, u', v', s']^T \quad (2)$$

Trong đó: u và v đại diện cho vị trí pixel ngang và dọc của trung tâm mục tiêu, trong khi s và r đại diện cho tỷ lệ diện tích và tỷ lệ co của hộp giới hạn của mục tiêu tương ứng.

Thông tin hiệu chỉnh thu được từ việc liên kết các đối tượng trong hai khung liên tiếp. Bộ lọc Kalman sử dụng vị trí hiện tại làm phép đo mới cho vị trí trước đó để cập nhật trạng thái. Nếu không tìm thấy liên kết thì ID tương

ứng coi như bị mất. Tệp CSV trung gian sẽ được hình thành trong đó chứa tọa độ của các hộp giới hạn được phân tích cú pháp để áp dụng Sort trên các đối tượng được phát hiện.

3.3. Phân loại và đếm các phương tiện lưu thông

Các phương tiện lúc này đã được gán ID riêng và cố định, nhóm nghiên cứu tiến hành kiểm tra phương tiện qua 5 khung hình liên tiếp. Quá trình được lặp lại cho tới khi kết quả trả về là đúng thì ID của phương tiện sẽ được thêm vào danh mục kết quả.

Vì thuật toán Sort chỉ định một ID duy nhất bằng cách lấy thông tin hộp giới hạn làm đầu vào, tức là các nhãn lớp được tạo ra bởi phát hiện đối tượng. Để khắc phục hạn chế này, một danh mục được tạo ra bằng cách duy trì ánh xạ các ID tạo bởi Sort tới các nhãn lớp tương ứng từ Yolov4. Một danh sách các ID duy nhất hiện đang được sử dụng và duy trì. Đối với mỗi khung sẽ tìm ra ID nào đã bị loại bỏ giữa các khung liên tiếp bằng cách so sánh danh sách ID duy nhất hiện tại và trước đó. Sau đó, các ID được tìm thấy ngoài danh sách sẽ được sử dụng để xóa các khóa tương ứng khỏi danh mục kết quả vì chúng không còn phù hợp nữa, từ đó xác định được số lượng từng loại xe trong khoảng thời gian cụ thể tương với ID trong danh mục kết quả và nhãn lớp trong danh mục đối tượng. Quá trình được lặp lại cho tới khi chương trình kết thúc.

4. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM

Để thuận tiện cho việc thử nghiệm, nhóm nghiên cứu sử dụng các video thực tế tại các thành phố ở Việt Nam với các mật độ lưu thông khác nhau: mật độ lưu thông thấp, mật độ lưu thông trung bình và mật độ lưu thông cao. Hình ảnh thử nghiệm được thể hiện ở Hình 4.1, 4.2, 4.3 tương ứng với từng mật độ giao thông.



Hình 4.1: Nhận diện và phân loại với mật độ lưu thông thấp



Hình 4.2: Nhận diện với mật độ lưu thông trung bình



Hình 4.3: Nhận diện với mật độ lưu thông cao



Hình 4.4: Đếm các phương tiện lưu thông

Hình 4.4 mô tả thống kê các số lượng các loại phương tiện tương ứng. Với mỗi mật độ lưu thông khác nhau thì độ chính xác của thuật toán với các loại phương tiện là khác nhau. Tỷ lệ độ chính xác tương ứng được thể hiện trong Bảng 4.1. Kết quả phân tích tỷ lệ chính xác được dựa vào số lượng xe nhận diện và phân loại được so với số lượng xe thực tế trong từng điều kiện khác nhau. Số lượng mỗi loại xe thực nghiệm là từ 500 - 600 xe trong điều kiện thời tiết và ánh sáng tốt.

Bảng 4.1. Tỷ lệ phân loại phương tiện chính xác của từng loại xe tương ứng với các mật độ lưu thông khác nhau (đơn vị: %)

Mật độ Loại xe	Mật độ lưu thông thấp	Mật độ lưu thông trung bình	Mật độ lưu thông cao
Ô tô	97,5%	96,67%	92,33%
Xe buýt	97,67%	96,33%	94,67%
Xe tải	96,33%	93,66%	92,33%
Xe máy	92,5%	82,05%	74,8%
Xe đạp	91%	77,5%	72,6%

Có thể thấy rằng, với xe ô tô, xe tải và xe buýt thì tỷ lệ chính xác tương đối cao và ổn định do đặc điểm kích thước và nhận dạng của chúng. Còn với xe máy và xe đạp có kích thước nhỏ, đặc điểm nhận dạng khó khăn hơn thì tỷ lệ chính xác chưa ổn định và giảm mạnh khi mật độ lưu thông tăng cao. Ngoài ra, độ chính xác còn phụ thuộc vào các yếu tố như góc quan sát của camera, điều kiện thời tiết, ánh sáng...

Tại Việt Nam, giao thông với đặc thù lượng xe máy lớn và mật độ lưu thông cao, để có thuật toán phân loại chính xác và ổn định là rất phức tạp, tỷ lệ trên là chấp nhận được. Để tăng cường khả năng nhận dạng, phân loại nhóm nghiên cứu sẽ cải thiện về lượng dữ liệu đầu vào cho quá trình tập huấn mô hình Yolov4 với xe máy và xe đạp.

5. KẾT LUẬN

Bài báo hướng đến việc xây dựng thuật toán nhận diện và phân loại các phương tiện lưu thông tại Việt Nam dựa

vào mô hình Yolov4 và thuật toán Sort. Quá trình nghiên cứu và thực nghiệm với video thực tế trên các đoạn đường tại các thành phố lớn của Việt Nam như Hà Nội, Hải Phòng, Đà Nẵng, nhóm nghiên cứu nhận thấy khi mật độ lưu thông thấp, thuật toán cho kết quả phân loại và kiểm đếm tương đối chính xác. Với mật độ lưu thông trung bình và cao, kết quả bắt đầu có độ chênh lệch và mất ổn định hơn ở loại phương tiện là xe đạp và xe máy.

Thực nghiệm nhận được kết quả tốt hơn so với một số thuật toán nghiên cứu khác [11,12]. Độ chính xác của nghiên cứu đạt được với ô tô, xe tải và xe buýt là 93,11% trong điều kiện mật độ giao thông cao, các thuật toán nghiên cứu khác đạt được độ chính xác từ 90 - 92%. Đặc biệt với phân loại xe máy và xe đạp, các nghiên cứu khác chưa đề cập nhiều và chưa có kết quả cụ thể.

Để có một kết quả cho độ chính xác cao, nhóm nghiên cứu sẽ tiến hành tập huấn mô hình Yolov4 với lượng dữ liệu đầu vào của xe máy và xe đạp lớn hơn. Với tốc độ xử lý, model Yolo và thuật toán Sort cho tốc độ thời gian thực rất nhanh và ổn định với cấu hình máy chủ phù hợp (Card màn hình 1050Ti hoặc 2060Ti)

Các số liệu của từng loại xe lưu thông tại các thời điểm cụ thể có thể được áp dụng vào việc tính toán mật độ lưu thông trên từng khoảng thời gian, từ đó đưa ra các kết luận về mật độ lưu thông thấp, trung bình hay cao để phục vụ quá trình phân tích và điều tiết giao thông nhằm trực tiếp giảm thiểu tình trạng ùn tắc và các hậu quả của nó gây ra.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong Đề tài mã số DT20-21.51.

Tài liệu tham khảo

- [1]. ftnNEWS (January 2020), *World's Worst Cities for Traffic Congestion in 2019*.
- [2]. USA Today (March 2018), *The Effects of Traffic Congestion*.
- [3]. Báo Thanh Niên (5/2020), *Thiệt hại hàng tỉ USD vì "nghẽn" giao thông*.
- [4]. The Technology that Drives Government IT (March 2020), *How AI can reduce traffic congestion and fuel consumption*.
- [5]. Joseph Redmon, Santosh Divvala, Ross Girshick, Ali Farhadi (June 2016), *You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection*, 2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), Electronic ISSN: 1063-6919.
- [6]. Alexey Bochkovskiy, Chien-Yao Wang, Hong-Yuan Mark Liao (April 2020), *YOLOv4: Optimal Speed and Accuracy of Object Detection*.
- [7]. Alex Bewley, Zongyuan Ge, Lionel Ott, Fabio Ramos, Ben Upcroft (February 2016), *Simple Online and Realtime Tracking*, ICIP 2016.
- [8]. Bui Tien Dung, *SORT - Deep SORT: Một góc nhìn về Object Tracking*, VIBLO, December 2020, Available from: https://viblo.asia/p/sort-deep-sort-mot-goc-nhin-ve-object-tracking-phan-1-Az45bPooZxY#_3-sort---simple-online-realtime-object-tracking-7.

[9]. Bewley A, Ge Z, Ott L, Ramos F, Upcroft B (2016), *Simple online and realtime tracking*, IEEE international conference on image processing (ICIP).

[10]. Liu S, Qi L, Qin H, Shi J, Jia J (2018), *Path Aggregation Network for Instance Segmentation*, Proc IEEE Comput Soc Conf Comput Vis Pattern Recognit, 8759-68.

[11]. André Luis Cristiani, Roger Immich, Ademar Takeo Akabane, Edmundo R. M. Madeira, Leandro A. Villas, Rodolfo Meneguette (June 2020), *ATRIP: Architecture for Traffic Classification Based on Image Processing*, Vehicles 2020,2, 304-318.

[12]. Donato Impedovo, Fabrizio Balducci, Vincenzo Dentamaro, Giuseppe Pirlo (November 2019), *Vehicular Traffic Congestion Classification by Visual Features and Deep Learning Approaches: A Comparison*, Sensors 2019, 19, 5213.

Ngày nhận bài: 11/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 25/6/2021

**Người phản biện: PGS. TS. Trần Anh Dũng
TS. Đỗ Khắc Tiệp**

Phân tích ảnh hưởng của sai số lên hệ truyền động chân đế giàn khoan tự nâng

■ **THS. TRẦN TIẾN ĐẠT; PGS. TS. ĐẶNG XUÂN KIÊN; TS. LÊ VĂN VANG**

Trường Đại học Giao thông vận tải TP. Hồ Chí Minh

TÓM TẮT: Giàn khoan tự nâng là một hệ thống điều khiển phức tạp, trong đó hệ thống truyền động được thiết kế hoạt động đảm bảo ổn định trong các điều kiện làm việc khắc nghiệt nhất. Bài báo phân tích đặc tính động học, khảo sát ảnh hưởng của yếu tố môi trường và hiệu ứng thủy động học ảnh hưởng lên quá trình điều khiển ổn định nâng hạ giàn khoan. Hệ phương trình động học được thiết lập trước khi thiết kế cơ khí và thi công mô hình phục vụ quá trình điều khiển ổn định nâng hạ giàn khoan. Các kết quả của bài báo chứng tỏ rằng việc phân tích hệ thống thanh răng - bánh răng rất quan trọng vì hình dáng hình học và vị trí tiếp xúc thay đổi liên tục theo chuyển động quay của bánh răng trong quá trình điều khiển.

TỪ KHÓA: Công trình ngoài khơi, giàn khoan tự nâng, hệ thanh răng - bánh răng, phân tích ứng suất.

ABSTRACT: The jack-up rig is a complex control system in which the drive system is designed to operate consistently under the most difficult working conditions. The paper investigates the dynamic properties, studies the influence of environmental factors and the hydrodynamic effects concerning the lifting control process of the rig. Kinetic equations were set up before the mechanical design and construction of the model for the stable control process of lifting and lowering the jack-up rig. The results show that the rack-pinion system analysis is a very important process because the geometry and the contact position change continuously with the rotation of the gear during control.

KEYWORDS: Offshore constructions, jack-up rig, rack-pinion, stiffness analysis.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Giàn khoan tự nâng lần đầu tiên được giới thiệu vào cuối những năm 1950, hệ thống truyền động kiểu thanh răng - bánh răng dùng để nâng hạ giàn đã được đưa ngay sau đó [1] và giàn khoan trở thành cơ sở hạ tầng rất phổ biến để thăm dò dầu khí [2] chủ yếu do dễ lắp đặt, bảo dưỡng, sửa chữa, khả năng thích ứng tuyệt vời với độ sâu nước (Hình 1.1).



Hình 1.1: Giàn khoan HAKURYU-II

Tổng quan các công trình gần đây [1-7] cho thấy việc nghiên cứu về hệ thống thanh răng - bánh răng của giàn khoan tự nâng còn tồn tại một số nhược điểm về kỹ thuật như ứng suất tối hạn và giới hạn mỏi, khả năng sử dụng của hệ thống thanh răng - bánh răng cần được phát triển toàn diện hơn nhằm đạt được hiệu suất tối ưu trong thiết kế. Bên cạnh đó, tác động của môi trường có thể được chia thành tải trọng tĩnh bao gồm độ sâu của nước, địa chất đáy biển, nhiệt độ không khí, nước, độ ẩm và các tải trọng động như gió, sóng, dòng chảy. Trong đánh giá độ bền kết cấu của chân giàn chủ yếu xét đến các ảnh hưởng của gió, sóng và dòng chảy [4, 8-10].

Do vậy, nhằm phân tích đặc tính động học của hệ thống tự nâng giàn khoan, triển khai các thiết kế để khảo sát ảnh hưởng của các yếu tố môi trường, hiệu ứng thủy động học ảnh hưởng lên quá trình điều khiển ổn định nâng hạ giàn khoan, bài báo khái quát và phân tích tác động môi

trường ở phần 2, mô hình toán học giới thiệu tại phần 3. Trên cơ sở mô hình toán học, tiến hành triển khai thiết kế, mô phỏng và chế tạo mô hình thử nghiệm, các kết quả được đưa ra trong phần 4. Các nhận xét, đánh giá và kết luận đưa ra trong phần 5.

2. PHÂN TÍCH CÁC TÁC ĐỘNG LÊN KẾT CẤU GIÀN

2.1. Tác động của sóng, gió và dòng chảy

Tải trọng gió ảnh hưởng đến độ ổn định của độ bền kết cấu, độ ổn định nổi của giàn và nó phụ thuộc vào vận tốc, diện tích chắn gió, chiều cao và hình dạng kết cấu. Hiện nay, có 4 phương pháp tính tải trọng gió: thử nghiệm hiện trường, đường hầm gió, mô phỏng số và sử dụng công thức dựa tổng hợp từ thực nghiệm [4, 8-10].

Tải trọng sóng có thể gây thiệt hại xấu cho các công trình ngoài khơi, hiện nay có hai phương pháp để thiết lập mô hình sóng, phương pháp sóng thiết kế và phương pháp thống kê sóng [11-13]. Công cụ kỹ thuật tốt nhất hiện có để tính toán là sử dụng phương trình Morison [14]:

$$F_w = \rho \int_{-d}^{\eta} \left(\frac{1}{2} C_d Du |u| + C_m \pi \frac{D^2}{4} \dot{u} \right) ds \quad (1)$$

Trong đó: ρ - Trọng lượng riêng chất lỏng;

C_d - Hệ số cản;

C_m - Hệ số quán tính;

D - Đường kính chân giàn.

$u, \dot{u}$ - Vận tốc, gia tốc của nước theo phương ngang tác dụng lên chân giàn.

Vận tốc dòng chảy thay đổi theo độ sâu, thời gian, không gian và rung động do xoáy được bỏ qua trong quá trình tính toán cho công trình ngoài khơi. Thông thường, dòng chảy được coi là ổn định, ta cần tính toán vận tốc và biên dạng vận tốc của dòng chảy trên mặt nước [15,16]. Lực tác dụng của dòng chảy lên chân có thể được tính riêng theo phương trình sau [14]:

$$F_c = \frac{1}{2} \rho D C_d u |u| \quad (2)$$

2.2. Hiệu ứng khuếch đại thủy động học và sai lệch hình học bánh răng

Hoạt động định kỳ của sóng và dòng chảy sẽ gây ra rung động cho kết cấu của giàn cùng các liên kết của chân giàn [17,18]. Để phân tích rung động của các công trình biển, ta có các phương pháp thích hợp như khuếch đại hệ số động, phân tích miền tần số hoặc phân tích miền thời gian [11,12]. Sử dụng phương pháp khuếch đại hệ số động, trong đó tải trọng quán tính được sử dụng để biểu diễn cho tải trọng động thì tỷ số giữa khuếch đại đáp ứng động và khuếch đại đáp ứng tĩnh được tính bằng phương pháp DAF (Dynamic Amplification Factor) [14].

$$DAF = \frac{1}{\sqrt{\left[1 - \left(\frac{T_N}{T}\right)^2\right]^2 + \left(2\varepsilon \frac{T_N}{T}\right)^2}} \quad (3)$$

Trong đó: T_N - Tần số tự nhiên của giàn; T - Tần số kích thích của sóng; ε - Tỷ lệ giảm chấn.

Bên cạnh đó, toàn bộ ứng suất truyền từ bánh răng đến thanh răng liên quan đến các thông số hình học quan trọng

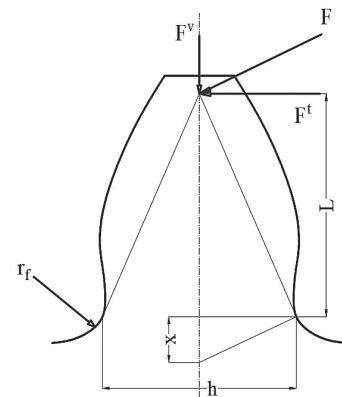
như số răng của bánh răng, bước răng, góc áp suất, vị trí tiếp xúc và độ cao răng của thanh răng [10]. Hình dạng hình học của hệ thanh răng - bánh răng quyết định việc thực hiện chính xác các hoạt động nâng hoặc hạ chân giàn khoan... một lỗi nhỏ về hình dạng của răng có thể làm giảm hiệu suất hoạt động mong muốn của hệ thanh răng - bánh răng.

Truyền động thanh răng - bánh răng có nhiều loại sai số (như sai lệch biên dạng răng, bước răng, hướng tâm, hướng trục và một số lỗi không xác định...). Sai số hình dạng và vị trí của bề mặt tiếp xúc sẽ ảnh hưởng đến sai số truyền động, sai số tích lũy của bề mặt lắp ghép như bánh răng, trục và vòng đệm. Khi đó, hệ truyền động sẽ bị ảnh hưởng bởi các sai số hình học khác nhau, tổng các sai số thành phần sẽ được xếp chồng lên nhau theo [6], cụ thể là:

$$\begin{aligned} & (\Delta x_{0i}, \Delta y_{0i}, \Delta z_{0i}, \Delta \theta_{0i}, \Delta \beta_{0i}, \Delta \gamma_{0i}) \\ &= \begin{pmatrix} dx_{i1} + dx_{i2} + \dots, dy_{i1} + dy_{i2} + \dots, \\ dz_{i1} + dz_{i2} + \dots, \delta x_{i1} + \delta x_{i2} + \dots, \\ \delta y_{i1} + \delta y_{i2} + \dots, \delta z_{i1} + \delta z_{i2} + \dots \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} \sum_{j=1}^n dx_{ij}, \sum_{j=1}^n dy_{ij}, \sum_{j=1}^n dz_{ij}, \\ \sum_{j=1}^n \delta x_{ij}, \sum_{j=1}^n \delta y_{ij}, \sum_{j=1}^n \delta z_{ij} \end{pmatrix} \end{aligned} \quad (4)$$

Trong đó: $dx_{ij}, dy_{ij}, dz_{ij}, \delta x_{ij}, \delta y_{ij}, \delta z_{ij}$ lần lượt là sai số thứ j của chi tiết thứ i . $\Delta x_{0i}, \Delta y_{0i}, \Delta z_{0i}, \Delta \theta_{0i}, \Delta \beta_{0i}, \Delta \gamma_{0i}$ lần lượt là 3 sai số dịch chuyển theo và 3 sai số quay của cùng 1 chi tiết dưới sự chồng chất các sai số hình học khác nhau.

3. MÔ HÌNH TOÁN HỌC



Hình 3.1: Thông số chính của một răng

Hình dáng hình học và lực tác dụng lên một răng được thể hiện như Hình 3.1. Ứng suất uốn răng do hoạt động của bánh răng suy ra theo phương trình Lewis [19,20] có thể được trình bày như sau:

$$\sigma_b = \frac{F^t Q}{b Y} \quad (5)$$

Trong đó: F^t - Tải trọng truyền; b - Bề rộng mặt răng; m - Mô-đun bánh răng;

$Q = \pi/p$

Y - Hệ số Lewis, hệ số này có thể được tính như sau [19]:

$$Y = \frac{2xQ}{3} \quad (6)$$

x - Kích thước được trình bày trong hình học (Hình 3.1) và x có thể tính như sau [19]:

$$x = \frac{h^2}{4L} \quad (7)$$

Lực tương đương với mô-men xoắn cực đại tác dụng ($\tau_{\max}$) có thể được đo từ phương trình sau:

$$F^t = \frac{\tau_{\max}}{r} \quad (8)$$

Ứng suất uốn (σ_b) của bánh răng có thể lấy từ hướng dẫn của Hiệp hội các nhà sản xuất bánh răng Hoa Kỳ (AGMA) [21]

$$\sigma_b = K_O K_V K_S K_H K_B \frac{F_t}{bmY} \quad (9)$$

Trong đó: F_t - Tải trọng;

K_O - Hệ số quá tải;

K_V - Hệ số động;

K_S - Hệ số kích thước;

K_H - Hệ số phân phối tải trọng;

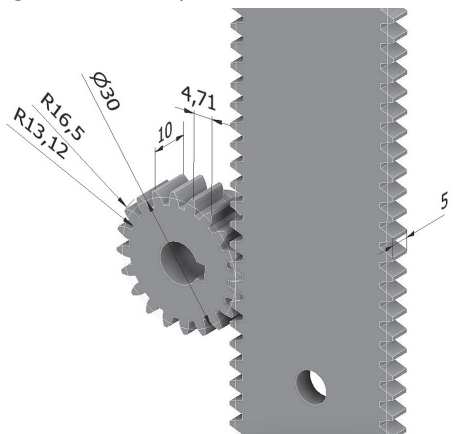
K_B - Hệ số độ dày răng;

b - Chiều rộng mặt của chiều dài chịu tải.

Giá trị của kích thước, độ dày, tốc độ hoạt động và cách sử dụng có được bằng cách sử dụng biểu đồ và đồ thị của cuốn sách do Childs viết (2013) [19] theo khuyến nghị của AGMA được trình bày trong công thức số (9).

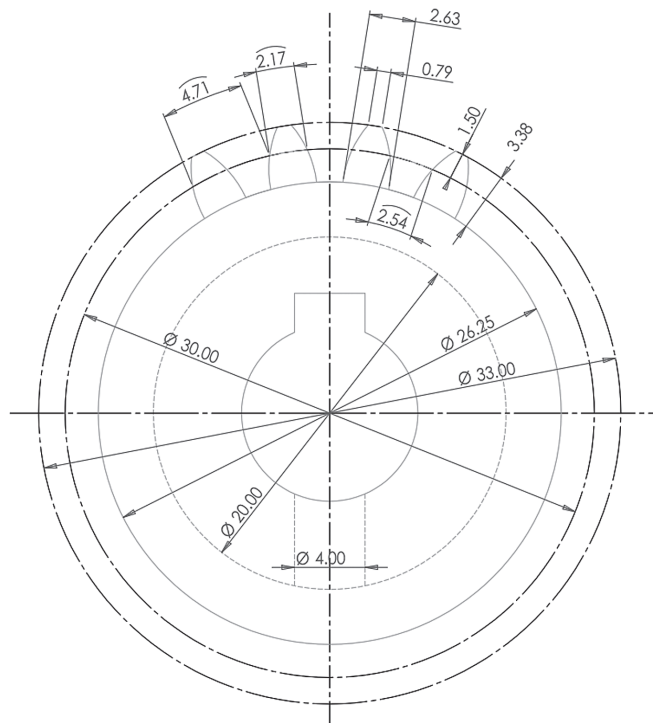
4. THIẾT KẾ VÀ MÔ PHỎNG

Trong quá trình thiết kế và mô phỏng mô hình 3D, răng đầu tiên của bánh răng được tạo thành bằng cách sử dụng các tọa độ từ đường cong thân khai và sau đó cho quay 360 độ để tạo ra các răng còn lại. Tương tự, hình dáng hình học của thanh răng được phát triển ở dạng liên tục bởi sự lặp lại của răng trên thanh răng đơn. Sau khi lắp ráp thanh răng và bánh răng, mô hình mô phỏng của hệ thống thanh răng - bánh răng được trình bày như Hình 4.1.



Hình 4.1: Mô phỏng thanh răng - bánh răng

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã mô hình hóa toàn bộ hệ thống thanh răng - bánh răng bằng phần mềm Autodesk Inventor Professional 2021, thay vì khảo sát một chiếc răng duy nhất đã được thực hiện bởi Cao và các cộng sự. (2013) [2]. Trong quá trình thiết kế, các thông số được lựa chọn và tính toán (Hình 4.2) trên Bảng 4.1 đã được tuân thủ chính xác với dung sai 0,1 mm để phát triển mô hình thanh răng - bánh răng cho mô hình chân đế giàn khoan. Độ dày bánh răng được đề xuất là 10 mm và độ dày thanh răng là 5 mm.



Hình 4.2: Hình dáng hình học bánh răng

Bảng 4.1. Thông số thanh răng - bánh răng

Thông số	Giá trị
Góc áp lực	20°
Bán kính vòng lăn	30 mm
Bước răng	4,71
Bán kính đỉnh răng	33 mm
Bán kính chân răng	26,25 mm
Mô-đun	1,5 mm
Số răng	20
Chiều cao răng thanh răng	3,38 mm

5. KẾT LUẬN

Trong bài báo này, các phân tích được thực hiện để khảo sát ứng suất, độ cứng và tính năng mỏi của hệ thống thanh răng - bánh răng bằng cách sử dụng hình dáng hình học theo tiêu chuẩn quy định và các thông tin thiết kế khác. Thông qua việc phân tích hệ, cơ sở mô hình toán học, triển khai thiết kế, chúng tôi đã mô phỏng và chế tạo thành công mô hình thử nghiệm thanh răng - bánh răng cho chân đế giàn khoan. Tuy nhiên, do thu thập các số liệu của giàn khoan tự nâng tương đối khó khăn nên có thể kết quả chưa phản ánh chính xác với điều kiện thực tế. Kết quả bài báo là cơ sở để tiếp tục mở rộng nghiên cứu, ứng dụng các giải thuật điều khiển cân bằng trên mô hình giàn khoan tự nâng.

Tài liệu tham khảo

- [1]. A.N. Montestruc (2010), *Allowable contact stresses in jacking gear units used in the offshore industry*, Geartechnology 01, 53-57.
- [2]. Y.G. Cao, S.H. Zhang (2013), *Failure analysis of a*

pinion of the jacking system of a jack-up platform, Eng. Fail. Anal. 33, 212-221.

[3]. Khondaker Sakil Ahmed, Ang Kok Keng, Koh Chan Ghee (September 2020), *Stress and stiffness analysis of a 7-teeth pinion/rack jacking system of an Offshore jack-up rig*, Engineering Failure Analysis, vol.115, 104623.

[4]. Yazhou ZHU, Chengmeng SUN, Xiaoyu ZHANG, XinQI, Hongde QIN, Bin JIANG (October 2015), *Sensitivity of self-elevating unit leg strength to different chord space*, Petroleum Exploration and Development, vol.42, Issue 5, pp.717-722.

[5]. Francisco J. Godoy, Fernando Lorenzo, *Dynamic Analysis of a Jack-Up Rig, SDOF Approach: Design Consideration-I. ASME 2013 International Mechanical Engineering Congress and Exposition*, Volume 4A: Dynamics, Vibration and Control.

[6]. M. Mack Aldener, M. Olsson (April 2001), *Tooth Interior Fatigue Fracture computational and material aspects*, International Journal of Fatigue, vol.23, Issue 4, pp.329-340.

[7]. Min Zhang, Zhijing Zhang, Lingling Shi, Peng Gao, Jiabo Zhang, Weimin Zhang (November 2020), *A new assembly error modeling and calculating method of complex multi-stage gear transmission system for a large space manipulator*, Mechanism and Machine Theory Volume 153, 103982.

[8]. Tan Mei, Feng Jun, Xiong Fei (2014), *Research on the wind load of jack-up drilling platform*, Naval Architecture and Ocean Engineering, (1): 18-23.

[9]. Lin Yi, Hu Ankang, Xiong Fei (2012), *Numerical simulation and experiment study on wind load of jack-up platform*, Chinese Journal of Hydrodynamics, 27(2): 208-215.

[10]. Zhu Hang, Ma Zhe, Xie Bin, et al. (2010), *Wind loads and wind pressure distribution acting on HYSY-981 semi-submersible platform in gradient wind field*, China Offshore Oil and Gas, 22(4): 270-274.

[11]. Huang Lumeng, Zhang Yanting, Zhang Lei, et al. (2013), *Semi-active drilling drawworks heave compensation system*, Petroleum Exploration and Development, 40(5): 620-624.

[12]. Qian Kun (2004), *Study on calculation of motions and loads on floating body in large amplitude waves*, Dalian: Dalian University of Technology.

[13]. Guo Xingqian (2012), *Wave loading prediction of deepwater drilling ship*, Ship & Boat, 23(3): 40-44, 67.

[14]. Society of Naval Architects and Marine Engineers (2012), *SNAME Technical and research bulletin 5-5A site specific assessment of jack-up units*, New Jersey: Society of Naval Architects and Marine Engineers.

[15]. Gao Chang (2010), *Analysis and experimental study of wave-current loads on jack-up truss-type leg*, Tianjin: Tianjin University.

[16]. American Bureau of Shipping (2014), *ABS rules for building and classing mobile offshore drilling units*, New York: American Bureau of Shipping.

[17]. Wu Xiaoping, Lu Sheng (2010), *Environmental loading and structure strength of self-elevating drilling unit*, Shanghai Shipbuilding, (3): 36-41.

[18]. DET NORSKE VERITAS (2012), *Recommended practice DNV-RPC205: environmental conditions and environmental loads*, Oslo: DET NORSKE VERITAS.

[19]. W. Lewis (1893), *Investigation of the strength of gear teeth*, Am. Machinist 16, 10.

[20]. Association, A.G.M. (1982), *AGMA Standard for Rating the Pitting Resistance and Bending Strength of Spur and Helical Involute Gear Teeth*, AGMA.

[21]. ISO 6336 (2019), *Calculation of load capacity of spur and helical gears*, Part 3: Calculation of tooth bending strength.

Ngày nhận bài: 05/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 11/6/2021

Người phản biện: PGS. TS. Võ Công Phương

Nghiên cứu đánh giá các sai số chế tạo của bộ truyền bánh răng côn xoắn hypoid gia công trên máy phay răng CNC Klingelnberb C27

■ **KS. NGUYỄN ĐỨC LONG; ThS. NCS. ĐINH HOÀNG THUY; PGS. TS. PHẠM QUỐC HOÀNG**
ThS. PHẠM VĂN TUÂN; ThS. NGUYỄN VĂN ĐỨC; TS. ĐỖ TIẾN LẬP; ThS. TRẦN THÀNH LAM

Học viện Kỹ thuật Quân sự

■ **KS. NGUYỄN VĂN THƯ**

Công ty TNHH MTV Cơ khí Z179

TÓM TẮT: Bộ truyền bánh răng hypoid trong cầu chủ động xe tải đóng vai trò quan trọng và ảnh hưởng lớn đến độ ồn, độ ổn định truyền động, tuổi thọ làm việc của cầu xe. Bài báo công bố kết quả nghiên cứu chế tạo các cặp bánh răng hypoid trên máy phay CNC Klingelnberb C27 và đánh giá độ chính xác hình học, sai số chế tạo và khả năng làm việc bằng cách kiểm tra trên máy đo CNC Klingelnberb P26 và rà vết tiếp xúc. Kết quả kiểm tra cho thấy sai số hình học, các sai số chế tạo của bánh răng hypoid trên máy Klingelnberb C27 đạt độ chính xác yêu cầu và cao hơn 1 - 2 cấp so với các kết quả nghiên cứu trước đây, diện tích vết tiếp xúc tăng lên từ 10 - 20%. Nghiên cứu cho thấy có thể chế tạo được cặp bánh răng hypoid cho cầu chủ động xe tải có tải trọng từ 2 - 2,5 tấn đảm bảo độ chính xác động học, độ chính xác làm việc êm và mức chính xác tiếp xúc.

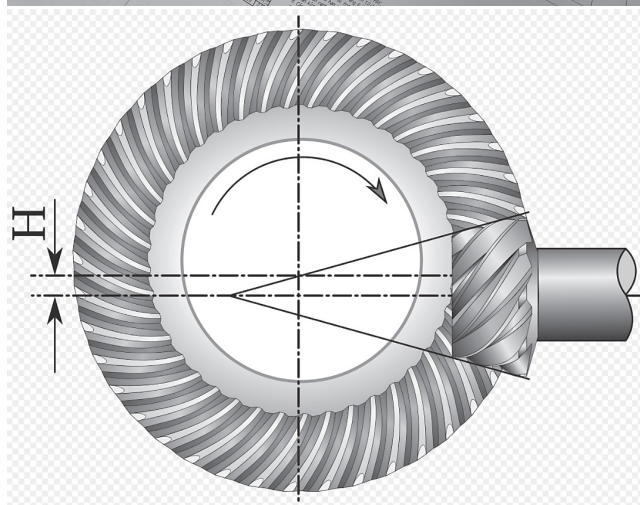
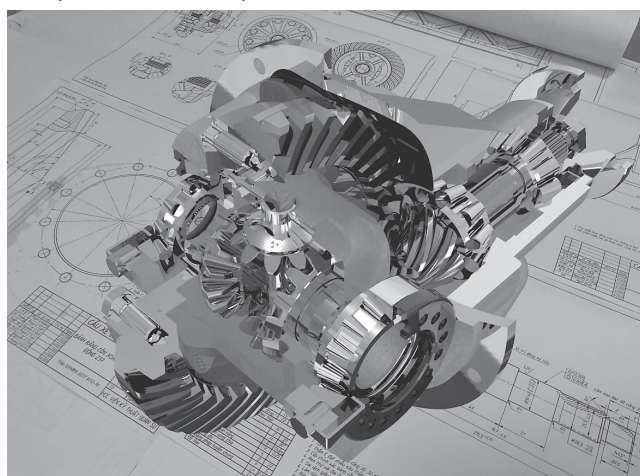
TỪ KHÓA: Bánh răng hypoid, sai số chế tạo, Klingelnberb C27, Klingelnberb P26.

ABSTRACT: The hypoid gear transmission in the truck drive active axle plays an important role and greatly affects the impact level, transmission stability, and working life of the axle. This article presents the results of research on manufacturing hypoid gear pairs on the Klingelnberb C27 CNC milling machine. The geometric accuracy, fabrication error and workability are evaluated by testing on the Klingelnberb P26 CNC measuring machine. The results show that the geometrical errors, manufacturing errors of hypoid gears on the Klingelnberb C27 machine reached the required accuracy and were 1 - 2 levels higher than previous research results exposure increased by 10 - 20%. It is possible to manufacture a pair of hypoid gears for truck drive axles with a load capacity from 2 to 2.5 tons to ensure kinematic accuracy, smooth working and contact accuracy.

KEYWORDS: Hypoid gear, fabricating error, Klingelnberb C27, Klingelnberb P26.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bộ truyền bánh răng côn xoắn hypoid ($Z_2/Z_1 = 37/9$) trong cầu chủ động xe tải có tải trọng từ 2 đến 2,5 tấn (Hình 1.1) làm việc trong điều kiện khắc nghiệt, chịu tải trọng lớn, tải va đập và biến đổi liên tục nên có yêu cầu cao về cơ tính và độ chính xác chế tạo.

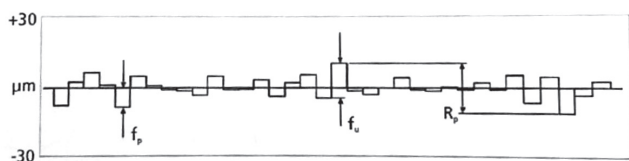


Hình 1.1: Bộ truyền bánh răng hypoid trong cầu xe

Do điều kiện trang thiết bị công nghệ, việc chế tạo và đánh giá các sai số chế tạo cặp bánh răng này ở nước ta gặp nhiều khó khăn. Theo [2], chất lượng các bánh răng hypoid

chế tạo ở trong nước mới chỉ đạt cấp chính xác 7 - 8, thậm chí chỉ đạt cấp 9 và vết tiếp xúc đạt khoảng 50 - 60%, thấp hơn so với yêu cầu của các cặp bánh răng có yêu cầu làm việc êm như cặp bánh răng hypoid trong cầu chủ động ô tô tải có tải trọng từ 2 - 2,5 tấn.

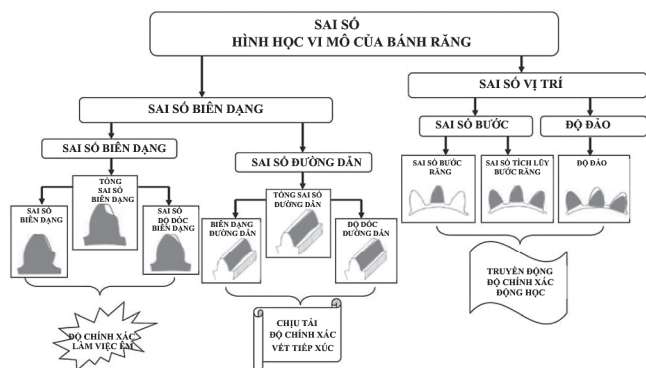
Độ chính xác của bộ truyền bánh răng hypoid được đánh giá thông qua: mức chính xác động học, mức chính xác làm việc êm, mức chính xác vết tiếp xúc, mức chính xác khe hở sườn răng [3]. Theo [4], các chỉ tiêu mức chính xác của bộ truyền bánh răng hypoid: Sai số bước răng (f_u), sai số khoảng cách răng (f_p), sai số tổng bước răng tích lũy, sai số độ đảo vành răng (F_r), sai số độ dao động bước (R_p), sai số độ dày răng (R_s), sai số profile của răng... được thể hiện như trong Hình 1.2.



Hình 1.2: Các chỉ tiêu đánh giá độ chính xác bộ truyền bánh răng hypoid

Đối với bánh răng thường xuất hiện các dạng sai số hình học vi mô (Hình 1.3) [5] cơ bản như sau:

- Sai số vị trí: Lỗi bước từng răng (f_u), lỗi bước tích lũy và độ đảo vành răng (F_r).
- Sai số hình dáng: Sai số đường dẫn (sai số biên dạng đường dẫn, sai số độ dốc biên dạng đường dẫn).
- Sai số biên dạng: Sai số biên dạng và sai số độ dốc biên dạng.



Hình 1.3: Các dạng sai số chế tạo bánh răng hypoid

Các sai số vị trí ảnh hưởng đến khả năng truyền động và mức chính xác động học của bộ truyền. Các sai số đường dẫn ảnh hưởng đến khả năng chịu tải và mức chính xác vết tiếp xúc của bộ truyền. Các sai số biên dạng ảnh hưởng trực tiếp đến độ ồn, mức chính xác làm việc êm của bộ truyền bánh răng hypoid [5].

Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả tiến hành chế tạo 6 bộ bánh răng hypoid trên máy máy phay lăn răng CNC Klingelberg C27 và đo kiểm trên máy chuyên dụng kiểm tra bánh răng Klingelberg P26, mới được trang bị tại Nhà máy Cơ khí Z179 nhằm phân tích, đánh giá các sai số chế tạo và dự đoán khả năng làm việc của bộ truyền bánh răng hypoid, phục vụ mục đích nội địa hóa cụm cầu chủ động xe tải có tải trọng 2 - 2,5 tấn.

2. GIA CÔNG THỰC NGHIỆM

2.1. Thiết bị và vật liệu gia công

Thiết bị gia công và kiểm tra: Sử dụng máy phay lăn răng côn xoắn CNC Klingelberg C27 (Hình 2.1), máy đo CNC Klingelberg P26 (Hình 2.2) và máy kiểm tra ăn khớp và rãnh vết tiếp xúc.

Vật liệu chế tạo bánh răng là thép 12XH2MA với thành phần hóa học như Bảng 2.1:

Bảng 2.1. Thành phần hóa học thép 12XH2MA (ГОСТ 4543-2016)

Thành phần hóa học, %								
C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Mo	Cu
0,09 - 0,16	0,17 - 0,37	0,5 - 0,8	1,25 - 1,65	0,025	0,025	0,6 - 0,9	0,15 - 0,25	0,3
								Còn lại



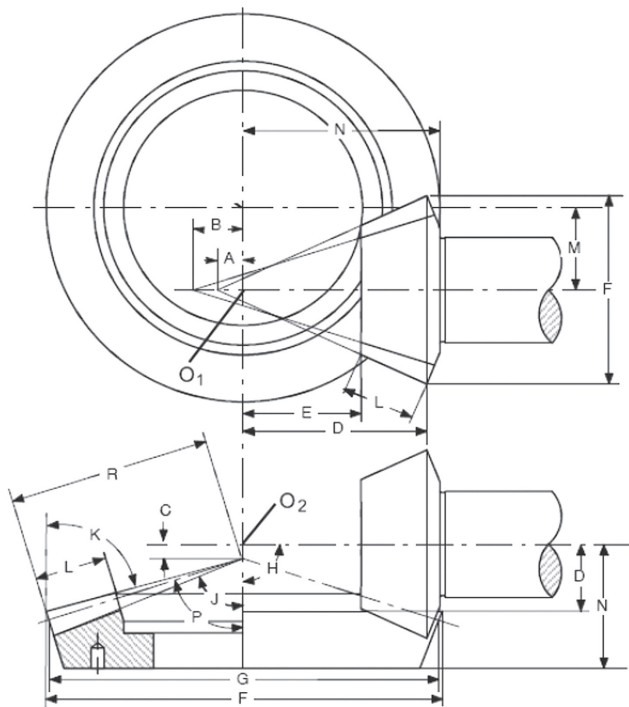
Hình 2.1: Máy phay răng CNC Klingelberg C27



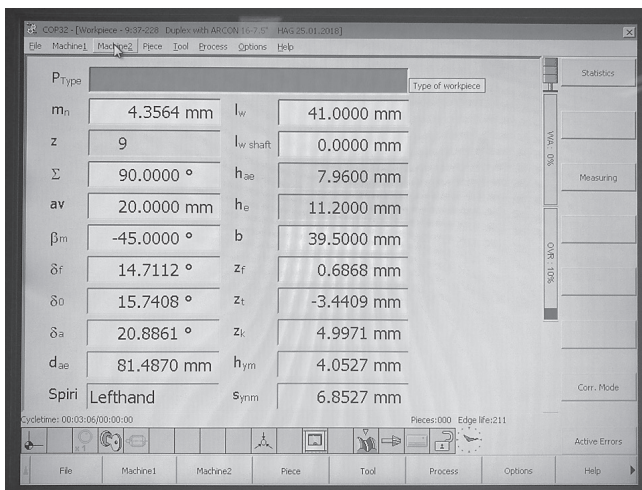
Hình 2.2: Máy đo CNC Klingelberg P26

2.2. Thông số tính toán và công nghệ chế tạo bánh răng

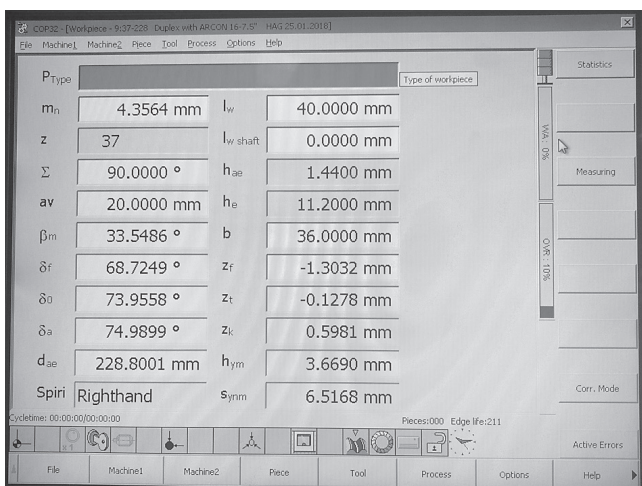
Trong tính toán thiết kế bộ truyền bánh răng hypoid, chúng ta phải tính toán các thông số cơ bản của bánh răng như sau (Hình 2.3a) [6].



a) - Thông số bộ truyền bánh răng hypoid



b) - Thông số bánh răng chủ động Z9



c) - Thông số bánh răng bị động Z37

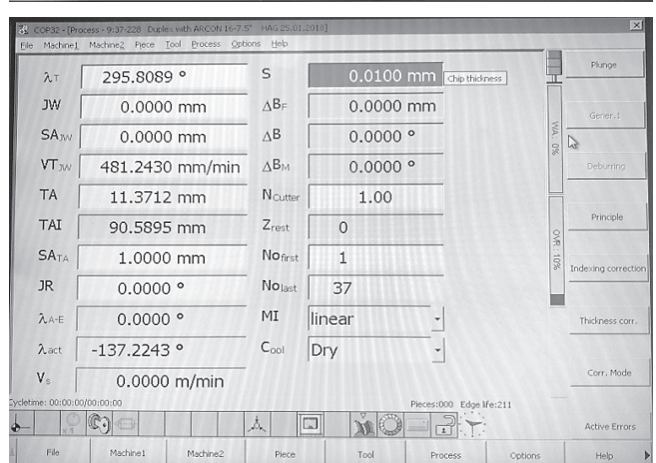
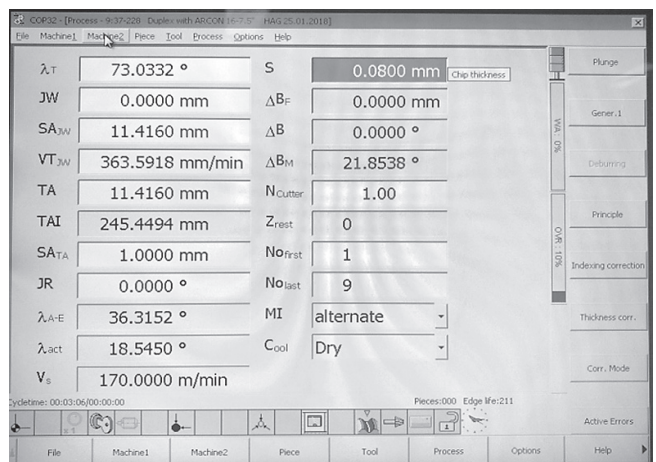
Hình 2.3: Thông số bộ truyền bánh răng hypoid

Kết quả tính toán các thông số cơ bản được thể hiện trong Bảng 2.2. Các thông số của bánh răng sau khi tính toán thiết kế được nhập vào máy phay răng CNC Klingelberg C27 như Hình 2.3b và Hình 2.3c.

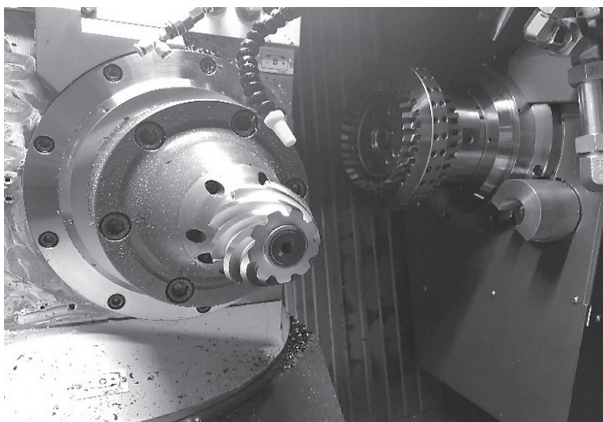
Bảng 2.2. Bảng thông số cơ bản của cặp bánh răng hypoid

Chú thích	Thông số	Ký hiệu	Đơn vị	Bánh răng chủ động	Bánh răng bị động
	Số răng	Z		9	37
	Mô-đun pháp tuyến trung bình	m	mm	4,3564	
M	Khoảng hypoit	a	mm	20,00	
	Hướng xoắn			Trái	Phải
	Góc xoắn	β_m	độ	45,000	33,549
K	Góc côn đỉnh	d_a	độ	20,8861	74,9899
P	Góc côn chia	d_o	độ	15,7408	73,9558
J	Góc côn đáy	d_f	độ	14,7112	68,7249
	Góc áp lực	$a_{1,2}$	độ	18,7401	21,2599
N, D	Cự ly tâm	A_{rc}	mm	115,800	58,380
F	Đường kính ngoài	d_{ae}	mm	81,43	228,80
L	Chiều rộng răng	b	mm	39,66	36,00
	Chiều cao toàn răng	h_e	mm	11,20	11,20
	Chiều cao răng kiểm tra	h_x	mm	8,968	9,060
	Bề rộng răng kiểm tra	s_x	mm	7,394	6,619
R	Chiều dài pháp tuyến chung	l_w	mm	41,00	40,00

Thông số công nghệ chế tạo được lấy theo khuyến cáo của hãng Klingelberg ($v_c = 170$ m/phút), hình ảnh gia công được thể hiện trên các Hình 2.4 và Hình 2.5.



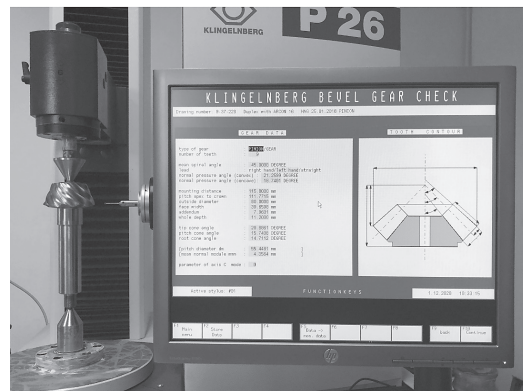
Hình 2.4: Thông số công nghệ gia công chế tạo bánh răng



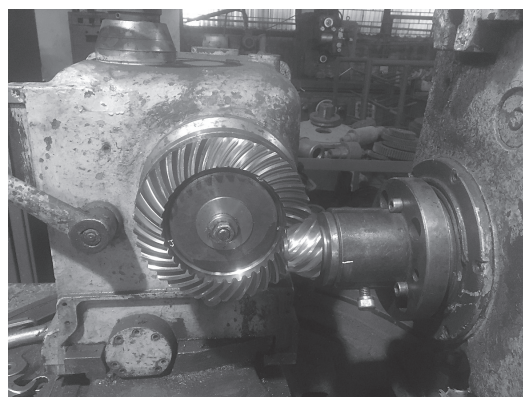
Hình 2.5: Gia công chế tạo bánh răng trên máy C27

2.3. Phương pháp kiểm tra

Các bánh răng sau khi gia công chế tạo được kiểm tra trên máy đo CNC Klingelberg P26 và máy rà vết tiếp xúc như Hình 2.6 và Hình 2.7.

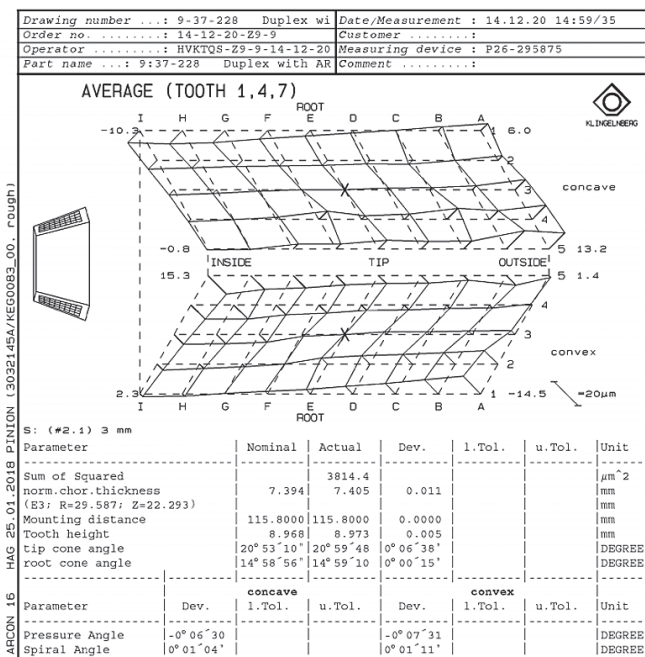


Hình 2.6: Kiểm tra các thông số của bánh răng

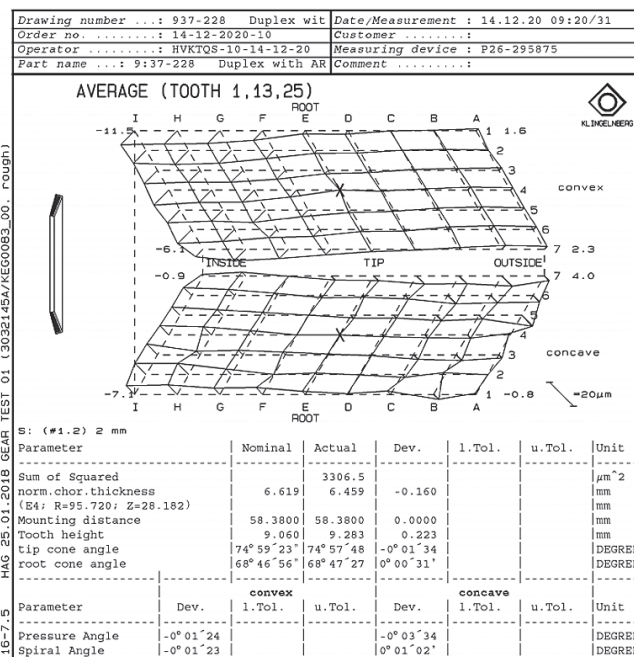


Hình 2.7: Kiểm tra vết tiếp xúc

Mỗi thông số hình học của bánh răng sẽ đo tại 3 răng rồi lấy kết quả trung bình (răng số 1, 4, 7 đối với bánh răng chủ động Z9 và 1, 13, 25 đối với bánh răng bị động Z37) như Hình 2.8 và kiểm tra các sai số động học của tất cả các răng như Hình 2.9.

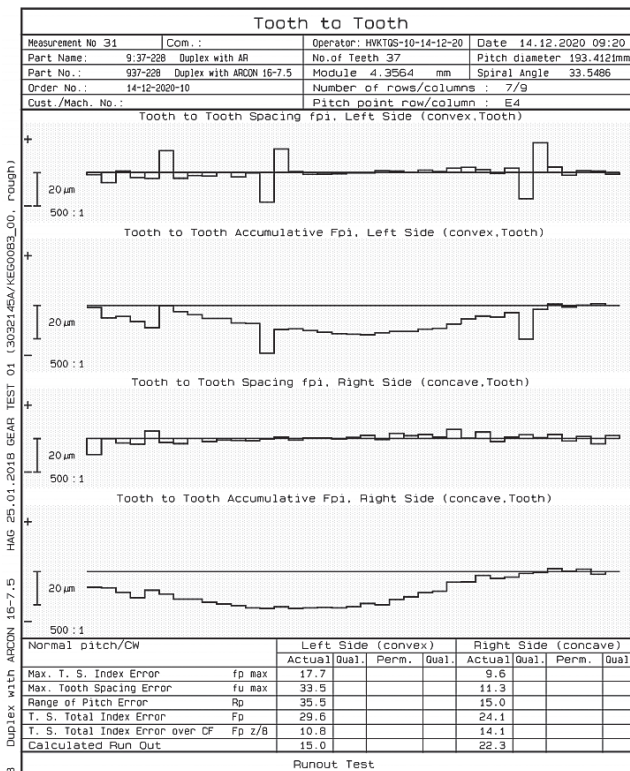
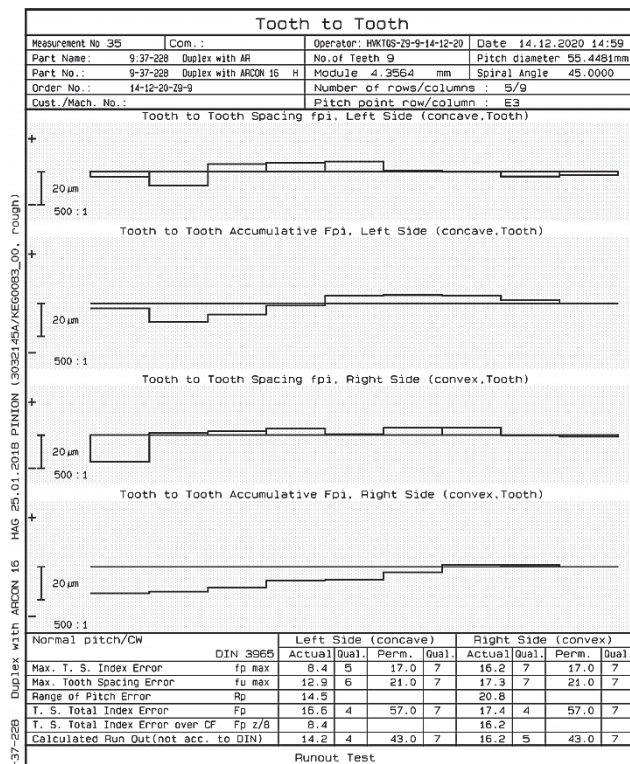


a) - Thông số hình học bánh răng Z9 (bộ số 02)



b) - Thông số hình học bánh răng Z37 (bộ số 02)

Hình 2.8: Kết quả đo các thông số hình học bánh răng (bộ số 02)

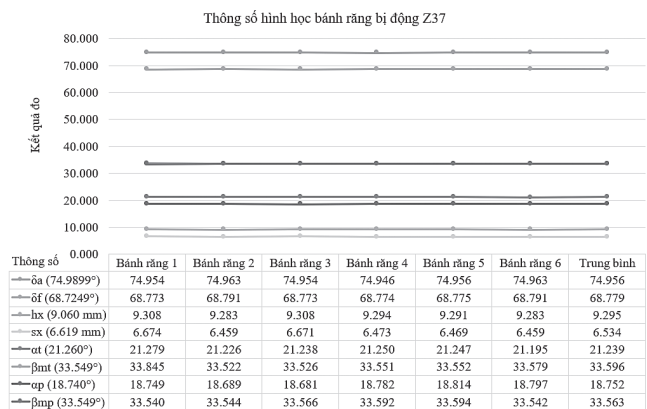
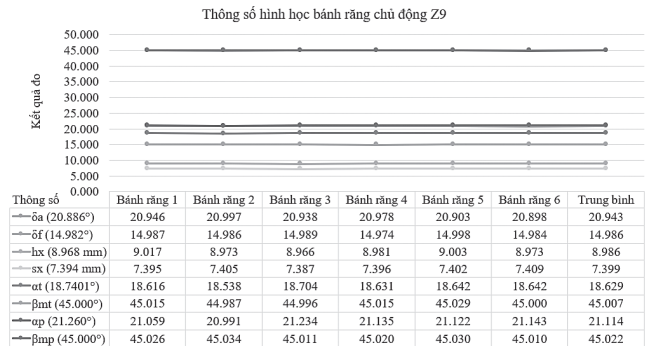


Hình 2.9: Kết quả kiểm tra sai số động học bánh răng Z9 và Z37 (bộ số 02)

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

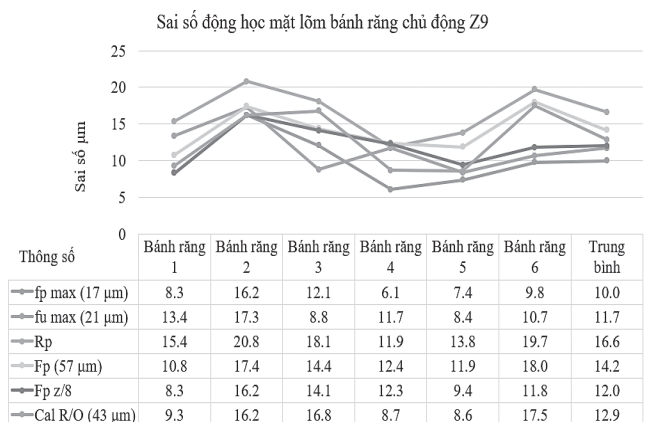
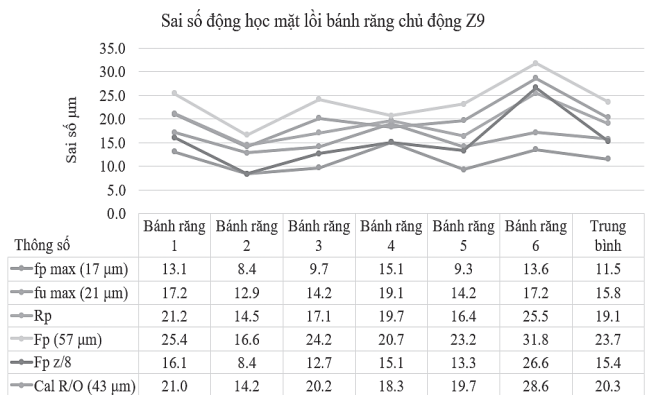
3.1. Kết quả kiểm tra các thông số hình học và các chỉ tiêu mức chính xác động học

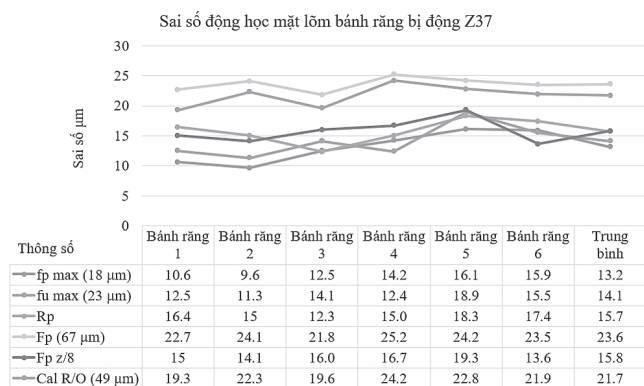
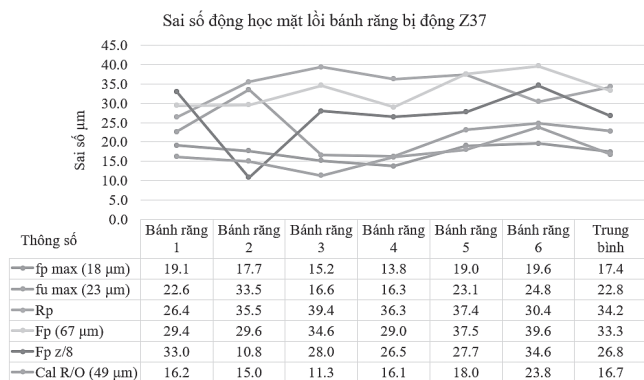
Kết quả các thông số hình học chính được tổng hợp và thể hiện như trong Hình 3.1.



Hình 3.1: Kết quả đo các thông số hình học bánh răng

Kết quả các chỉ tiêu độ chính xác động học được tổng hợp và thể hiện trong Hình 3.2.





Hình 3.2: Kết quả sai số động học bánh răng Z9 và Z37

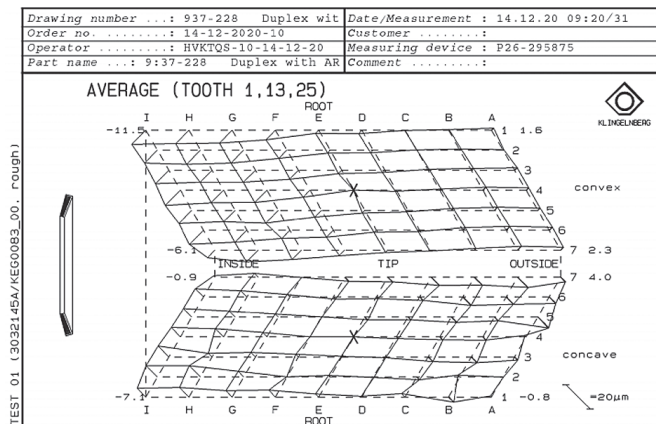
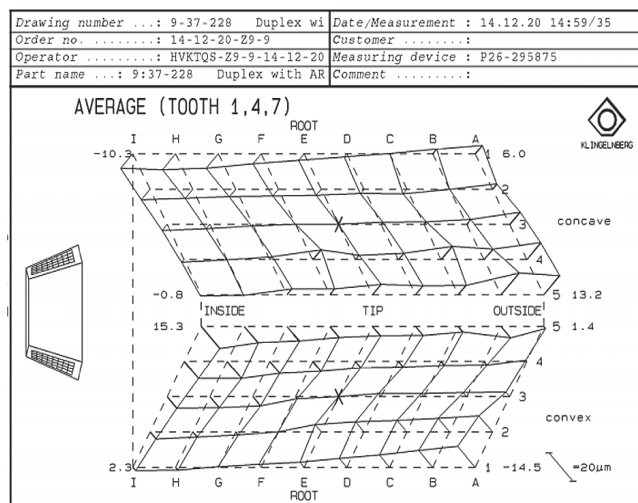
Kết quả đo (giá trị trung bình) của các thông số hình học bộ truyền bánh răng hypoid được thể hiện trong Bảng 2.2.

Bảng 3.1. Thông số hình học của bộ truyền bánh răng hypoid

Thông số	Đơn vị	Bánh răng chủ động Z9			Bánh răng bị động Z37		
		Thiết kế	Thực tế	Sai số	Thiết kế	Thực tế	Sai số
δ_a	độ	20,866	20,943	0,077	74,990	74,956	-0,034
δ_i	độ	14,982	14,986	0,004	68,725	68,779	0,054
h_a	mm	8,968	8,986	0,018	9,060	9,295	0,235
s_x	mm	7,395	7,399	0,004	6,619	6,535	-0,084
α_a	độ	18,740	18,629	0,111	21,260	21,239	-0,021
β_{mr}	độ	45,000	45,007	0,007	33,549	33,596	0,047
α_n	độ	21,260	21,114	-0,146	18,740	18,752	0,012
β_{mn}	độ	45,000	45,022	0,022	33,549	33,563	0,014

3.2. Kết quả kiểm tra sai lệch profile và vết tiếp xúc

Kết quả kiểm tra sai lệch profile của các răng được thể hiện trong Hình 3.3.



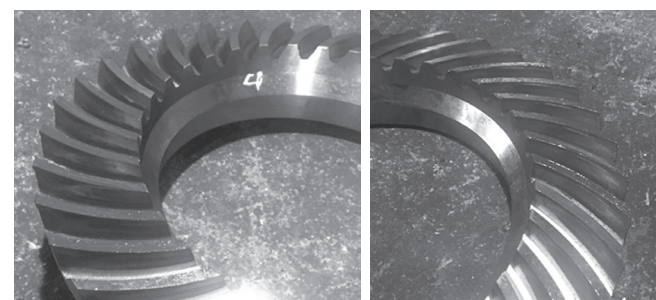
Hình 3.3: Sai lệch profile của bánh răng bộ số 2

Kết quả đo (trung bình) của các sai số động học bộ truyền bánh răng hypoid được thể hiện trong Bảng 3.2.

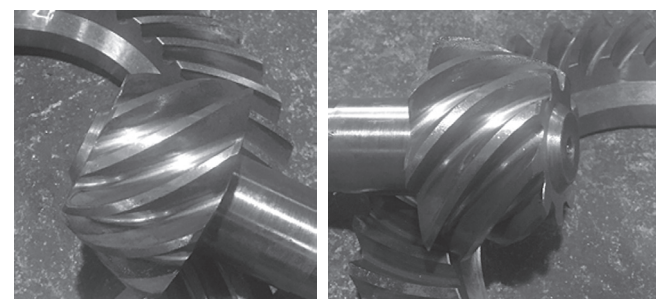
Bảng 3.2. Sai số động học bánh răng so với tiêu chuẩn DIN 3965

Bánh răng chủ động Z9			Mặt lồi		Mặt lõm		Bánh răng bị động Z37			Mặt lồi		Mặt lõm	
Thông số	CCX	Max	Thực tế	CCX	Thực tế	CCX	Thông số	CCX	Max	Thực tế	CCX	Thực tế	CCX
fp max	7	17	11,5	6	10,0	6	fp max	7	18	17,4	7	13,2	7
fu max	7	21	15,8	7	11,7	6	fu max	7	23	22,8	7	14,1	6
Rp			19,1		16,6		Rp			34,2		15,7	
Fp	7	57	23,7	5	14,2	4	Fp	7	67	33,3	5	23,6	4
Fp z/8			15,4		12,0		Fp z/8			26,8		15,8	
Fr	7	43	20,3	5	12,9	4	Fr	7	49	16,7	5	21,7	6

Kết quả kiểm tra vết tiếp xúc của bộ truyền bánh răng hypoid thể hiện trong Hình 3.4.



a) - Bánh răng bị động Z37



b) - Bánh răng bị động Z37

Hình 3.4: Kết quả kiểm tra vết tiếp xúc của cặp bánh răng hypoid

3.3. Thảo luận

Từ kết quả kiểm tra trên Bảng 3.1 cho chúng ta thấy, các thông số hình học (lấy giá trị trung bình) của bộ bánh răng sau khi chế tạo có sai lệch khá nhỏ so với thông số thiết kế của bánh răng (đa số sai lệch ở dạng 10^{-2} mm), các sai lệch

này nằm trong giới hạn. Có thể thấy các sai lệch về thông số hình học được kiểm soát và bộ truyền bánh răng côn xoắn hypoid đảm bảo được yêu cầu về đặc tính ăn khớp và khả năng truyền động.

Kết quả kiểm tra các sai số động học của bánh răng trên Bảng 3.2 cho thấy sai lệch bước răng đơn f_p max, sai lệch khoảng cách răng f_u max, sai lệch độ dao động bước răng R_p , sai lệch tích lũy bước răng F_p , sai lệch thay đổi chiều dài bước $F_p z/8$, sai lệch độ đảo hướng kính của răng F_r của cả 6 bộ bánh răng côn xoắn đều đạt yêu cầu với cấp chính xác 7 (theo tiêu chuẩn DIN 3965). Một số thông số động học của bánh răng đạt cấp 5, cấp 6. Như vậy, chất lượng cặp bánh răng hypoid chế tạo trên máy Klingenberg C27 với công nghệ đã chọn tốt hơn so với trên máy truyền thống, đa số các chỉ tiêu đều cao hơn 1 đến 2 cấp chính xác. Các sai số f_p max, F_p , F_r có giá trị đều nhau ở cả mặt lồi và mặt lõm và đều nằm trong giới hạn độ chính xác 6 - 7, có thể khẳng định cặp bánh răng đạt độ chính xác động học; các sai số R_p , f_u max, $F_p z/8$ có giá trị nhỏ, nằm trong giới hạn cấp 5 - 6, điều này cho thấy cặp bánh răng côn xoắn hypoid đảm bảo tiêu chí làm việc êm.

Kết quả kiểm tra và đo diện tích vết tiếp xúc (Hình 3.4) cho thấy, trong điều kiện chạy không tải diện tích tiếp xúc đạt 70 - 80% theo cả chiều dài và chiều cao răng, sai lệch profile khá nhỏ. Giá trị vết tiếp xúc này cao hơn 10 - 20% giá trị các cặp bánh răng chế tạo trước đây. Điều này lần nữa khẳng định các sai số hình học nằm trong giới hạn và khả năng làm việc êm của cặp bánh răng chế tạo trên máy Klingenberg C27.

4. KẾT LUẬN

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu thiết kế, chế tạo và kiểm tra, đánh giá chất lượng của bộ truyền bánh răng hypoid lắp trong cầu chủ động ô tô vận tải có tải trọng từ 2 - 2,5 tấn. Nhóm tác giả đã chế tạo thành công cặp bánh răng côn xoắn hypoid trên máy phay lăn răng CNC Klingenberg C27, với các tiêu chí sau:

Sai lệch hình học của các cặp bánh răng sau chế tạo khá nhỏ so với tính toán, thiết kế. Các sai số vị trí sai lệch bước răng đơn f_p max, sai lệch tích lũy bước răng F_p , sai lệch độ đảo hướng kính của răng F_r nằm trong giới hạn độ chính xác cấp 7. Các sai lệch khoảng cách răng f_u max, sai lệch độ dao động bước răng R_p , sai lệch thay đổi chiều dài bước $F_p z/8$ nằm trong giới hạn độ chính xác cấp 5 - 6. Kiểm tra vết tiếp xúc khi không tải đạt diện tích 70 - 80% theo cả chiều dài và chiều cao răng. Kết quả nghiên cứu có thể khẳng định cặp bánh răng côn xoắn hypoid đã được chế tạo thành công, đạt độ chính xác cao hơn chế tạo truyền thống 1 - 2 cấp. Đảm bảo độ chính xác động học, khả năng làm việc êm và đủ các tiêu chí đối với cặp bánh răng hypoid cho cầu chủ động xe tải có tải trọng 2 - 2,5 tấn. Đây là tiền đề quan trọng cho các nghiên cứu tiếp theo, tối ưu hóa các thông số công nghệ để giảm độ phân tán độ chính xác đối với các thông số khác nhau.

Tài liệu tham khảo

[1]. Nguyễn, P. B. (2011), *Nghiên cứu lý thuyết ăn khớp*

của cặp bánh răng hypoid xây dựng phần mềm tự động tính toán thiết kế bộ truyền bánh răng côn cong dạng hypoid, Trường Đại học Bách khoa, Hà Nội.

[2]. Báo cáo tổng hợp kết quả nghiên cứu đề án "Nghiên cứu thiết kế, chuẩn bị công nghệ và chế tạo, thử nghiệm cầu xe chủ động ô tô vận tải có tải trọng từ 2 tấn đến 2,5 tấn".

[3]. TCVN 1687:1986, Truyền động bánh răng côn và hypoid - Dung sai.

[4]. DIN 3965:1986, Dung sai truyền động bánh răng hypoid.

[5]. Kapil Gupta, Neelesh Kumar Jain, Tajmir, Rudolph Laubscher (2017), *Advanced Gear Manufacturing and Finishing*, Int. J. Civ. Eng., 197-215.

[6]. Simon, V. (2007), *Computer simulation of tooth contact analysis of mismatched spiral bevel gears*, Mech. Mach. Theory, 365-381.

[7]. Shojaei, A., Tajmir, R., & Hirmand, M. (2015), *Finite element modeling of incremental bridge launching and study*, Int. J. Civ. Eng., 112-125.

[8]. He, D., Ding, H., & Tang, J. (2018), *A new analytical identification approach to the tooth contact points considering*, Mech. Mach. Theory, 785-803.

[9]. Yimeng Fu, Y. Z. (2020), *Theoretical and Experimental Study on Contact Characteristics of Spiral Bevel Gears under Quasi-Static and Large Loading Conditions*, Applied sciences, 10, 5109.

Ngày nhận bài: 11/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 29/5/2021

Người phản biện: TS. Lê Văn Tạo

TS. Dương Xuân Biên

Nghiên cứu xây dựng bộ điều khiển PID cho hệ phi tuyến bồn nước đơn sử dụng công cụ Xilinx System Generator với Matlab & Simulink để cấu hình cho vi mạch FPGA

■ PGS. TS. LƯU KIM THÀNH; TS. ĐÀO QUANG KHANH; ThS. ĐẶNG ĐÌNH PHÚC
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

TÓM TẮT: Bài báo đề xuất một phương pháp thiết kế bộ điều khiển PID cho đối tượng phi tuyến bồn nước đơn sử dụng công nghệ vi mạch lập trình số FPGA. Vi mạch lập trình FPGA sử dụng là XC6SLX9 cấu hình trong kit SPARTAN-6 của XILINX, lập trình cho kit sử dụng công cụ Matlab - Simulink. Việc khai thác kit này để xây dựng bộ điều khiển PID áp dụng cho đối tượng bậc 2, nhằm giúp các kỹ sư khai thác công nghệ phần cứng hiện đại áp dụng vào các kỹ thuật điều khiển và tự động hóa trong công nghiệp. Kết quả nghiên cứu đã xây dựng thành công bộ điều khiển PID bằng vi mạch lập trình số FPGA để điều khiển đối tượng bậc 2. Ngoài ra, kết quả cũng cho thấy khả năng áp dụng vi mạch lập trình số để xây dựng các bộ điều khiển dạng khác như FLC, LQR, MPC cho các đối tượng điều khiển khác nhau trong công nghiệp.

TỪ KHÓA: FPGA, PID, Xilinx System Generator, Matlab&Simulink...

ABSTRACT: This paper, a method of designing a PID controller for a single tank nonlinear object is proposed using FPGA digital programmable circuit technology. The FPGA programming chip used is XC6SLX9 configured in the SPARTAN-6 kit of XILINX, programming the kit using Matlab - Simulink tools. Exploiting this kit to build PID controller applies to the second level object, in order to help engineers exploit modern hardware technology to apply in control and automation techniques in industry. The research results have successfully built a PID controller with an FPGA digital programmable chip to control the second order object. In addition, the results also show the possibility of applying a digital programming chip to build the other controller types such as FLC, LQR, MPC... for different control objects in industry.

KEYWORDS: FPGA, PID, Xilinx System Generator, Matlab&Simulink...

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thiết kế, tổng hợp các bộ điều khiển là những nhiệm vụ quan trọng của các kỹ sư ngành kỹ thuật điều khiển và tự động hóa. Trong đó, bộ điều khiển PID là bộ điều khiển phổ biến trong công nghiệp, nó thường được tích hợp sẵn trong các thiết bị điều khiển như PLC, bộ điều khiển nhiệt độ, bộ điều khiển truyền động Servo Driver... Trong các nghiên cứu, các bộ điều khiển PID thường được thiết kế và tổng hợp bằng các phần cứng có vi điều khiển, DSP, PLC... Việc thiết kế và tổng hợp bộ PID bằng thiết bị lập trình số FPGA là một hướng nghiên cứu mới, áp dụng công nghệ phần cứng hiện đại, có độ chính xác và ổn định cao. Ngoài ra, việc kết hợp FPGA với công cụ lập trình bằng Matlab - Simulink làm cho việc tổng hợp hệ thống điều khiển có sử dụng PID trở lên dễ dàng và nhanh chóng. Vì vậy, nhóm tác giả đề xuất nghiên cứu tổng hợp bộ điều khiển PID cho hệ phi tuyến bồn nước đơn sử dụng công nghệ lập trình số FPGA - Matlab & Simulink.

2. NỘI DUNG

2.1. Hệ phi tuyến bồn nước có tiết diện ngang thay đổi theo chiều cao

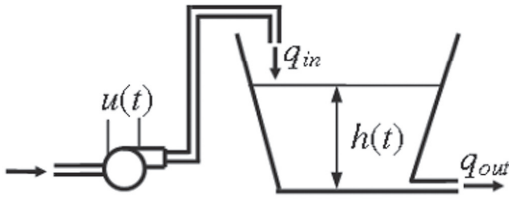
2.1.1. Mô hình toán của hệ bồn nước đơn có tiết diện ngang thay đổi theo chiều cao

Xét hệ bồn nước có tiết diện ngang thay đổi theo độ cao [3] như Hình 2.1 và có phương trình phi tuyến:

$$\dot{h}(t) = \frac{1}{A(h)} \left(ku(t) - aC_D \sqrt{2gh(t)} \right) \quad (1)$$

$$A(h) = \frac{A_{\max} - A_{\min}}{h_{\max}} h + A_{\min} \quad (2)$$

Trong đó: $u(t)$ - Điện áp điều khiển máy bơm ($0 < u(t) < 12V$); $h(t)$ - Độ cao mực chất lỏng trong bồn [cm]; $A(h)$ - Tiết diện ngang bồn chứa [cm²]; $h_{\max}$ - Độ cao cực đại của bồn chứa ($h_{\max} = 50$ cm), $A_{\max}$: tiết diện ngang cực đại ($A_{\max} = 200$ cm²), $A_{\min}$: tiết diện ngang cực tiểu ($A_{\min} = 100$ cm²), k : hệ số tỉ lệ với công suất máy bơm ($k = 300$ cm³/s); a - Tiết diện van xả ($a = 1$ cm²); g - Gia tốc trọng trường (981 cm/s²); C_D - Hệ số van xả ($C_D = 0,6$) [3].

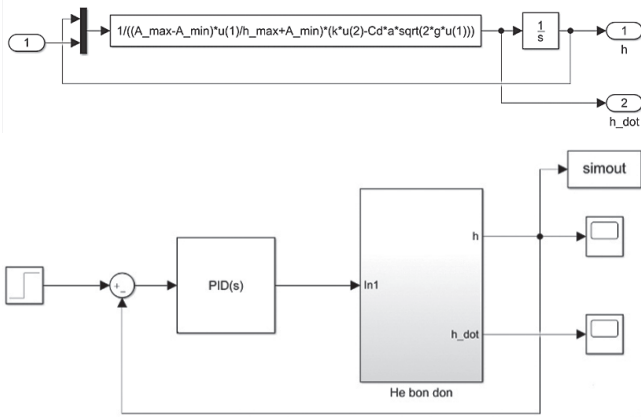


Hình 2.1: Hệ thống bồn nước đơn có tiết diện ngang thay đổi theo chiều cao

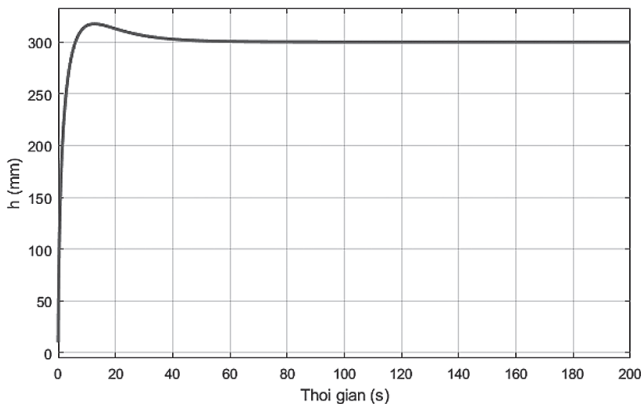
2.1.2. Xây dựng mô phỏng trên Simulink

Trên cơ sở mô hình toán (1), (2), nhóm tác giả xây dựng mô phỏng hệ thống trong môi trường Simulink với các thông số của hệ thống được khai báo trong cửa sổ của phần mềm Matlab như sau: $h_{init} = 10$; $h_{max} = 50$; $A_{max} = 200$; $A_{min} = 100$; $a = 1$; $k = 300$; $Cd = 0,6$; $g = 981$.

Sơ đồ mô phỏng hệ thống bằng Simulink được thể hiện trong Hình 2.2, kết quả mô phỏng điều khiển bằng bộ PID khi giá trị đặt mức nước là 300 mm được thể hiện trong Hình 2.3.



Hình 2.2: Mô phỏng hệ PID - bồn nước đơn tiết diện ngang thay đổi theo chiều cao



Hình 2.3: Kết quả mô phỏng điều khiển mức nước cho hệ phi tuyến bồn đơn tiết có diện ngang thay đổi

2.2. Xây dựng bộ điều khiển PID số bằng vi mạch lập trình số FPGA

2.2.1. Bộ điều khiển PID số

Bộ điều khiển số không thể lấy mẫu liên tục theo thời gian, nó cần được rời rạc ở một vài mức [1,2]. Khi cho hệ số lấy mẫu ngắn bên trong thời gian vi phân có thể đạt được xấp xỉ một sai phân có giới hạn và tích phân qua việc tính tổng. Chúng ta sẽ quan tâm mỗi dạng ở một thời điểm và sai số được tính ở mỗi khoảng lấy mẫu:

$$e(n) = x(n) - y(n) \quad (3)$$

Bộ PID rời rạc đọc sai số, tính toán và xuất ngõ ra điều khiển theo một khoảng thời gian xác định (không liên tục) - thời gian lấy mẫu T. Thời gian lấy mẫu cần nhỏ hơn đơn vị thời gian của hệ thống. Bộ PID rời rạc đọc sai số, tính toán và xuất ngõ ra điều khiển theo một khoảng thời gian xác định (không liên tục) - thời gian lấy mẫu T. Thời gian lấy mẫu cần nhỏ hơn đơn vị thời gian của hệ thống. Không giống các thuật toán điều khiển đơn giản khác, bộ điều khiển PID có khả năng xuất tín hiệu ngõ ra dựa trên giá trị trước đó của sai số cũng như tốc độ thay đổi sai số. Điều này giúp cho quá trình điều khiển chính xác và ổn định hơn [1,2].

Hàm truyền của PID tương tự:

$$\frac{u}{e}(s) = H(s) = K_p \left(1 + \frac{1}{T_i s} + T_d s \right) \quad (4)$$

Hàm chuyển đổi:

$$u(t) = K_p \left(e(t) + \frac{1}{T_i} \int_0^t e(\sigma) d(\sigma) + T_d \frac{de(t)}{dt} \right) \quad (5)$$

Tính gần đúng theo công thức:

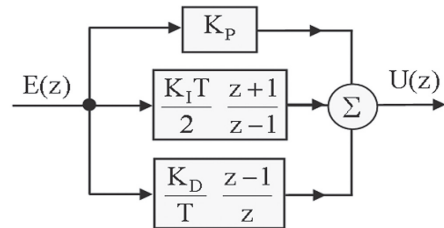
$$\int_0^t e(\sigma) d(\sigma) \approx T \sum_{k=0}^n e(k); \frac{de(t)}{dt} \approx \frac{e(n) - e(n-1)}{T}; t = nT \quad (6)$$

n là bước rời rạc tại thời điểm t

Ta thu được:

$$u(n) = K_p e(n) + K_i \sum_{k=0}^n e(k) + K_d (e(n) - e(n-1)) \quad (7)$$

$$\text{với: } K_i = \frac{K_p T}{T_i}; K_d = \frac{K_p T_d}{T}$$



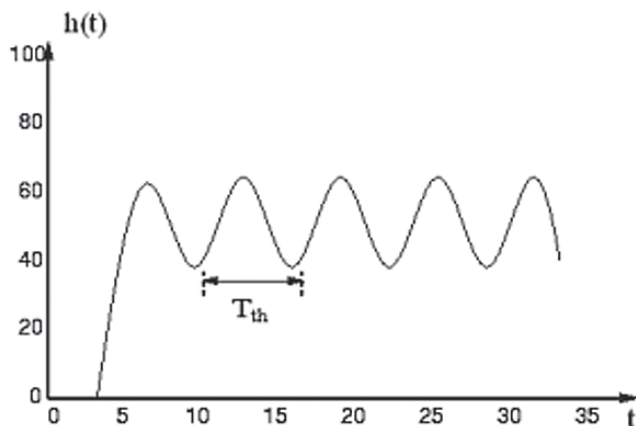
Hình 2.4: Cấu trúc bộ điều khiển PID rời rạc

Có nhiều phương pháp để xác định các thông số của bộ điều khiển PID, trong bài báo này sử dụng phương pháp Ziegler-Nichols thứ hai: Phương pháp này áp dụng cho đối tượng có khâu tích phân lý tưởng như mực chất lỏng của bồn chứa, vị trí hệ truyền động dùng động cơ... Phương pháp được thực hiện như sau:

Thay bộ điều khiển PID trong hệ kín bằng bộ khuếch đại tới hạn K_{th} như trong Hình 2.5. Tăng hệ số khuếch đại tới giá trị tới hạn để hệ kín ở biên giới ổn định, tức là hàm đầu ra có dạng dao động điều hòa (Hình 2.6), từ đó xác định được chu kỳ T_{th} của dao động, các hệ số trong bộ PID được xác định như trong Bảng 2.1.



Hình 2.5: Cấu trúc bộ điều khiển PID rời rạc



Hình 2.6: Đáp ứng nấc của hệ kín khi $k = k_{th}$

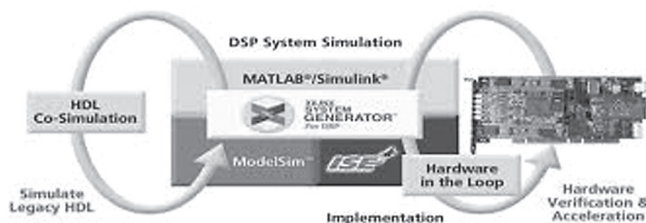
Bảng 2.1. Các tham số PID theo phương pháp Ziegler-Nichols thứ hai

Bộ điều khiển	K_p	T_i	T_d
P	$0,5k_{th}$	-	-
PI	$0,4k_{th}$	$0,85T_{th}$	-
PID	$0,6k_{th}$	$0,5T_{th}$	$0,125T_{th}$

2.2.2. Xây dựng bộ điều khiển PID số bằng Xilinx System Generator và Matlab - Simulink

Xilinx System Generator (XSG) là công cụ phát triển hệ thống cho FPGA, cho phép thiết kế hệ thống ở dạng các khối và hỗ trợ mô phỏng, tạo mã lệnh để nạp vào FPGA hoặc kết hợp vào những ứng dụng lớn hơn. Hình 2.7 mô tả quy trình chung cho việc thiết kế trên XSG [4].

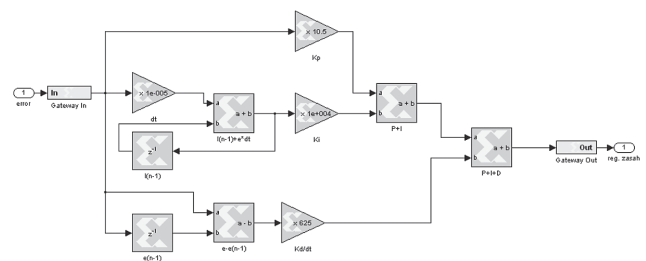
Phần mềm XSG được xây dựng như một Blockset của Simulink trong Matlab. Do đó, XSG thừa hưởng tất cả các ưu điểm của Simulink trong việc xây dựng hệ thống và mô phỏng. XSG còn sử dụng thư viện của Logic Core để xây dựng các block của mình. Trong thư viện của XSG có tất cả các khối thực hiện các chức năng từ cơ bản như cộng, trừ, nhân, các khối logic... cho đến những thiết kế phức tạp hơn như các DSP, bộ lọc số, UART..., các bộ nhớ tích hợp: Single Port, DualPort Ram, FIFOs, các thanh ghi... [4,5].



Hình 2.7: Mô tả quy trình thiết kế trên Xilinx System Generator

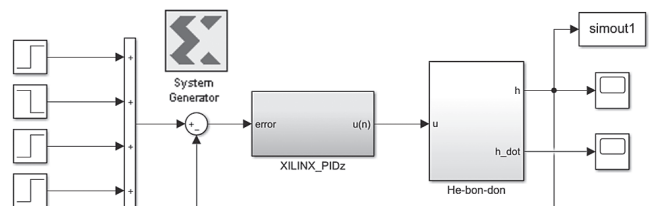
Hình 2.8 cho thấy bộ điều khiển PID được tích hợp trong hộp công cụ Xilinx System Generator. Các khối màu vàng IN và OUT tạo ra sự kết nối giữa các khối Simulink và khối System Generator. Các khối màu xanh là khối đại diện cho bộ điều khiển PID, được tạo theo phương trình [5,9,10]:

$$u(n) = K_p e + K_I (I_{n-1} + edt) + K_D \frac{e - e_{n-1}}{dt} \quad (8)$$



Hình 2.8: Cấu trúc bộ điều khiển PID rời rạc được xây dựng bằng Xilinx System Generator

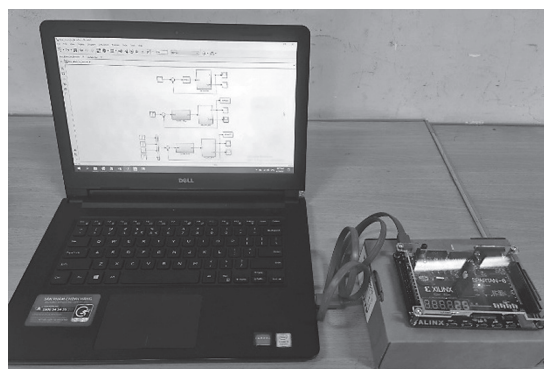
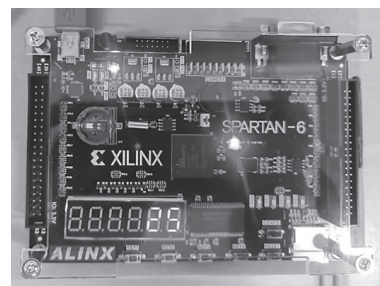
Hình 2.9 cho thấy mô hình hệ thống điều khiển bốn nước đơn trong Matlab Simulink. Khối Xilinx PID đại diện cho bộ điều khiển PID đã được cấu hình trong hệ thống từ Hình 2.8. Bộ System Generator là khối quan trọng cho việc thiết lập các khối thực hiện của Xilinx System Generator [5,9,10].



Hình 2.9: Cấu trúc hệ thống điều khiển được xây dựng trong Matlab - Simulink

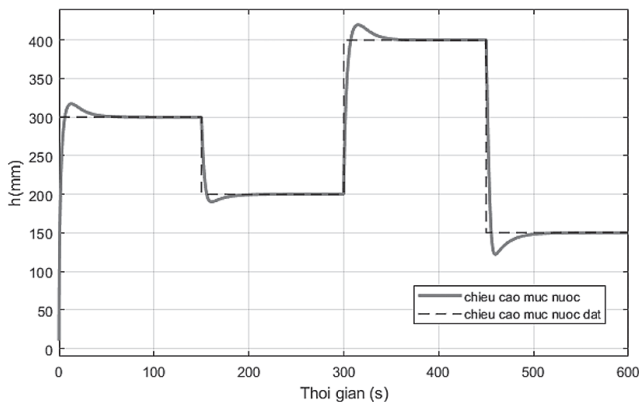
2.3. Kết quả và thảo luận

Trên cơ sở nghiên cứu thuật toán PID số cho đối tượng là bốn nước đơn tiết diện ngang thay đổi theo chiều cao và xây dựng hệ thống điều khiển đó bằng công cụ Xilinx System Generator sử dụng trong môi trường Matlab & Simulink, nhóm tác giả đã thực nghiệm hệ thống điều khiển trên máy tính PC với phần cứng là kit SPARTAN-6 của XILINX như trong Hình 2.10.



Hình 2.10: Mô hình thực nghiệm hệ thống bằng phần cứng là kit SPARTAN-6 của XILINX

Sau khi kết nối kit SPARTAN-6 với máy tính PC với phần mềm Matlab & Simulink - Xilinx System Generator qua cổng USB, nhóm tác giả đã hoàn thành hệ thống thí nghiệm hệ thống như trong Hình 2.10. Khi hệ thống hoạt động ta thu được đặc tính đầu ra như trong Hình 2.11.



Hình 2.11: Đặc tính đầu ra là mức nước trong bồn đơn được điều khiển bằng bộ PID số thông qua kit SPARTAN-6 của XILINX

Nhận xét: Từ hệ thống thí nghiệm như Hình 2.10 với những giá trị thay đổi chiều cao mức nước của bồn bằng các nút key1-(tăng), key2-(giảm), key 3-(nhập giá trị đặt) trên kit SPARTAN-6. Kết quả từ đặc tính đầu ra (Hình 2.11) là mức nước cho thấy, từ các giá trị đặt mức nước khác nhau (300,200,400,150) nhập trực tiếp trên kit SPARTAN-6, khi đó hệ thống hoạt động bám theo chính xác các giá trị mức nước đặt, hệ thống hoạt động ổn định, chính xác theo thời gian thực.

3. KẾT LUẬN

Bộ điều khiển PID số được sử dụng phổ biến trong công nghiệp mang tính ứng dụng cao trong thực tế. Bộ điều khiển PID số có thể được thực hiện bằng các vi điều khiển, DSP hoặc PLC... Trong bài báo này, hệ thống điều khiển PID số - bồn nước đơn tiết diện ngang thay đổi theo chiều cao được thực hiện thông qua hệ thống vi mạch lập trình số FPGA (vi mạch XC6SLX9) cụ thể là kit SPARTAN-6 của Xilinx với công cụ Xilinx System Generator - Matlab & Simulink đã bổ sung một phương án mới trong thiết kế bộ điều khiển PID để điều khiển các đối tượng công nghiệp.

Kết quả hoạt động của hệ thống cho thấy hệ thống làm việc ổn định, chính xác, việc thao tác thí nghiệm dễ dàng, phù hợp với giảng viên, kỹ sư trong giảng dạy và tích hợp hệ thống trong thực tế. Tuy nhiên, hạn chế của bài báo là chỉ dừng ở việc thí nghiệm bộ PID số bằng kit FPGA điều khiển đối tượng ảo trên máy tính. Trong tương lai, nhóm tác giả sẽ tiếp tục nghiên cứu thiết kế bộ PID số bằng vi mạch FPGA để điều khiển đối tượng thực trong công nghiệp. Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong Đề tài mã số DT20-21.40.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Trần Anh Dũng (2015), *Điều khiển hiện đại lý thuyết và ứng dụng*, NXB. GTVT.
- [2]. Nguyễn Doãn Phước (2009), *Lý thuyết điều khiển nâng cao*, NXB. Khoa học - Kỹ thuật, Hà Nội.

[3]. Huỳnh Thái Hoàng (2008), *Lý thuyết điều khiển nâng cao*, NXB. Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.

[4]. Inc.Xilinx (2015), *Spartan-6 FPGA Data Sheet*.

[5]. Inc.Xilinx (2013), *Floating-Point PID Controller Design with Vivado HLS and System Generator for DSP*.

[6]. Vikas Gupta, Kavita Khare, R. P. Singh (2010), *Efficient Design and Fpga Implementation of Digital Controller Using Xilinx SysGen®*, International Journal of Electronics Engineering.

[7]. Yuen Fong Chan, M. Moallem and Wei Wang (2005), *Design and Implementation of Modular FPGA-based PID Controllers*, Natural Sciences and Engineering Research Council (NSERC) of Canada.

[9]. <https://www.xilinx.com/>.

[10]. <https://www.mathworks.com/>.

Ngày nhận bài: 19/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 04/6/2021

**Người phản biện: PGS. TS. Trần Anh Dũng
PGS. TS. Đinh Anh Tuấn**

Xây dựng tiến trình công nghệ thiết kế ngược chi tiết kim loại trong ngành Hàng không

■ TSKH. PHẠM ĐÌNH TÙNG; ThS. TẠ ĐỨC HẢI; KS. NGUYỄN NGỌC BÌNH

Học viện Kỹ thuật Quân sự

TÓM TẮT: Mục tiêu của bài báo là đề xuất xây dựng tiến trình công nghệ sử dụng kỹ thuật số hóa (digitalization) chi tiết có biên dạng phức tạp trong ngành Hàng không nhằm thiết kế ngược mô hình 3D Solid; từ dữ liệu 3D Solid thu được tiếp tục sử dụng công nghệ in 3D kim loại chế tạo nhanh (rapid prototyping) chi tiết thay thế đảm bảo chất lượng hình học và cơ tính theo yêu cầu. Quá trình này sử dụng các công nghệ thiết bị mới hiện nay như máy scan 3D ánh sáng cấu trúc Shining Pro 2X, phần mềm Geomagic Design X, máy in 3D kim loại iSLM 280 và các thiết bị khác. Mô hình 3D solid được tái tạo với chất lượng đảm bảo không chỉ là đầu vào của quá trình gia công phi truyền thống mà còn có thể được sử dụng như là bản thiết kế cho quá trình gia công truyền thống khi cần. Chi tiết được chế tạo nhờ công nghệ in 3D kim loại chưa hoàn thiện, tuy nhiên tuân thủ theo nguyên tắc của tiến trình công nghệ để ra sản phẩm thu được sau các vòng lặp quy trình sẽ cho kết quả gần với yêu cầu đề ra.

TỪ KHÓA: Thiết kế ngược, in 3D kim loại, quy trình thiết kế ngược.

ABSTRACT: The objective of the article is to propose a technological process using digitalization technique in order to reconstruct aviation part with complex profiles. From 3D Solid data obtained, authors used metal 3D printing technology for rapid prototyping to ensure the requirements of geometric and mechanical characteristics. The process used modern devices and software such as structural light 3D scanner Shining Pro 2X, Geomagic Design X software and the iSLM 280 metal 3D printer. A reproduced 3D solid model with guaranteed quality is not only input to non-traditional manufacturing, but also input for conventional machining when needed. The part made by metal 3D printing technology has not been completed yet, but following the proposed process, the obtained product after loops is going to get better result achieved the requirements.

KEYWORDS: Reverse Engineering, 3D metal printing, reverse engineering methodology.

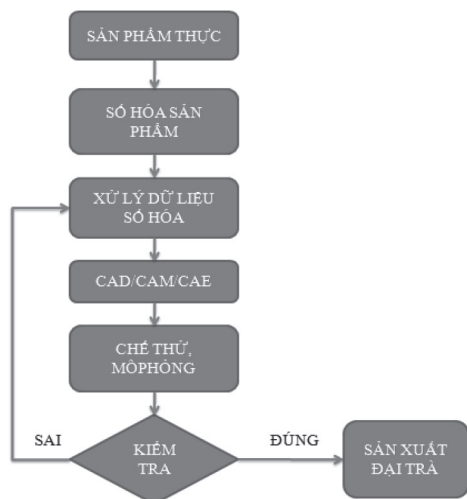
1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Kỹ thuật RE sử dụng máy scan 3D và công nghệ sản xuất cộng vật liệu (Additive Manufacturing - AM) phổ biến trong nhiều lĩnh vực công nghiệp bao gồm cả quốc phòng và dân dụng [1]. Hiệp hội Kỹ thuật Sản xuất Hoa Kỳ định nghĩa kỹ thuật thiết kế ngược là quá trình lấy một sản phẩm hoàn chỉnh và xây dựng lại dữ liệu thiết kế theo định dạng mà từ đó bộ phận mới hoặc khuôn mẫu có thể chế tạo được. Ngoài ra, RE cũng có thể được sử dụng để kiểm tra độ chính xác hình học, cũng như xác thực các phép đo của chi tiết. Chẳng hạn như, Fain Models và cộng sự đã sử dụng máy scan NVision tạo ra các bản sao của ghế phóng máy bay chiến đấu sử dụng trên các thiết bị huấn luyện bay với chi phí thấp so với nguyên mẫu [2]. Hoặc, trong một dự án đại tu máy bay B52, Công ty MSI đã sử dụng thiết bị scan 3D tạo mô hình CAD các bộ phận của động cơ, từ đó đưa ra giải pháp chế tạo thay thế [3]. Công nghệ RE cũng được ứng dụng để cung cấp các giải pháp kiểm tra với mức độ chính xác cao trong quá trình chế tạo các chi tiết đặc biệt như cánh tua-bin động cơ máy bay [4]. Cùng với công nghệ thiết kế ngược, công nghệ AM mang đến giải pháp cho quá trình chế tạo nhằm đáp ứng về mặt cấu trúc và thời gian. AM được ứng dụng trong hàng không vũ trụ, y tế và an ninh quốc phòng... [5,6]. Trong ngành Hàng không và an ninh quốc phòng có thể lấy một ví dụ điển hình của AM như chế tạo kim phun vật liệu nhôm cho động cơ tên lửa của NASA [7]. Máy in 3D cũng được đưa lên trạm vũ trụ quốc tế để chế tạo chi tiết in 3D đầu tiên trong không gian [8]. Có thể nói, công nghệ AM và công nghệ RE đang trở thành một lợi thế lớn trong công nghiệp phụ trợ khi giảm thời gian chờ của khách hàng bằng cách cho phép sản xuất các phụ tùng thay thế tại chỗ [9]. Tuy nhiên, tại Việt Nam, các nghiên cứu về công nghệ RE cũng như AM chưa được tiến hành nhiều. Các tiến trình công nghệ RE thường chỉ chú ý đến chất lượng hình học của chi tiết được tái tạo. Các đặc tính cơ học cũng như khả năng làm việc của chi tiết sau khi sử dụng AM chưa được đưa vào tiến trình. Chính vì thế, trong bài báo này, nhóm tác giả đề xuất xây dựng tiến trình công nghệ kết hợp giữa hai lĩnh vực trên nhằm đưa ra lựa chọn cho các nhóm nghiên cứu khi bắt tay vào lĩnh vực thiết kế ngược chi tiết kim loại.

2. XÂY DỰNG TIẾN TRÌNH THIẾT KẾ NGƯỢC CHI TIẾT DỰA TRÊN CÔNG NGHỆ SCAN 3D VÀ IN 3D KIM LOẠI

2.1. Tổng quan về công nghệ thiết kế ngược

Thiết kế ngược là quy trình thiết kế phi truyền thống được thực hiện như sau: từ một nguyên mẫu thực tế số hóa bằng các thiết bị chuyên dụng để lấy dữ liệu 3D; dữ liệu này sau đó được xử lý để xây dựng lại mô hình CAD Solid của chi tiết; công đoạn tiếp theo sau khi có mô hình CAD 3D của sản phẩm giống như trong chu trình truyền thống. Hình 2.1 mô tả quy trình 6 bước điển hình của công nghệ RE. Trong giai đoạn số hóa sản phẩm, những thiết bị số hóa như máy scan 3D được sử dụng để số hóa bề mặt của chi tiết nhằm tiết kiệm thời gian và mang lại độ chính xác cao. Kết quả thu được là file dữ liệu dạng đám mây điểm [10]. Dữ liệu số hóa thu được sau quá trình scan thường là dữ liệu còn chứa nhiễu và chất lượng bề mặt chưa chính xác, chính vì vậy, cần xử lý dữ liệu số hóa bằng các phần mềm chuyên dụng. Trong giai đoạn kế tiếp, dữ liệu dạng lưới điểm sẽ được chuyển sang mô hình Solid 3D, có thể chỉnh sửa, cải tiến và tối ưu hóa bằng các phương pháp CAE [9]. Cuối cùng, dữ liệu này được xuất thành tài liệu kỹ thuật để phục vụ chế tạo sản xuất. Tiếp theo là giai đoạn chế thử và cuối cùng sản phẩm sau khi gia công cần được đem đi đo đạc kiểm tra đánh giá chất lượng trước khi được đưa vào sản xuất đại trà.

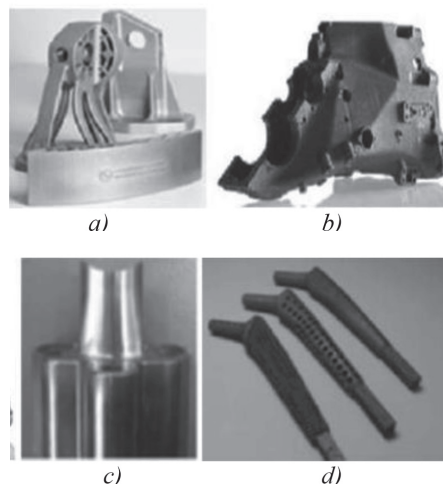


Hình 2.1: Quy trình 6 bước công nghệ thiết kế ngược

2.2. Sơ lược về công nghệ in 3D kim loại

Sản xuất cộng vật liệu kim loại (Metal Additive Manufacturing - MAM) là trường hợp riêng của AM, với vật liệu là kim loại dạng bột hoặc dây. Theo phương pháp cấp liệu và điều khiển nguồn năng lượng, MAM được chia thành hai nhóm: (i) nhóm Powder Bed Fusion (PBF); (ii) nhóm Direct Energy Deposition (DED). Kể từ khi ra đời, MAM đã cho thấy những ưu điểm vượt trội của mình so với các công nghệ chế tạo truyền thống [11]. MAM được sử dụng trong các lĩnh vực tạo hình sản phẩm từ các loại vật liệu khó gia công, có kết cấu phức tạp và yêu cầu cơ tính cao; phun phủ các lớp bảo vệ bề mặt cho chi tiết; phục hồi các chi tiết bị hư hỏng. Những nghiên cứu về công nghệ này liên tục được công bố và ứng dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp trọng điểm như công nghiệp hàng không vũ trụ, công nghiệp chế tạo ô tô, công nghiệp khuôn mẫu, công nghệ y sinh học, công nghiệp

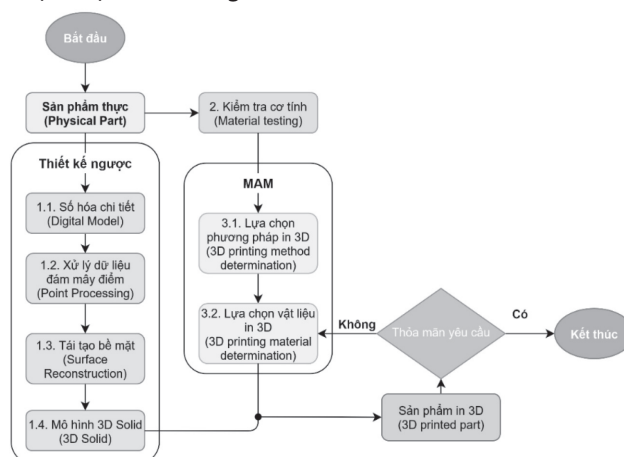
quốc phòng - an ninh... Hình 2.2 dưới đây thể hiện một số sản phẩm điển hình là ứng dụng của MAM [12-14].



Hình 2.2: a) - Chi tiết của máy bay Airbus A380; b) - Hộp giảm tốc bánh răng; c) - Khuôn mẫu; d) - Xương hông bằng vật liệu Ti-6Al-4V

2.3. Xây dựng quy trình công nghệ thiết kế ngược chi tiết kim loại

Dựa trên những ưu điểm đã phân tích ở trên, nhóm tác giả đề xuất phương án công nghệ kết hợp RE và MAM nhằm số hóa chi tiết có biên dạng phức tạp và chế tạo chi tiết thay thế đáp ứng các yêu cầu đặc tính cơ học đi kèm. Với những chi tiết cơ khí đòi hỏi phân tích cơ tính quy trình 6 bước (Hình 2.1) của quá trình RE thông thường sẽ không đảm bảo đầy đủ yêu cầu đề ra. Nhóm tác giả dựa trên những nghiên cứu bản chất của MAM để xuất tiến trình cải tiến nhằm đảm bảo các thông số đề ra của chi tiết, đặc biệt là chi tiết kim loại. Hình 2.3 dưới đây thể hiện tiến trình công nghệ cải tiến được đề xuất. Thay vì chỉ đảm bảo yêu cầu hình học thông thường (trong giai đoạn 1), trong tiến trình này, chi tiết mẫu được yêu cầu kiểm tra các đặc tính cơ học (giai đoạn 2) nhằm lấy các thông số đầu vào cho quá trình MAM (giai đoạn 3). Vòng lặp kiểm tra thông số kỹ thuật của sản phẩm sau in là cần thiết. Nếu sản phẩm thu được không thỏa mãn yêu cầu đề ra, giai đoạn 3.2 được lặp lại và tiến hành quá trình in cho đến khi nào sản phẩm đầu ra đạt được như mong muốn.



Hình 2.3: Quy trình công nghệ cải tiến được đề xuất

3. LỰA CHỌN CHI TIẾT, THIẾT KẾ NGƯỢC, CHẾ TẠO VÀ THỬ NGHIỆM

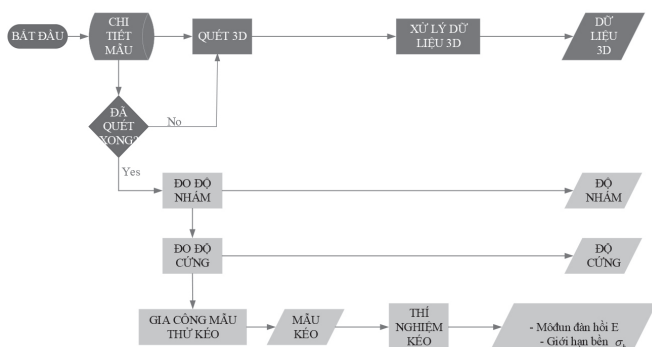
3.1. Lựa chọn chi tiết thiết kế ngược

Tua-bin là một trong những bộ phận quan trọng của động cơ máy bay, khi động cơ làm việc tua-bin quay với tốc độ rất lớn. Do vậy, nó chịu tải tác động của lực ly tâm do chính khối lượng lớn của nó tạo nên. Ngoài ra, nó còn chịu tác dụng nhiệt độ dòng khí cháy trước tua-bin ở chế độ cất cánh ($T = 1.188^{\circ}\text{K}$). Trong điều kiện nước ta chưa chế tạo được động cơ cũng như các bộ phận thay thế của động cơ, đặc biệt là các chi tiết cánh tua-bin, việc nghiên cứu phương pháp RE kết hợp với MAM là nhiệm vụ rất quan trọng và cấp bách của ngành kỹ thuật hàng không. Cánh tua-bin (Hình 3.1) có biên dạng hình học phức tạp cùng với đó là các yêu cầu nhất định về cơ tính của chi tiết. Chính vì thế, đây là chi tiết phù hợp để áp dụng công nghệ thiết kế ngược cùng với MAM.



Hình 3.1: Chi tiết cánh tua-bin động cơ TV3-117

Ở giai đoạn 1 và giai đoạn 2 trong quy trình cải tiến, các bước tiến hành cụ thể được thể hiện tuần tự như trong Hình 3.2.

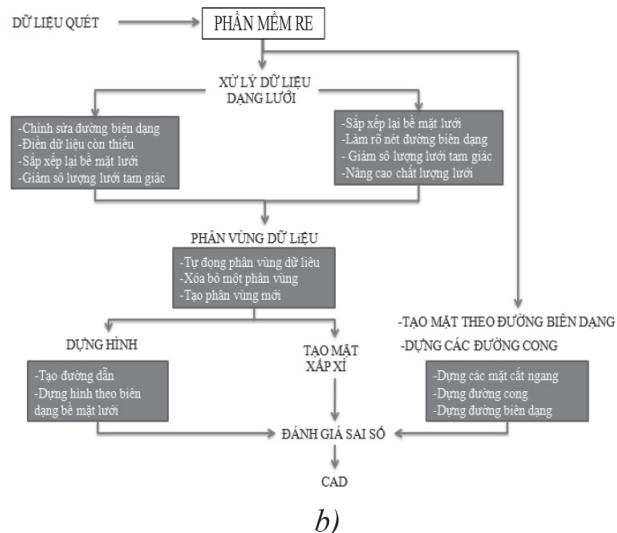


Hình 3.2: Quy trình xác định các thông số kỹ thuật cơ bản của chi tiết

Trong nghiên cứu này, chi tiết cánh tua-bin được số hóa bằng thiết bị Shining 3D Pro 2X (Hình 3.3a). Dữ liệu thu được sau khi scan được đưa vào phần mềm RE để xử lý tạo ra dữ liệu 3D hoàn chỉnh (Hình 3.3b).



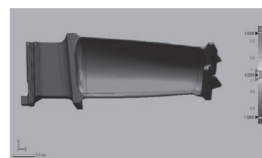
a)



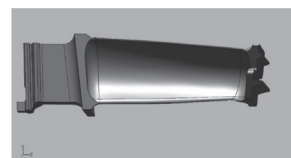
b)

Hình 3.3: Số hóa chi tiết mẫu

Phần mềm Geomagic Design X được sử dụng để tiến hành xử lý dữ liệu đám mây điểm và thiết kế lại mô hình 3D. Trong quá trình thiết kế, tiến hành đánh giá sai số của dữ liệu tái tạo với dữ liệu scan để điều chỉnh thiết kế với sai số nằm trong phạm vi cho phép (Hình 3.4a). Kết quả trong Hình 3.4a cho thấy sai số thiết kế đã nằm trong giới hạn 0,1 mm, sai số này hoàn toàn được chấp nhận. Bước cuối cùng trong giai đoạn thiết kế ngược, mô hình 3D Solid của chi tiết cánh tua-bin được xuất ra định dạng phù hợp (Hình 3.4b).



a)



b)

Hình 3.4: Thiết kế lại chi tiết trên phần mềm Geomagic Design X

Sau khi scan 3D, chi tiết được tiến hành đo độ nhám trên máy đo độ nhám Mituyoto SJ201 và được cắt một mẫu phẳng để tiến hành đo độ cứng Stickers trên thiết bị Mituyoto HH140.

3.2. Lựa chọn phương pháp in 3D và vật liệu in

Sự khác nhau cơ bản giữa PBF và DED nằm ở nguyên lý cấp bột và chuyển động tạo hình. Phương pháp PBF sử dụng giường bột tạo ra các ưu điểm bao gồm: (i) làm bề đỡ cho kim loại không bị rơi khi còn chưa đông cứng, cho phép chế tạo chi tiết rỗng, dạng lưới không gian, các tấm hoặc thanh nghiêng và (ii) tạo môi trường "ủ" cho phần sản phẩm mới hình thành, tránh bị sốc nhiệt, cho tổ chức và cơ tính đồng đều, giảm ứng suất dư. DED dùng vòi phun cấp bột đồng thời phóng ra chùm tia năng lượng nung chảy, quỹ đạo đầu công tác được điều khiển theo các đường contour nhờ hệ truyền động tạo Hình 2.3 đến 3.3 trực nên linh hoạt, không gian tạo hình lớn, năng suất cao hơn so với PBF nhưng phụ thuộc độ phức tạp của sản phẩm. Bảng 3.1 dưới đây tóm tắt khả năng công nghệ của 4 phương pháp phổ biến đại diện cho PBF và DED: DMLS, SLM, EBM và DLMD.

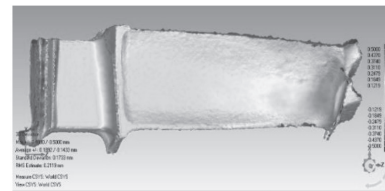
Bảng 3.1. Khả năng công nghệ của DMLS, SLM, EBM và DLMD

Công nghệ	PBF		DED	
	SLM	EBM	DMLS	DLMD
Kích thước chế tạo lớn nhất (mm×mm×mm)	400×400×400	200×200×350	250×250×210	Phạm vi rộng và linh hoạt
Kích thước điểm hội tụ của chùm năng lượng để nung chảy kim loại (mm)	0.1 ÷ 0.5	0.2 ÷ 1	0.1 ÷ 0.5	2 ÷ 4
Tốc độ chế tạo (cm ³ /h)	5 ÷ 20	55 ÷ 80	7 ÷ 70	16 ÷ 320
Xử lý chi tiết sau chế tạo	Làm sạch, gia công tinh	Làm sạch, gia công tinh	Làm sạch, gia công tinh	Gia công tinh
Chiều dày lớp chế tạo (μm)	20 ÷ 100	50 ÷ 200	20 ÷ 100	500 ÷ 1000
Độ nhám bề mặt chi tiết (μm)	Ra 9÷12	Ra 25 ÷ 35	Ra 9-12	Ra 20 ÷ 50/ Rz 150 ÷ 300
Độ chính xác kích thước (mm)	0,2	0,4	0,1 ÷ 0,2	0,3
Khả năng chế tạo chi tiết	Chi tiết phức tạp, rỗng	Chi tiết phức tạp, rỗng	Chi tiết phức tạp, rỗng	Hạn chế

Các đặc trưng về cơ tính của chi tiết sau khi chế tạo như độ bền, độ cứng là những chỉ tiêu rất quan trọng để đánh giá khả năng làm việc và ứng dụng của sản phẩm. Hiện nay, các loại vật liệu sử dụng chủ yếu trong công nghệ MAM chủ yếu là các loại hợp kim. Kim loại nguyên chất không được sử dụng phổ biến là do có cơ tính kém, khả năng chống oxy hóa, chống ăn mòn thấp. Các loại hợp kim được tập trung nghiên cứu sử dụng trong các công nghệ MAM là hợp kim Titan (Ti-6Al-4V...), hợp kim Niken, hợp kim sắt (Stainless steel 316L...) và hợp kim nhôm (Al-40Ti-10Si LS...). Căn cứ vào đặc tính công nghệ, nhóm lựa chọn công nghệ in SLM và hợp kim SS316L. Chi tiết sau khi được chế tạo nhờ công nghệ MAM thu được như Hình 3.1, bên phải. Chi tiết sau in được scan 3D nhằm kiểm tra độ chính xác hình học. Hình 3.5a thể hiện sai số của sản phẩm in với dữ liệu scan 3D ban đầu, trong khi đó Hình 3.5b thể hiện sai số của sản phẩm in so với dữ liệu 3D solid. Cả hai kết quả đều cho sai số lớn nhất trong khoảng $\pm 0,3$ mm. Sai số về mặt hình học là hoàn toàn chấp nhận được đối với chi tiết có biên dạng phức tạp như cánh tua-bin.



a) - So sánh dữ liệu sản phẩm in với dữ liệu scan



b) - So sánh dữ liệu sản phẩm in với dữ liệu RE

Hình 3.5: Đánh giá sai số của sản phẩm sau khi in

Gia công chi tiết thành mẫu thử kéo và tiến hành thử kéo để xác định các tính chất cơ học của vật liệu, bao gồm: giới hạn bền, mô-đun đàn hồi, kết quả như trong Bảng 3.2.

Bảng 3.2. Thông số kỹ thuật của chi tiết gốc và chi tiết thay thế

Đặc tính	Chi tiết gốc	Chi tiết thay thế
Dữ liệu hình học	0	Sai số lớn nhất $\pm 0,3$ mm
Độ nhám	Ra = 0,63	Ra = 10
Độ cứng	~140 HV5	~120 HV5
Giới hạn bền	~ 650 Mpa	~ 660 Mpa
Mô đun đàn hồi	~ 160 Gpa	~ 180 Gpa

4. KẾT LUẬN

Trong bài báo này, nhóm tác giả đã trình bày tiến trình thiết kế ngược chi tiết cánh tua-bin động cơ TV3-117 của máy bay trực thăng Mi-17, Mi-172. Mô hình 3D được tái tạo với chất lượng đảm bảo là đầu vào của quá trình in 3D kim loại SLM trên máy in iSLM 280 với vật liệu lựa chọn là hợp kim sắt SS316L. Chi tiết được chế tạo nhờ công nghệ in 3D

kim loại cần được tiến hành nghiên cứu thêm và kiểm tra khả năng làm việc trong môi trường nhiệt độ cao do đặc thù của động cơ tua-bin. Chi tiết có thể chưa hoàn thiện, tuy nhiên, bài báo cũng đã đề xuất tiến trình công nghệ cải tiến nhằm thu được sản phẩm tốt hơn sau vòng lặp công nghệ.

Tài liệu tham khảo

- [1]. A. Eslami (June, 2011) *Computer Digital Image Processing in Quality Inspection- Reverse Engineering Approach*, Proceedings of the 2011 American Society for Engineering Education (ASEE), Annual Conference and Exposition, Canada.
- [2]. NVision Laser Scanner Helps Flight Safety, <https://www.digitalengineering247.com/article/nvision-laser-scanner-helps-flight-safety/>.
- [3]. Mission Support Incorporated overhauls U.S. Air Force B-52s using the FaroArm, <https://www.faro.com/en/Resource-Library/Case-Study/mission-support-inc-overhauls-u-s-air-force-b-52s-using-the-faroarm>.
- [4]. Elizabeth Engler Modic, Blade Inspection and Repair (October 8, 2012), <https://www.aerospacemanufacturinganddesign.com/article/1210-amd-blade-inspection-repair/>.
- [5]. Sunil C. Joshi & Abdullah A. Sheikh (2015), *3D printing in aerospace and its long-term sustainability*, Virtual and Physical Prototyping, pp.175-185.
- [6]. D.D.Gu (2015), *Laser Additive Manufacturing of High Performance Materials*, Nanjing China, Springer.
- [7]. NASA Tech Briefs Magazine (June 2015), *Aluminum Rocket Engine Injector Fabricated 3D Additive Manufacturing*.
- [8]. NASA Tech Briefs Magazine (Jan. 2015), *3D Printer Creates First Object in Space*.
- [9]. Akbar M. Eslami (2017), *Integrating Reverse Engineering and 3D Printing for the Manufacturing Process*, ASEE Annual Conference & Exposition, Columbus, Ohio. 10.18260/1-2-28558.
- [10]. Dorota Palka (2020), *Use of Reverse Engineering and Additive Printing in the reconstruction of Gears*, Multidisciplinary Aspects of Production Engineering - MAPE, vol.3, issue 1.
- [11]. I.Konyashin, H. Hinnens, B. Ries and A. Kirchner (2019), *Additive manufacturing of WC- 13%Co by selective electron beam melting: Achievements and challenges*, International Journal of Refractory Metals and Hard Materials, vol.84, pp.2018-2025.
- [12]. D.D.Gu (2015), *Laser Additive Manufacturing of High Performance Materials*, Nanjing China, Springer.
- [13]. B.Onuike and A. Bandyopadhyay (2019), *Additive manufacturing in repair: Influence of processing parameters on properties of Inconel 718*, Materials Letters, vol.252, pp.256-259.
- [14]. Y. Li, S. L. Ding and C. Wen (2006), *Additive manufacturing technology for porous metal implant applications and triple minimal surface structures: A review*, Bioactive Materials, vol.4, pp.56-70.

Ngày nhận bài: 25/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 28/6/2021

**Người phản biện: TS. Phùng Văn Bình
TS. Nguyễn Tuấn Anh**

Chế tạo hạt micro rỗng vật liệu SiO_2 và oxit Si/Al bằng phương pháp tổng hợp khuôn mẫu

■ TS. NGUYỄN TIẾN DŨNG

Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

Email: dungnt@vimaru.edu.vn

TÓM TẮT: Bài báo sử dụng phương pháp phủ khuôn mẫu để chế tạo hạt vi cầu rỗng hỗn hợp oxit Si/Al. Sử dụng n-octylamine làm khuôn mẫu, Tetraethyl orthosilicate (TEOS - $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$) làm nguồn silicon và nhôm isopropoxit làm nguồn nhôm, các hạt vi cầu rỗng phức hợp Si/Al được điều chế bằng phương pháp phủ khuôn mẫu dưới xúc tác của axit clohydric. Nghiên cứu hình dạng của hạt vi cầu rỗng và ảnh hưởng của nhiệt độ phản ứng đến sự hình thành và đường kính hạt.

TỪ KHÓA: Hạt cầu rỗng, phương pháp phủ khuôn mẫu, đường kính hạt, hạt vi cầu.

ABSTRACT: The paper uses the template synthesis method to fabricate hollow microspheres with Si / Al oxide mixture. Using n-octylamine as a template, Tetraethyl orthosilicate (TEOS - $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$) as a silicon source, and aluminum isopropoxide as the aluminum source, Si/Al complex hollow microspheres are prepared by under mold coating method catalysts of hydrochloric acid. Study of hollow microspheres shape and effect of reaction temperature on particle formation and diameter.

KEYWORDS: Hollow particles, the template synthesis method, the particle diameter, microspheres.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Những năm gần đây, nhiều nghiên cứu đã tập trung với việc điều chế các hạt vi cầu rỗng và ngày càng có nhiều vật liệu được chế tạo thành các cấu trúc rỗng. Hiện nay, hạt vi cầu rỗng được tổng hợp chủ yếu bao gồm SiO_2 [1,2], oxit kim loại như ZrO_2 [3,4] và TiO_2 [5,6] và kim loại (vàng, bạc, niken...), nhưng có rất ít báo cáo nghiên cứu về việc tổng hợp hạt cầu rỗng phức hợp oxit Si/Al.

Vì vậy, việc kết hợp vật liệu hình cầu rỗng và oxit Si/Al sẽ là một việc làm rất có ý nghĩa. Trong nghiên cứu này, tác giả đã điều chế các hạt vi cầu rỗng SiO_2 dưới khuôn mẫu n-octylamine và sau đó tiến hành điều chế các hạt vi cầu rỗng hỗn hợp oxit Si/Al. Tương tự, sử dụng n-octylamine làm khuôn mẫu, sau khi hòa tan một lượng nhôm isopropoxit nhất định trong dung dịch axit clohydric, cũng có thể điều chế được hạt vi cầu rỗng hỗn hợp oxit Si/Al.

2. PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM

Sử dụng n-octylamine làm khuôn mẫu, Tetraethyl orthosilicate (TEOS - $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$) làm nguồn silicon và nhôm isopropoxit làm nguồn nhôm, các hạt vi cầu rỗng phức hợp Si/Al được điều chế bằng phương pháp phủ khuôn mẫu dưới xúc tác của axit clohydric. Quá trình chế tạo như sau:

1) Hòa tan một lượng nhôm isopropoxit nhất định trong dung dịch axit clohydric loãng và khuấy cho đến khi tạo thành dung dịch trong;

2) Cân một lượng TEOS nhất định và cho vào nồi cách thủy nhiệt độ không đổi để đun nóng và giữ ấm, thêm một lượng n-octylamine nhất định và khuấy nhanh trong 3 phút;

3) Đổ nhanh dung dịch axit clohydric loãng có nhôm isopropoxit vào, tiếp tục khuấy, sau 5 phút có thể thu được sản phẩm;

4) Lấy sản phẩm ra, lọc và rửa nhiều lần, sấy khô ở 40°C ;

5) Sản phẩm đã sấy khô được gia nhiệt từ từ đến 550°C trong lò hộp và giữ trong 5h, sau đó được nung để loại bỏ các thành phần hữu cơ để thu được sản phẩm cuối cùng là các vi cầu rỗng hỗn hợp Si/Al.

Khi khuôn mẫu n-octylamine một mình tổng hợp hạt vi cầu rỗng SiO_2 , thí nghiệm có thể diễn ra ở nhiệt độ phòng, nhưng thí nghiệm này do nhôm isopropoxit được thêm vào làm nguồn nhôm nên nhiệt độ thủy phân của nhôm isopropoxit cao hơn nên nhiệt độ thí nghiệm cao hơn một chút, các điều kiện thí nghiệm được thể hiện trong Bảng 2.1:

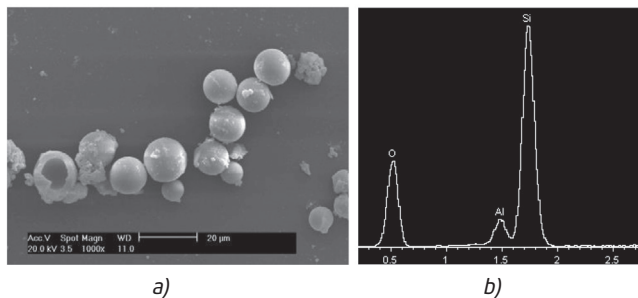
Bảng 2.1

Thí nghiệm	Tốc độ khuấy (r/min)	Nhiệt độ phản ứng ($^\circ\text{C}$)	Thời gian phản ứng (phút)
I	400	30	10
II	400	35	20
III	400	40	30
IV	400	50	40

3. HÌNH DẠNG CỦA CÁC HẠT VI CẦU RỖNG OXIT SI/AL

Hình 3.1 là một bức ảnh quét của các vi cầu rỗng hỗn hợp Si/Al oxit được chế tạo bằng cách phản ứng ở 40°C trong 30 phút. Các hạt vi cầu bị vỡ trong hình cho thấy cấu trúc rỗng của chúng. Các điều kiện phản ứng như sau: tốc độ khuấy là 400 r/phút, hàm lượng axit clohydric là 1,2 g, hàm lượng n-octylamin là 8,7 g và hàm lượng nhôm isopropoxit là 0,5 g. Phân tích EDS diện tích nhỏ trên bề mặt của vỏ hạt vi cầu rỗng nung cho thấy các nguyên tố

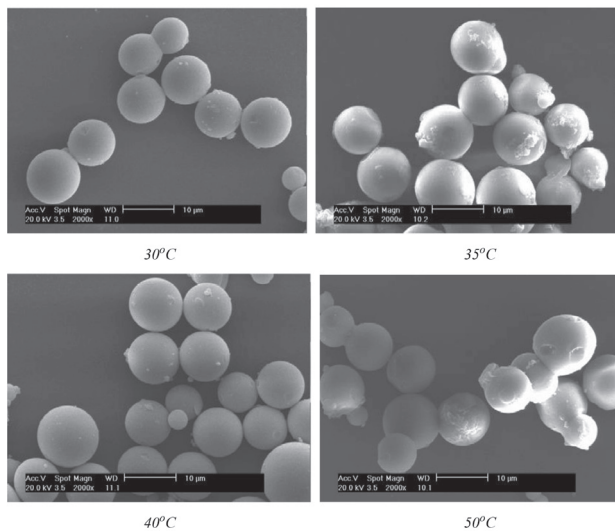
cấu thành của nó là O, Si và Al, và tỷ lệ nguyên tử là khoảng 39:18:2. Phổ năng lượng được thể hiện trong Hình 3.1b.



Hình 3.1: Hình dạng của các hạt vi cầu rỗng oxit phức hợp Si/Al được chụp bằng SEM

4. ẢNH HƯỞNG CỦA NHIỆT ĐỘ PHẢN ỨNG ĐẾN SỰ HÌNH THÀNH VÀ ĐƯỜNG KÍNH HẠT

Để nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ thí nghiệm đến quá trình điều chế hạt vi cầu rỗng Si/Al, nghiên cứu đã điều chế chúng ở các nhiệt độ khác nhau. Khi các vi cầu rỗng SiO_2 được tổng hợp một mình, thí nghiệm có thể diễn ra ở nhiệt độ phòng, tốc độ thủy phân và polycondensation của ethyl orthosilicat đã đạt mức cao ở 25°C. Tuy nhiên, do thí nghiệm này bổ sung nhôm isopropoxit làm nguồn nhôm nên nhiệt độ thủy phân của nhôm isopropoxit tương đối cao. Do đó, nhiệt độ thí nghiệm được tăng lên một chút để đảm bảo rằng nhôm isopropoxit có thể được thủy phân hoàn toàn. Do đó, trong cùng điều kiện của các phản ứng khác, chỉ có nhiệt độ được thay đổi và các thí nghiệm so sánh được thực hiện ở 30°C, 35°C, 40°C và 50°C. Hình 4.1 cho thấy hỗn hợp Si/Al được điều chế ở 4 nhiệt độ này.

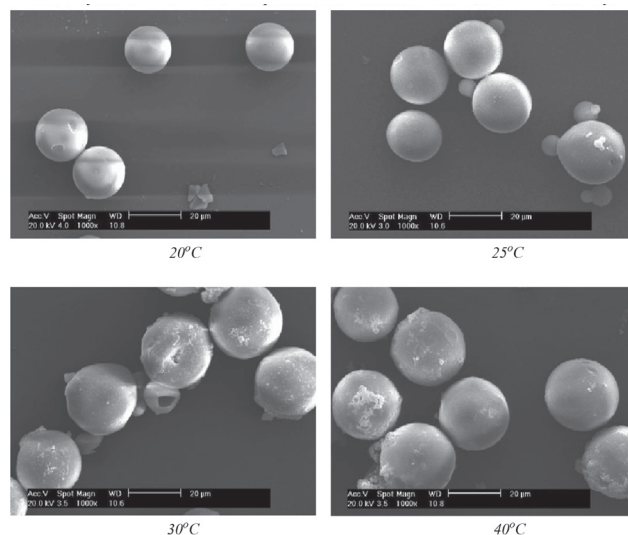


Hình 4.1: Hạt vi cầu rỗng oxit phức hợp Si/Al được điều chế ở các nhiệt độ khác nhau

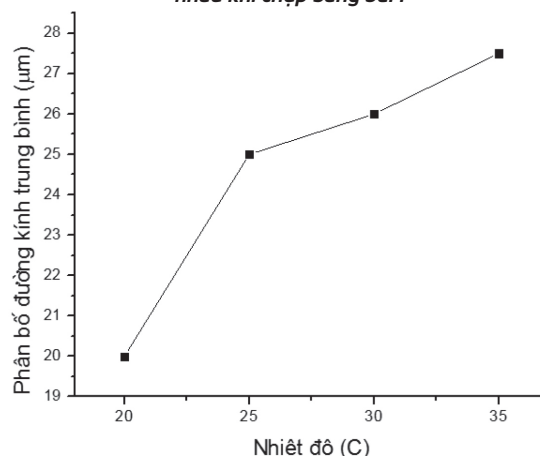
Quan sát và so sánh ảnh quét cho thấy có thể thu được các vi cầu rỗng phức hợp Si/Al với bề mặt nhẵn và kích thước hạt tương đối đồng đều ở các nhiệt độ khác nhau. Sự thay đổi nhiệt độ ít ảnh hưởng đến kích thước hạt của vi cầu và sự gia tăng nhiệt độ không thể làm tăng kích thước hạt của vi cầu một cách đáng kể. Khi nhiệt độ tăng lên 50°C, các mẫu được tạo ra bởi phản ứng sẽ hơi kết tụ

với nhau, vì vậy nhiệt độ phản ứng không được quá cao, nếu không sẽ ảnh hưởng đến tốc độ phủ. Đồng thời, có thể thấy rằng, so với các vi cầu rỗng SiO_2 , các quả cầu rỗng oxit phức hợp Si/Al thu được có kích thước hạt nhỏ hơn, khoảng 10 μm .

Trong quá trình thí nghiệm chế tạo hạt cầu rỗng, nói chung cần phải gia nhiệt đến 60°C, do đó thường cần thiết bị ngưng tụ. Khi sử dụng n-octylamine làm mẫu, thí nghiệm có thể diễn ra ở nhiệt độ phòng. Để khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ thí nghiệm đến cấu trúc và tính chất của hạt cầu rỗng SiO_2 , nghiên cứu đã tiến hành các thí nghiệm so sánh ở 20°C, 25°C, 30°C và 40°C. Hình 4.2 cho thấy các ảnh hiển vi điện tử quét của các mẫu được chuẩn bị ở 4 nhiệt độ này.



Hình 4.2: Hạt SiO_2 rỗng với các nhiệt độ phản ứng khác nhau khi chụp bằng SEM



Hình 4.3: Phân bố đường kính hạt khi nhiệt độ thay đổi

Sau khi chế tạo hạt, các mẫu ở nhiệt độ khác nhau sẽ được chụp trên máy SEM (Hình 4.2). Để hiển thị nó một cách trực quan hơn, sử dụng phần mềm Smileview để thống kê đường kính hạt, mối quan hệ giữa kích thước hạt trung bình và nhiệt độ phản ứng trong cùng các điều kiện phản ứng khác đã được thu được như trong Hình 4.3. Hình 4.3 có thể thấy rằng trong cùng một điều kiện phản ứng khác, khi tăng nhiệt độ phản ứng từ 20°C đến 25°C, kích thước hạt của vi cầu rỗng tăng lên đáng kể; khi tăng nhiệt

độ, hạt thay đổi kích thước không thật là rõ ràng. Điều này là do trong điều kiện kiểm, phản ứng thủy phân của etyl orthosilicat có thể diễn ra nhanh chóng và sản phẩm có thể phản ứng nhanh ở 20°C. Khi nhiệt độ tăng, tốc độ thủy phân và đa tụ của phản ứng tăng; đường kính trung bình của mẫu không thay đổi nhiều khi tăng nhiệt độ, điều này có thể cho thấy rằng trong một số điều kiện chất lượng nhất định, tốc độ thủy phân và polycondensation của etyl orthosilicat đã đạt tốc độ rất cao ở 25°C. Do đó, việc tăng nhiệt độ hơn nữa không có ảnh hưởng rõ ràng đến sự gia tăng kích thước hạt mẫu. Tuy nhiên, nếu nhiệt độ phản ứng tiếp tục tăng đến nhiệt độ cao hơn như 50°C, thì việc tăng nhiệt độ phản ứng sẽ gây ra một lượng nhỏ H₂O bay hơi và tạo ra ROH từ phản ứng, điều này sẽ thúc đẩy quá trình khử nước và quá trình đông hóa phản ứng của sol, điều này sẽ làm tăng tốc độ trùng ngưng. Kết tủa được hình thành trong dung dịch, làm cho các mẫu tạo ra từ phản ứng kết tụ, ảnh hưởng đến hiệu quả phủ của phản ứng.

5. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, tác giả đã sử dụng n-octylamine làm khuôn mẫu, Tetraethyl orthosilicate (TEOS - Si(OC₂H₅)₄) làm nguồn silicon và nhôm isopropoxit làm nguồn nhôm, để chế tạo các hạt vi cầu rỗng phức hợp Si/Al bằng phương pháp phủ khuôn mẫu dưới xúc tác của axit clohydric. Kết quả thấy rằng, các hạt oxit Si/Al đã được chế tạo thành công, kích thước hạt chủ yếu ở 10 µm.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong Đề tài mã số DT20-21.33.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Hui Liu, Hongliang, LiZhaolong (2011), *Preparation of Porous Hollow SiO₂ Spheres by a Modified Stöber Process Using MF Microspheres as Templates*, Journal of Cluster Science, 23 (2).
- [2]. Zheng Xing, *Porous SiO₂ Hollow Spheres as a Solar Reflective Pigment for Coatings*, ACS Appl. Mater. Interfaces 2017, 9, 17, 15103-15113.
- [3]. ChenyiGuo (15 May 2009), *Synthesis and characterization of ZrO₂ hollow spheres*, Materials Letters, vol.63, Issue 12, pp.1013-1015.
- [4]. S.B.Deshmukh (2016), *Synthesis and Characterization of CuO Doped ZrO₂ Hollow Sphere for Gas Sensing Application*, Materials Today: Proceedings, vol.3, Issue 2, pp.216-223.
- [5]. Guo liang Li, Chun yang Liao (October 2018), *Hollow TiO₂ spheres with improved visible light photocatalytic activity synergistically enhanced by multi-stimulative: Morphology advantage, carbonate-doping and the induced Ti3 +*, Journal of Environmental Sciences Volume 72, pp.153-165.
- [6]. Ruiping Liu (2015), *Synthesis of TiO₂ hollow Spheres with tunable pore structure and Enhanced photocatalytic activity*, Ceramics International, 41(10).

Ngày nhận bài: 19/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 18/6/2021

Người phản biện: PGS. TS. Lê Văn Điềm

PGS. TS. Nguyễn Dương Nam

Ảnh hưởng của Zn và Pb trong hợp kim đồng thanh thiếc

■ TS. NGUYỄN THỊ THU LÊ

Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

TÓM TẮT: Đồng thanh thiếc là loại hợp kim đồng được sử dụng nhiều cho những chi tiết làm việc trong điều kiện chịu mài mòn. Bằng nghiên cứu khả năng chống mài mòn của mẫu được xác định là một hàm số giữa giảm trọng lượng và khoảng cách trượt cho thấy khả năng nâng cao tính kết dính và chống mài mòn của hệ hợp kim đồng thanh thiếc khi được bổ sung Zn và Pb, nhưng vẫn đảm bảo các tính chất gia công khác, cho phép hàm lượng Sn có thể vượt quá 8% trong hệ hợp kim Cu-Sn, từ đó có thể đề xuất chế độ xử lý nhiệt thích hợp để nâng cao tính chất phù hợp với những chi tiết chịu mài mòn và ma sát trong động cơ như ổ trượt, ống lót, pittông... Trong trường hợp này, sự có mặt của các pha, pha liên kim loại và pha chì tạo thêm sự ảnh hưởng đến vật liệu trong điều kiện chịu ma sát và mài mòn.

TỪ KHÓA: Đồng thanh thiếc, chì, kẽm, khả năng chịu mài mòn, pha liên kim loại, nguyên tố hợp kim.

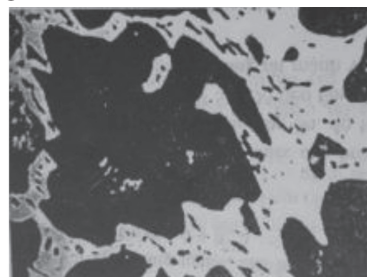
ABSTRACT: Tin bronze as a copper alloy is used extensively for workpieces in wear-resistant conditions. The studying the wear resistance of the sample as a function of weight reduction and the sliding distance, it shows the ability to improve the adhesion and wear resistance of the copper alloy when Zn and Pb are added, but still ensuring other machining properties, allows content of tin to exceed 8% in the Cu-Sn alloy. From there, it is possible to propose a suitable heat treatment to enhance the accordance properties with details on the wear and friction conditions such as bearings, bushings, pittons... in this case, presence of the δ phases, the intermetallic phase and leaded phase provide additional influence on the material on the friction and abrasion conditions.

KEYWORDS: Tin bronzes, lead, zinc, wear behaviour, the intermetallic phase, alloying elements.

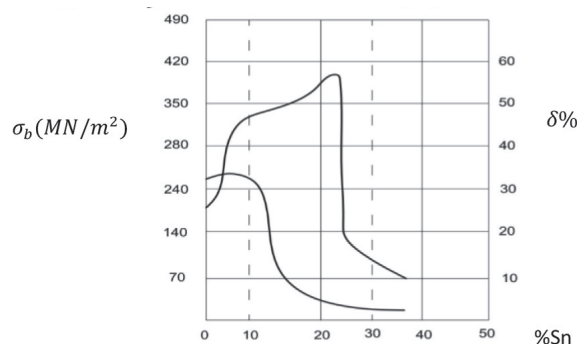
1. ĐẶC ĐIỂM HỢP KIM ĐỒNG THIẾC ĐÚC

Hợp kim đồng thiếc còn gọi là Brông thiếc với thành phần nguyên tố hợp kim chủ yếu là Sn, có giản đồ trạng thái rất phức tạp. Trong thực tế chỉ dùng Brông với lượng <15%Sn. Theo thành phần Sn từ thấp đến cao trong hợp kim Cu-Sn xuất hiện pha α là dung dịch rắn thay thế của Sn trong Cu ở trạng thái cân bằng Cu có thể hòa tan được

13,5% Sn ở nhiệt độ thường. Theo thành phần của Sn có thể có những pha khác β , δ và ϵ là những pha phức tạp tương ứng với các pha điện tử với công thức Cu_3Sn , Cu_5Sn_8 , Cu_7Sn . Tổ chức tế vi của đồng thanh thiếc đúc với lượng thiếc trên 8% gồm dung dịch rắn α , cùng tích $[\alpha+\delta]$, nền cùng tích là pha δ (Cu_3Sn_8) (Hình 1.1). Cùng tích $[\alpha+\delta]$ rất cứng, do đó độ bền tăng lên nhưng độ dẻo lại giảm mạnh. Khi pha δ tăng lên độ bền lại giảm đi do pha δ là pha giòn, do ảnh hưởng này mà các chi tiết máy chỉ dùng với lượng Sn < 8%, hàm lượng Sn được dùng trong các Brông công nghiệp không vượt quá 16%, cơ tính của đồng thanh thiếc đúc thể hiện trên Hình 1.2. Về tính đúc do ảnh hưởng của khoảng đồng lớn nên độ chảy loãng của đồng thanh thiếc nhỏ, khi kết tinh hợp kim co ngót ít. Về tính chống ăn mòn, đồng thanh thiếc ổn định trong không khí ẩm, hơi nước và nước biển, ví dụ trong khí quyển biển tốc độ ăn mòn của chúng khoảng 0,001 - 0,002 mm/năm [2].



Hình 1.1: Tổ chức tế vi của Brông thiếc đúc



Hình 1.2: Cơ tính của hợp kim Cu-Sn ở trạng thái đúc với 10%Sn

Như vậy có thể nói, trong tổ chức của đồng thanh thiếc đúc là loại chứa lượng Sn nhiều hơn 6%. Ngoài tổ chức α mềm còn có cùng tích $[\alpha+\delta]$ rất cứng, do đó đồng thanh thiếc thích hợp để làm những chi tiết chịu mài mòn, nhưng với lượng Sn lớn hơn 8% gây giòn sẽ làm giảm độ bền của hợp kim [5]. Hiện nay có xu hướng hợp kim hóa một số nguyên tố khác như Zn, Pb nhằm mục đích giảm lượng Sn mà vẫn đảm bảo độ bền, tính chống mài mòn của hợp kim và cải thiện một số tính chất khác. Những

tuyên bố về tính chất cao và mới của đồng thiếc đang tăng lên hàng năm và các nhà khoa học đang cố gắng tìm ra những hợp kim đồng đặc biệt mới nhờ sự hợp kim hóa thêm các nguyên tố hợp kim.

2. ẢNH HƯỞNG CỦA NGUYÊN TỐ HỢP KIM TRONG ĐỒNG THANH THIẾT

2.1. Tương tác của đồng với các nguyên tố hợp kim

Theo đặc điểm tương tác của các nguyên tố hợp kim với đồng, các nguyên tố hợp kim trong đồng chia thành 3 nhóm [3]:

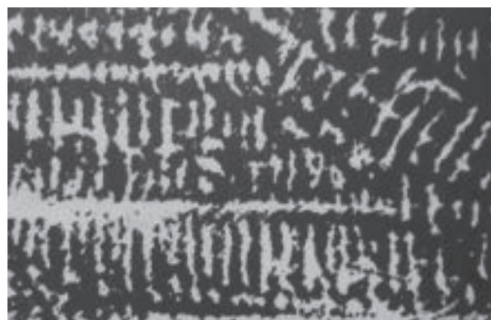
- Nhóm các nguyên tố hòa tan trong đồng tạo dung dịch rắn thay thế;
- Nhóm phi kim hầu như không hòa tan trong đồng và tạo hợp chất hóa học;
- Nhóm các nguyên tố tạo với đồng cùng tính dễ chảy.

Nhìn chung, hầu hết các nguyên tố hợp kim đều làm giảm độ dẫn nhiệt và dẫn điện của đồng. Chúng gây ảnh hưởng khác nhau và phức tạp đến khả năng ổn định chống ăn mòn của đồng trong các môi trường hoạt tính. Hầu hết các nguyên tố làm tăng tốc độ oxy hóa đồng ở nhiệt độ cao.

Độ cứng và độ bền của đồng vốn là những đặc tính rất quan trọng của vật liệu kim loại. Hầu hết trong hợp kim đồng thường bổ sung các nguyên tố tạo các pha liên kim loại như Fe và Mn làm tăng độ bền kéo, tuy nhiên lại ảnh hưởng mạnh đến khả năng chịu mòn của hợp kim đồng thiếc. Sử dụng hợp kim đồng thiếc làm các chi tiết chịu mòn trong chế tạo máy cần bổ sung Zn và Pb khắc phục được những nhược điểm mà Fe và Mn gây ra và đem lại những ưu điểm khác phù hợp với yêu cầu của chi tiết máy.

2.2. Ảnh hưởng của nguyên tố Zn

Zn là nguyên tố hòa tan vào đồng tạo dung dịch rắn thay thế, với hàm lượng Zn không lớn trong hợp kim hệ Cu-Sn thường là dưới 6% thì trong tổ chức chỉ có dung dịch rắn thay thế của Zn trong Cu. Pha dung dịch rắn của Zn trong Cu có độ dẻo cao, chịu gia công áp lực nóng hoặc nguội đều tốt. Nếu lượng Zn nhiều có thể xảy ra thiên tích nhánh cây trong tinh thể dung dịch rắn. Hình ảnh tổ chức pha dung dịch rắn của Zn hòa tan vào trong Cu trên Hình 2.1, phần sáng là nơi giàu đồng, vùng giữa kết tinh sau giàu kẽm, khi tấm thực bị ăn mòn mạnh nên có màu xám thẫm [1].

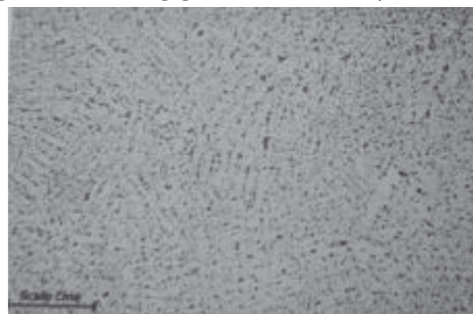


Hình 2.1: Hình ảnh tổ chức tế vi của Cu-30%Zn ở trạng thái đúc

2.3. Ảnh hưởng của nguyên tố chì

Chì là nguyên tố hầu như không tan trong đồng. Nó

tạo thành cùng tinh nóng chảy ở nhiệt độ 327°C, cùng tinh này phân bố ở biên giới hạt gây hiện tượng bở nóng, để giảm ảnh hưởng này lượng chì trong hợp kim đồng không được quá cao, hoặc cần hợp kim hóa thêm các nguyên tố khác như P, Ca, Ce, Zr... để hạn chế bớt tác hại của chì gây bở nóng. Chì không gây hiện tượng dòn nguội và có ảnh hưởng tốt đến tính gia công cắt gọt do chì không hòa tan mà tạo tổ chức riêng rẽ đảm bảo khả năng dễ gãy phoi khi cắt gọt. Hình ảnh hạt chì trong hợp kim đồng thau thể hiện trên Hình 2.2 cho thấy các hạt chì phân bố riêng rẽ chủ yếu ở biên giới hạt và vùng giữa các nhánh cây [4].



Hình 2.2: Hình ảnh tổ chức của chì trong hợp kim Cu - 4,5%Pb

3. QUY TRÌNH THỰC NGHIỆM

* Điều kiện thực nghiệm:

Thành phần hóa học của các mẫu thử, được tạo ra bằng cách đúc. Thành phần hóa học của các mẫu được xác định bằng phân tích huỳnh quang tia X (XRF). Các mẫu thử nghiệm đã được đánh bóng bằng cách sử dụng giấy nhám SiC. Các mẫu vật được ăn mòn bằng cách sử dụng dung dịch $\text{NH}_4\text{OH} + \text{H}_2\text{O}_2$ và chúng được cho xen kẽ với dung dịch FeCl_3 .

- ZnQSn10.1: Hợp kim có chứa 9 - 11,5% Sn, 0,05Zn, 0,05%Fe, 0,05%Mn.

- CAC406 (BC6): Hợp kim có chứa 7 - 9% Sn, <1% Pb, 3 - 5% Zn.

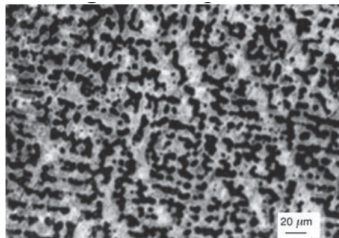
Để thực hiện các thử nghiệm mài mòn giữa đồng thiếc - kẽm, các mẫu thử mài mòn được đánh bóng đã được thử nghiệm dưới tải trọng không đổi 30 N và vận tốc quay 11,25 vòng/phút ở nhiệt độ phòng. Quá trình kiểm tra độ mòn được thực hiện trên trục quay của máy tiện. Sử dụng một mẫu chốt ép lên bề mặt trục quay. Chốt gây ra ma sát và tác động mài mòn trên bề mặt mẫu thử. Tải trọng được tính thông qua tốc độ vòng quay và lượng chạy dao. Các mẫu chốt đồng thiếc - kẽm và thanh thép được đánh bóng bề mặt và làm sạch bằng cồn. Việc làm sạch các chốt và thanh thép bằng cồn được lặp lại sau mỗi lần mài mòn với quãng đường 50 m. Tốc độ bắt đầu của quá trình thực nghiệm là 11,25 vòng/phút tải trọng ma sát không đổi được chọn ở 30 N trong tất cả các thử nghiệm. Sau mỗi 50 lần ma sát, thiết bị thử nghiệm được dừng lại, làm sạch mẫu thử và sau đó bắt đầu thử nghiệm độ mòn lại. Thử nghiệm mài mòn tiếp tục cho đến khi đường trượt đạt 1.000 m. Đường trượt tối đa đã được chọn là 1.200 m. Các thử nghiệm mài mòn được thực hiện trong điều kiện khí quyển bình thường để chất lượng bề mặt của đồng chốt và thanh thép không đổi nếu quá trình ma sát trước đó làm

thay đổi hình thái của các cặp ma sát một cách đáng kể. Để đo lường khối lượng được thực hiện với các cân có cấp độ chính xác đến 10^{-4} .

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM

4.1. Nghiên cứu kim loại học

Hình ảnh chụp bằng kính hiển vi quang học (Hình 4.1) cho thấy rằng, ở một mức độ nào đó, có sự biến đổi phức tạp của đồng phụ thuộc vào sự thay đổi độ tan trong điều kiện trạng thái rắn, sự phân hủy của pha dung dịch rắn thành các dạng tinh thể khác, hình thành các hợp chất mới và sự biến đổi dị hướng của các pha hiện có.



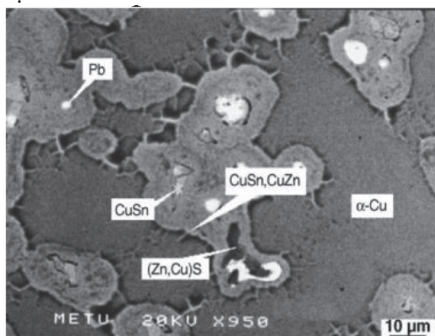
a)



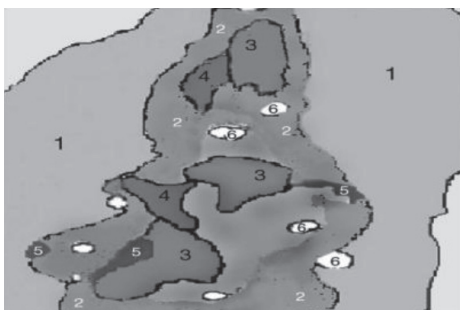
b)

Hình 4.1: Ảnh hiển vi quang học của các mẫu vật

Sau khi kết thúc quá trình đông đặc, cấu trúc vi mô của mẫu bao gồm pha tinh thể dung dịch rắn và các pha liên kim loại.



Hình 4.2: Ảnh hiển vi điện tử của mẫu vật 1



Hình 4.3: Biểu diễn sơ đồ các bước của quá trình đông đặc của mẫu vật 1

(1) α -Cu, (2) hợp chất Cu - Zn và Cu - Sn giàu Zn, (3) hợp chất Cu - Sn,

(4) pha liên kim với P, Fe và Mn, (5) (Cu, Zn) S và (6) hỗn hợp tinh thể Cu - Pb.

Phần còn lại của hợp kim nóng chảy chuyển thành các pha hợp chất hóa học Cu-Sn, Cu - Zn và Zn - Sn và các hợp chất của P, Fe, Mn với dạng đuôi gai di chuyển về phía trước đến các vùng xen kẽ để kết thúc hợp kim lỏng còn lại. Do đó, hợp kim đồng hóa rắn bao gồm pha -Cu, các hợp chất Cu - Sn, Cu - Zn và Zn - Sn và cả pha liên kim loại của các nguyên tố bổ sung. Hình 4.2 cho thấy cấu trúc vi mô của các phần theo thứ tự, vùng tối (vùng hợp chất Cu - Sn, Cu - Zn và Zn - Sn) và sự kết tủa của các pha liên kim loại. Các kết tủa màu trắng hình cầu chủ yếu tồn tại dưới dạng một lượng nhỏ các mảnh vụn xen kẽ là kết tủa nguyên tố chì (Hình 4.2 và 4.3). Tương ứng với lượng nguyên tố bổ sung sau khi đông đặc, các hợp chất liên kim loại, như MnS, Cu_3P , $\text{SnCu}_2\text{FeS}_4$... được hình thành. Các hợp chất liên kim này về cơ bản có nguồn gốc là hợp kim kim loại Cu - Sn, Cu - Zn và Zn - Sn [6]. Phần tối nhất là vùng pha trung gian (Zn, Cu) S mà sự hình thành của chúng không mong muốn. Trong phần (2), các hợp chất Cu - Zn và Cu - Sn được tạo thành, do đó phần của các hợp chất Cu - Zn nhiều hơn phần của các hợp chất Cu - Sn trong kim loại rắn. Các hợp chất này di chuyển bên trong hợp kim và sau đó chúng đông đặc lại. Trong phần (3), các loại hợp chất Cu - Sn khác giàu Sn được hình thành. Các hợp chất liên kim có mặt trong môi trường của Cu - Sn (phần [3]) và cũng là thành phần chính của hợp kim Cu - Zn (phần [5]). Các nguyên tố Sn có nhiệt độ nóng chảy thấp (phần [3] và [6]) và các nguyên tố Fe, Mn và P (phần [4]) tan một phần trong α -Cu (phần [1]) tạo thành các hợp chất liên kim trong quá trình đông đặc.

4.2. Nghiên cứu tính chất

Tính chất của các mẫu được xác định trong Bảng 4.1.

Bảng 4.1

Mẫu	Giới hạn đàn hồi (N/mm ²)	Giới hạn bền (N/mm ²)	Độ cứng (HV)
1	103,4	172	105
2	105,4	190	115

Các pha liên kim của các kim loại Fe và Mn gây ra sự mất trọng lượng nhiều hơn các pha Cu_3P , do đó các pha liên kim Fe và Mn làm giảm độ bền mài mòn của hợp kim đồng thiếc. Các pha liên kim loại, như MnS và $\text{SnCu}_2\text{FeS}_4$ có giá trị độ cứng trung bình. Các hạt vỡ, hình thành từ sự bổ sung Mn và Fe, hoạt động giống như các hạt mài mòn và chúng ảnh hưởng tiêu cực đến khả năng chống mài mòn. Tuy nhiên, sự có mặt của các nguyên tố bổ sung Fe, P và Mn làm tăng độ bền kéo, độ cứng và độ bền của đồng vốn là những đặc tính rất quan trọng của vật liệu kim loại. Việc bổ sung P vào đồng thiếc cải thiện khả năng chống mài mòn của đồng thiếc hơn so với việc bổ sung Fe và Mn. Pha Cu_3P được tách ra trên môi trường của các pha (Cu, Zn)S. Do đó, pha Cu_3P cản trở sự phát triển và tăng của pha (Cu,

Zn)S [6]. Khi có lượng Zn được đưa vào thay thế cho Sn đắt tiền và khi lượng Sn giảm thì lượng pha δ sẽ giảm, hình thành pha kim loại cứng FeZn_{21} , CuZn, (ZnCu)S tạo ra khả năng chống mài mòn. Trong hợp kim Cu-Sn có Pb, các hạt Pb riêng rẽ có tác dụng cải thiện tính cắt gọt nhờ dễ làm gãy phoi và giảm ma sát.

5. KẾT LUẬN

Qua thiết lập các mức tối đa và tối thiểu của giá trị đo thực nghiệm của độ mòn, rút ra kết luận là việc bổ sung Zn vào đồng thiếc cải thiện khả năng chống mài mòn của đồng thiếc nhờ tạo pha liên kim loại FeZn_{21} , CuZn, hạn chế được pha dòn do Sn gây ra và giảm thiểu ảnh hưởng xấu do Fe và Mn gây ra, mặt khác cũng giảm giá thành của đồng thanh thiếc, giảm khoảng kết tinh của đồng thanh thiếc, cải thiện tính chảy loãng và mật độ vật đúc, khả năng hàn và hàn vảy của hợp kim. Để tăng khả năng gia công cắt gọt cần bổ sung thêm Pb tạo hạt chì nằm riêng rẽ ở vùng biên giới hạt, ngoài ra Pb cũng làm giảm hệ số ma sát nâng cao tính bôi trơn, khả năng chống ma sát của vật liệu.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong Đề tài mã số DT20-21.29.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Lê Công Dưỡng (2000), *Vật liệu học*, NXB. Khoa học và Kỹ thuật.
- [2]. Nghiêm Hùng (1997), *Kim loại học và nhiệt luyện*, NXB. Đại học và Trung học chuyên nghiệp.
- [3]. Nguyễn Khắc Xương (2003), *Vật liệu kim loại màu*, NXB. Khoa học và Kỹ thuật.
- [4]. Sái Mạnh Thắng, Lê Thị Chiêu (2017), *Hợp kim đồng*, NXB. Bách khoa Hà Nội.
- [5]. B.N.Arzamakov (2000), *Vật liệu học*, NXB. Giáo dục.
- [6]. H. Turhan, M. Aksoy, V. Kuzucuc, M.M. Yildirim (2001), *The effect of manganese on the microstructure and mechanical properties of leaded-tin bronze*, Journal of Materials Processing Technology.

Ngày nhận bài: 21/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 18/6/2021

**Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Dương Nam
TS. Lê Thị Nhung**

Đánh giá tỷ lệ nồng độ chất ức chế ăn mòn pha trộn giữa muối nitrit và hexamin đối với thép trong dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bão hòa khi không có và có ion clorua

■ **KS. BÙI QUANG TUẤN**

Trường Đại học Giao thông vận tải

TÓM TẮT: Gần đây, hỗn hợp chất ức chế ăn mòn đã được ứng dụng rộng rãi để bảo vệ cốt thép trong bê tông. Trong bài báo này, chúng tôi trình bày khả năng ức chế của hỗn hợp nitrit và hexamine để bảo vệ thép cacbon trong bê tông. Nhiều hỗn hợp với nồng độ nitrit và hexamine khác nhau đã được kiểm tra để bảo vệ thép cacbon trong dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bão hòa, không có và có ion clorua. Phép đo phân cực tuyến tính được sử dụng để xác định tốc độ ăn mòn tức thời và xác định liều lượng cần thiết của hỗn hợp chất ức chế.

TỪ KHÓA: Chất ức chế ăn mòn pha trộn, đo phân cực tuyến tính, phân tích ngoại suy tafel.

ABSTRACT: Recently, corrosion-inhibitor blends have been widely applied to protect the reinforcement in concrete. In this paper, we present the inhibibility of the mixtures of nitrite and hexamine for protecting carbon steel in concrete. Various mixtures with different concentrations of nitrite and hexamine have been examined for protecting carbon steel in saturated $\text{Ca}(\text{OH})_2$ solution without and with chloride ion. Linear polarization measurement are employed to determine the instantaneous corrosion rate and to define the necessary dosage of inhibitor blend.

KEYWORDS: Corrosion Inhibitor blend, linear polarization measurement, tafel slope analysis.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sự có mặt thậm chí một lượng nhỏ ion clorua đã gây ra ăn mòn cốt thép trong bê tông [1]. Các chất ức chế ăn mòn có tác dụng ngăn ngừa hoặc làm chậm ăn mòn thép trong bê tông. Các chất ức chế vô cơ, điển hình là canxi nitrit đã được chứng minh sử dụng thành công tại Mỹ, Nhật Bản và Trung Đông [2]. Các chất ức chế hữu cơ hấp thụ lên bề mặt thép và làm giảm tốc độ ăn mòn [3]. Gần đây, một nhóm mới các phân tử hữu cơ gồm các amin, muối của các axit

hữu cơ và vô cơ đã được dùng làm thành phần trong chất ức chế ăn mòn pha trộn [4].

Bộ Xây dựng ban hành Bộ Tiêu chuẩn TCXDVN 327:2004 "Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Yêu cầu bảo vệ chống ăn mòn trong môi trường biển" [5], đã nêu ra yêu cầu sử dụng phụ gia ức chế ăn mòn tại các vùng khí hậu biển. Nhưng hiện nay, các kết quả nghiên cứu bảo vệ bê tông cốt thép trong môi trường biển ở Việt Nam chưa có nhiều. Trên cơ sở các kết quả đã nghiên cứu về hiệu quả bảo vệ ăn mòn của hexamine [6], chúng tôi đề xuất một sản phẩm chất ức chế ăn mòn pha trộn giữa hexamin và muối nitrit.

2. CÁC NỘI DUNG CHÍNH

2.1. Cơ sở lý thuyết

Ăn mòn cốt thép trong bê tông thực chất là một quá trình điện hóa, quá trình này có thể được mô tả bằng đường cong phân cực [7]. Dòng ăn mòn tính theo phương trình Stern-Geary [8]:

$$I_{corr} = 2,303 \frac{b_a b_c}{b_a + b_c} \left(\frac{1}{R_p} \right) \quad (1)$$

Trong đó: I_{corr} - Dòng ăn mòn; b_a và b_c - Các hằng số Tafel có thể đo từ các dữ liệu thực nghiệm; R_p - Điện trở phân cực.

Phân tích ngoại suy Tafel bằng phần mềm (phiên bản 4.9.005) trên đồ thị phân cực cho kết quả mật độ dòng ăn mòn. Hiệu quả bảo vệ ăn mòn tính theo công thức:

$$Z_{\%} = \frac{i_{am}^0 - i_{am}}{i_{am}^0} \cdot 100\% \quad (2)$$

Trong đó: i_{am}^0 , i_{am} - Mật độ dòng ăn mòn khi không và có chất ức chế.

2.2. Phương pháp thử nghiệm

Theo quan điểm thiết kế tuổi thọ sử dụng và mong muốn kéo dài giai đoạn khởi đầu cho các kết cấu bê tông cốt thép. Trong các ứng dụng chủ động phòng ngừa, chất ức chế ăn mòn được sử dụng như phụ gia cho bê tông tươi là dễ dàng và an toàn hơn [9]. Do đó, quá trình thử nghiệm được tiến hành theo hai giai đoạn:

- Giai đoạn 1: Điện cực thép được ngâm trong dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bão hòa với các nồng độ khác nhau của chất ức chế pha trộn.

- Giai đoạn 2: Điện cực thép đã thụ động trong các dung dịch trên ở giai đoạn 1 có 3,5% NaCl.

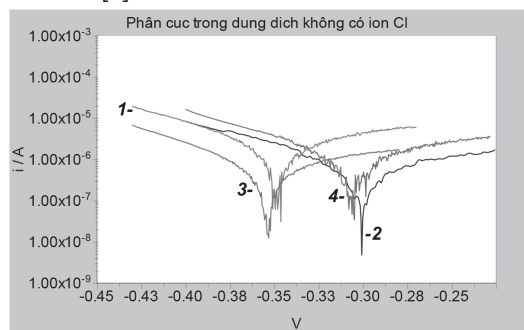
Hỗn hợp chất ức chế ăn mòn pha trộn giữa hai chất ức chế có nồng độ ban đầu như sau: 2,76% NaNO_2 và 0,18% hexamin.

Các phép đo phân cực tuyến tính được thực hiện trên thiết bị đo điện hóa đa năng PGS Autolab 30 kết nối với máy tính. Thử nghiệm được tiến hành tại Phòng Thí nghiệm Hóa học - Trường Đại học GTVT.

2.3. Kết quả và thảo luận

2.3.1. Kết quả đo giai đoạn 1

Ở giai đoạn đầu, điện cực thép được ngâm trong dung dịch Ca(OH)_2 bão hòa với các nồng độ chất ức chế pha trộn khác nhau trong dung dịch. Hình 2.1 cho thấy tác động của các chất ức chế khác nhau là khác nhau. Đường 2 có muối nitrit tạo ra màng thụ động có thành phần Fe_2O_3 làm ức chế mạnh phản ứng anốt [10]. Hexamin hấp thụ lên bề mặt thép làm tăng điện trở phân cực, do đó làm giảm tốc độ ăn mòn [6].



Hình 2.1: Đồ thị phân cực của thép sau 6 ngày ngâm trong các dung dịch không có ion clorua (1 - Không có chất ức chế; 2 - Có 13,8 g/l NaNO_2 ; 3 - Có 0,09 g/l hexamin; 4 - Có 13,8 g/l NaNO_2 và 0,09 g/l hexamin)

Bảng 2.1. Kết quả trở phân cực (Ohm) theo thời gian của thép trong dung dịch Ca(OH)_2 bão hòa có các nồng độ chất ức chế pha trộn khác nhau không có ion clorua

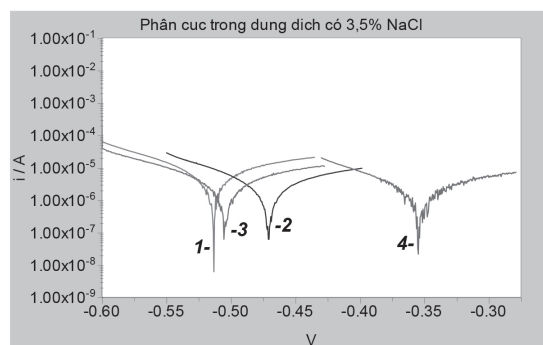
Thời gian	1 giờ	1 ngày	4 ngày	6 ngày
Mẫu				
Không có chất ức chế	$4,40.10^3$	$3,02.10^3$	$2,89.10^3$	$2,91.10^3$
1,38 g/l NaNO_2	$7,58.10^3$	$10,66.10^3$	$11,35.10^3$	$11,49.10^3$
0,09 g/l hexamin	$11,85.10^3$	$9,92.10^3$	$8,76.10^3$	$8,97.10^3$
1,38 g/l NaNO_2 và 0,09 g/l hexamin	$7,81.10^3$	$6,03.10^3$	$5,53.10^3$	$5,24.10^3$
2,76 g/l NaNO_2 và 0,045 g/l hexamin	$1,36.10^3$	$1,72.10^3$	$2,04.10^3$	$2,78.10^3$
0,69 g/l NaNO_2 và 0,045 g/l hexamin	$2,50.10^3$	$3,66.10^3$	$2,80.10^3$	$3,16.10^3$
0,69 g/l NaNO_2 và 0,14 g/l hexamin	$1,59.10^3$	$2,72.10^3$	$3,04.10^3$	$3,81.10^3$

Kết quả Bảng 2.1 cho thấy điện trở phân cực khi có mặt các chất ức chế đều tăng, đặc biệt ở nồng độ 13,8 g/l NaNO_2 điện trở phân cực là lớn nhất. Tốc độ ăn mòn theo Bảng 2.2 cho thấy các mẫu thử nghiệm: 1,38 g/l NaNO_2 , 0,09 g/l hexamine, 1,38 g/l NaNO_2 và 0,09 g/l hexamin là nhỏ hơn hẳn so với khi không có chất ức chế.

Bảng 2.2. Kết quả tốc độ ăn mòn (mm/năm) theo thời gian của thép trong dung dịch Ca(OH)_2 bão hòa có các nồng độ chất ức chế pha trộn khác nhau không có ion clorua

Thời gian	1 giờ	1 ngày	4 ngày	6 ngày
Mẫu				
Không có chất ức chế	$1,54.10^{-2}$	$2,49.10^{-2}$	$2,54.10^{-2}$	$2,52.10^{-2}$
1,38 g/l NaNO_2	$0,85.10^{-2}$	$0,97.10^{-2}$	$0,77.10^{-2}$	$0,76.10^{-2}$
0,09 g/l hexamin	$0,73.10^{-2}$	$0,99.10^{-2}$	$0,96.10^{-2}$	$0,77.10^{-2}$
1,38 g/l NaNO_2 và 0,09 g/l hexamin	$0,82.10^{-2}$	$1,27.10^{-2}$	$1,39.10^{-2}$	$1,39.10^{-2}$
2,76 g/l NaNO_2 và 0,045 g/l hexamin	$4,04.10^{-2}$	$3,12.10^{-2}$	$2,65.10^{-2}$	$2,38.10^{-2}$
0,69 g/l NaNO_2 và 0,045 g/l hexamin	$2,72.10^{-2}$	$1,85.10^{-2}$	$1,91.10^{-2}$	$2,25.10^{-2}$
0,69 g/l NaNO_2 và 0,14 g/l hexamin	$5,08.10^{-2}$	$2,76.10^{-2}$	$2,31.10^{-2}$	$2,13.10^{-2}$

2.3.2. Kết quả đo giai đoạn 2



Hình 2.2: Đồ thị phân cực thép sau 6 ngày ngâm trong các dung dịch có 3,5% NaCl (1 - Không có chất ức chế; 2 - Có 13,8 g/l NaNO_2 ; 3 - Có 0,09 g/l hexamin; 4 - Có 13,8 g/l NaNO_2 và 0,09 g/l hexamin)

Kết quả ở giai đoạn 1 phản ánh của chất ức chế đối với thép trong điều kiện thụ động tự nhiên. Trong dung dịch có 3,5% NaCl đồ thị phân cực đã thay đổi (Hình 2.2). Chất ức chế pha trộn có thành phần 1,38 g/l NaNO_2 và 0,09 g/l hexamine đã ức chế đáng kể phản ứng anốt. Chất ức chế pha trộn này có điện trở phân cực lớn nhất (Bảng 2.3) và tốc độ ăn mòn thép là nhỏ nhất (Bảng 2.4). Từ Bảng 2.4, sử dụng công thức (2), chúng ta tính được hiệu quả bảo vệ ăn mòn lần lượt là: với 1,38 g/l NaNO_2 là 45,85%, với 0,09 g/l hexamin là 45,34%, với 1,38 g/l NaNO_2 và 0,09 g/l hexamin là 65,80% sau 6 ngày ngâm trong dung dịch.

Bảng 2.3. Kết quả trở phân cực (Ohm) theo thời gian của thép trong dung dịch Ca(OH)_2 bão hòa với các nồng độ chất ức chế pha trộn khác nhau có 3,5% NaCl

Thời gian	1 giờ	1 ngày	4 ngày	6 ngày
Mẫu				
Không có chất ức chế	$2,03.10^3$	$0,95.10^3$	$0,89.10^3$	$0,92.10^3$
1,38 g/l NaNO_2	$8,31.10^3$	$1,75.10^3$	$1,68.10^3$	$1,71.10^3$

0,09 g/l hexamin	$4,95.10^3$	$4,06.10^3$	$1,67.10^3$	$1,76.10^3$
1,38 g/l NaNO_2 và 0,09 g/l hexamin	$3,75.10^3$	$2,74.10^3$	$2,49.10^3$	$2,33.10^3$
2,76 g/l NaNO_2 và 0,045 g/l hexamin	$1,29.10^3$	$1,62.10^3$	$1,52.10^3$	$1,41.10^3$
0,69 g/l NaNO_2 và 0,045 g/l hexamin	$2,50.10^3$	$1,93.10^3$	$1,77.10^3$	$1,75.10^3$
0,69 g/l NaNO_2 và 0,14 g/l hexamin	$1,93.10^3$	$1,49.10^3$	$1,18.10^3$	$1,25.10^3$

Bảng 2.4. Kết quả tốc độ ăn mòn (mm/năm) theo thời gian của thép trong dung dịch Ca(OH)_2 bão hòa có các nồng độ chất ức chế pha trộn khác nhau có 3,5% NaCl

Thời gian	1 giờ	1 ngày	4 ngày	6 ngày
Mẫu				
Không có chất ức chế	$3,23.10^{-2}$	$6,75.10^{-2}$	$7,50.10^{-2}$	$7,72.10^{-2}$
1,38 g/l NaNO_2	$0,96.10^{-2}$	$3,99.10^{-2}$	$4,81.10^{-2}$	$4,18.10^{-2}$
0,09 g/l hexamin	$1,05.10^{-2}$	$2,32.10^{-2}$	$3,96.10^{-2}$	$4,22.10^{-2}$
1,38 g/l NaNO_2 và 0,09 g/l hexamin	$1,54.10^{-2}$	$2,54.10^{-2}$	$2,34.10^{-2}$	$2,64.10^{-2}$
2,76 g/l NaNO_2 và 0,045 g/l hexamin	$2,84.10^{-2}$	$3,41.10^{-2}$	$4,12.10^{-2}$	$5,91.10^{-2}$
0,69 g/l NaNO_2 và 0,045 g/l hexamin	$2,51.10^{-2}$	$4,27.10^{-2}$	$4,08.10^{-2}$	$4,50.10^{-2}$
0,69 g/l NaNO_2 và 0,14 g/l hexamin	$3,30.10^{-2}$	$3,79.10^{-2}$	$4,89.10^{-2}$	$4,54.10^{-2}$

3. KẾT LUẬN

Kết quả đánh giá ban đầu cho thấy:

- Tỷ lệ nồng độ pha trộn của hỗn hợp chất ức chế chính là nồng độ ức chế hiệu quả của mỗi chất.
- Trong dung dịch Ca(OH)_2 bão hòa có 3,5% NaCl, chất ức chế ăn mòn pha trộn với tỷ lệ nồng độ 1,38 g/l NaNO_2 và 0,09 g/l hexamin cho hiệu quả bảo vệ ăn mòn cao hơn hẳn so với mỗi chất ức chế riêng lẻ.

Lời cảm ơn: Bài báo được hoàn thành nhờ sự tài trợ của đề tài nghiên cứu khoa học Trường Đại học GTVT, mã số: T 2021 - KHCB - 011.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Federal Highway Administration (FHWA) (1998), *Corrosion protection-concrete bridges*, FHWA-RD-98-088, U.S. Dept. of Transportation, McLean, VA.
- [2]. B. Elsener (2001), *Corrosion Inhibitors for steel in concrete - State of the Art Report*, EFC Publication No.35, The Institute of Materials, Maney publishing, London.
- [3]. 2001W.D. Collins, R.E. Weyers, I.L. Al-Quadi (1993), *Chemical treatment of corroding steel reinforcement after removal of chloride-contaminated concrete*, Corrosion, 49(1), pp.74-88.
- [4]. B. Elsener, M. Buchler, F. Stalder, H. Bohni (1999), A

migrating corrosion inhibitor blend for reinforced concrete - Part 1: Prevention of corrosion, Corrosion, 55, pp.1155-1163.

[5]. Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam, TCXDVN 327:2004 (2004), *Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép yêu cầu bảo vệ chống ăn mòn trong môi trường biển*, Hà Nội.

[6]. Bùi Quang Tuấn, Bùi Thị Mai Anh (11/2018), *Hiệu quả ức chế ăn mòn của hexamine đối với thép cacbon trong dung dịch Ca(OH)_2 bão hòa có 3,5% NaCl*, Tạp chí Khoa học GTVT, Hội nghị Khoa học công nghệ lần thứ XXI, số đặc biệt, tr.72-78.

[7]. C. Andrade, V. Castelo, C. Alonso and J.A. Gonzalez (1986), *Corrosion effect of stray currents and the techniques for evaluating corrosion of rebars in concrete*, ASTM Spec. Tech. Publ. 906, PA, pp.43-63.

[8]. Luca Bertolini, Bernhard Elsener, Pietro Pedferri, Rob Polder (2004), *Corrosion of steel in concrete - WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim*.

[9]. M.G. Fontana (1986), *Corrosion engineering*, McGraw-Hill, New York, pp.445-473.

[10]. A.M. Rosenberg, J.M. Gaidis (1979), *The mechanism of nitrite inhibition of chloride attack on reinforcing steel in alkaline aqueous environments*. Mater. Perform., 18(11), pp.45-48.

Ngày nhận bài: 18/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 11/6/2021

**Người phản biện: TS. Trần Thúy Nga
TS. Phạm Tiến Lâm**

Thiết kế bộ điều khiển mờ lai cho robot tự hành bám quỹ đạo với hai bánh chủ động điều khiển độc lập

■ **TS. ĐỖ KHẮC TIỆP**

Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

TÓM TẮT: Bài báo trình bày về bộ điều khiển thông minh cho robot tự hành bám quỹ đạo với hai bánh chủ động điều khiển độc lập. Bộ điều khiển được sử dụng trong nghiên cứu là bộ điều khiển mờ lai (Fuzzy - PID) với hai đầu vào và một đầu ra. Khi trong hệ thống xuất hiện sai số (robot lệch khỏi quỹ đạo đặt) bộ điều khiển mờ (Fuzzy controller) sẽ tự động điều chỉnh các thông số của bộ điều khiển PID để cho robot nhanh chóng hành trình đúng quỹ đạo với sai lệch là nhỏ nhất. Mô hình toán học của robot với hai bánh độc lập được xây dựng dựa trên mô hình động Lagrange. Kết quả thực hiện bám quỹ đạo của robot mô phỏng trên Matlab/Simulink bằng cả hai bộ điều khiển PID truyền thống và bộ điều khiển Fuzzy - PID được sử dụng để kiểm tra, phân tích và so sánh với nhau. Từ kết quả nghiên cứu cho thấy, cả hai bộ điều khiển PID và Fuzzy - PID đều có thể thực hiện được việc điều khiển bám quỹ đạo của robot, tuy nhiên bộ điều khiển mờ lai Fuzzy - PID thực hiện việc điều khiển nhanh chóng và chính xác hơn. Bộ điều khiển Fuzzy - PID có ưu điểm là phản hồi nhanh, độ ổn định và độ chính xác cao, chống nhiễu tốt hơn so với bộ điều khiển PID truyền thống. Do đó, việc lựa chọn bộ điều khiển Fuzzy - PID là lựa chọn thích hợp cho điều khiển robot tự hành bám quỹ đạo với hai bánh chủ động điều khiển độc lập.

TỪ KHÓA: Robot di động, PID controller, Fuzzy logic controller, Trajectory tracking, Matlab/Simulink.

ABSTRACT: In this paper, a design of a fuzzy-PID controller for path tracking of a mobile robot with differential drive is proposed. The Fuzzy - PID controller consists of PID controller and a fuzzy controller with two inputs and three outputs. When the system appears the error and the error rate, the fuzzy controller will tune the parameters of the PID controller. The model of a mobile robot based with differential drive based on Lagrange dynamic approach is described. The Fuzzy - PID controller and the classical PID controller are compared by the simulation. The path tracking of a differential drive mobile robot with differential drive was tested using Matlab/Simulink. The simulation results show that the Fuzzy - PID controller has a better performance than

the classical PID controller. The proposed controller has better convergence rate in comparison with the classical PID controller for a mobile robot with any arbitrary initial state. It has the advantages of rapid respond, high stability, tracking accuracy and good anti-interference, so the Fuzzy - PID controller is the appropriate choice for trajectory tracking control of mobile robots with differential drive.

KEYWORDS: Mobile robot, PID controller, Fuzzy logic controller, Trajectory tracking, Matlab/Simulink.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Như chúng ta đã biết, việc điều khiển robot di động với hai bánh chủ động điều khiển độc lập là rất phức tạp vì nó được xây dựng dựa trên rất nhiều thiết bị công nghệ như các cảm biến, mạch điện tử, thị giác máy tính, xử lý thông tin và truyền thông [1-3]. Trong quá trình thiết kế và phát triển robot di động, bộ điều khiển đóng vai trò rất quan trọng vì khả năng làm việc chính xác và hiệu suất của rô bốt di động phụ thuộc vào hiệu suất của bộ điều khiển. Vấn đề quan trọng trong việc điều khiển robot di động là sự ổn định và điều khiển theo dõi. Điều khiển theo dõi đường đi, quỹ đạo mong muốn được đưa ra bởi các thông số hình học [4]. Trong điều khiển chuyển động của robot di động, việc kiểm soát theo dõi là rất cần thiết vì robot di động bắt buộc phải di chuyển đến một địa điểm nhất định trong thời gian nhất định [1-3].

Những năm gần đây, nhiều bộ điều khiển đã được nghiên cứu, thiết kế để thực hiện điều khiển robot di động. Trong các phương pháp điều khiển đã được nghiên cứu, bộ điều khiển PID truyền thống vẫn được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực điều khiển robot di động. Bằng cách sử dụng bộ điều khiển PID, có thể đạt được cả tính ổn định và điều khiển bám quỹ đạo, tuy nhiên độ chính xác khi thực hiện bám quỹ đạo của robot là không cao. Điều khiển mờ cho robot di động tự hành đã trở nên phổ biến đáng kể trong những thập kỷ qua và bộ điều khiển mờ cũng được ứng dụng rất thành công trong hầu hết các lĩnh vực. Bộ điều khiển mờ lai ngày càng được sử dụng bởi khả năng xử lý những thông tin không chính xác dựa trên quy tắc

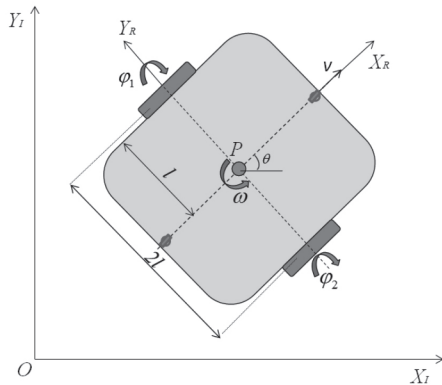
Heuristic, bản chất nội suy của bộ điều khiển mờ và tính linh hoạt trong định nghĩa của luật điều khiển phi tuyến [5].

Trong bài báo, thiết kế của bộ điều khiển Fuzzy- PID sẽ thực hiện điều khiển bám quỹ đạo của một robot di động với hai bánh chủ động được điều khiển độc lập. Bộ điều khiển Fuzzy-PID bao gồm bộ điều khiển PID truyền thống và bộ điều khiển Fuzzy với hai đầu vào và ba đầu ra. Khi hệ thống xuất hiện lỗi và tỷ lệ lỗi, bộ điều khiển mờ sẽ điều chỉnh các thông số của bộ điều khiển PID. Hoạt động của hai bộ điều khiển Fuzzy - PID và PID được so sánh với nhau thông qua kết quả mô phỏng. Robot tự hành với hai bánh chủ động có cấu hình như Hình 2.1 được thực hiện mô phỏng trên Matlab/ Simulink. Từ kết quả mô phỏng thu được cho thấy bộ điều khiển Fuzzy - PID có hiệu suất, độ chính xác, đáp ứng tốt hơn so với bộ điều khiển PID.

2. GIỚI THIỆU VỀ ROBOT DI ĐỘNG VỚI HAI BÁNH CHỦ ĐỘNG

2.1. Cấu hình của robot di động với hai bánh chủ động

Trong bài báo sử dụng cấu hình của robot di động với hai bánh chủ động được mô tả như Hình 2.1. Trong cấu hình này, robot được trang bị hai bánh với hai động cơ độc lập, cấu hình của robot bao gồm một khung xe với hai bánh xe được lắp tại chính giữa khung. Ngoài ra, khung của robot có bánh xe đẩy sẽ không ảnh hưởng đến chuyển động của robot bao gồm lực cản tác động lên chuyển động của robot.



Hình 2.1: Cấu hình của robot với hai bánh chủ động

2.2. Mô hình của robot di động với hai bánh chủ động

Robot di động với hai bánh chủ động bao gồm hai động cơ độc lập gắn với hai bánh xe có đường kính là $2r$ (Hình 2.1). Điểm P là trọng tâm của robot được đặt tại điểm giữa trục của hai bánh xe, khoảng cách từ mỗi bánh xe đến P có độ dài là l (m). Ta qui ước θ là góc hợp bởi hệ qui chiếu được gắn trên robot (X_R, Y_R) với hệ qui chiếu toàn cục (X_I, Y_I); $\dot{\phi}_1$ và $\dot{\phi}_2$ tương ứng là tốc độ quay của bánh phải và bánh trái của robot di động.

2.2.1. Mô hình động của robot di động với hai bánh chủ động

Để mô phỏng chuyển động và thiết kế các thuật toán điều khiển chuyển động của rô bốt di động, chúng ta cần biết mô hình động lực học của robot với hai bánh chủ động điều khiển độc lập. Điều này có thể được thực hiện dựa trên phương pháp tiếp cận động Lagrange, Lagrange đã giới thiệu một cách có hệ thống để suy ra các phương

trình chuyển động của robot [4]. Mô hình động Lagrange nổi tiếng nhất với việc lập phương trình chuyển động của robot di động.

Biểu thức Lagrange được biểu diễn như phương trình:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} \right) + \frac{\partial L}{\partial q_i} = F - \Lambda^T(q) \lambda \quad (1)$$

Trong đó: $L = T - V$ - Hàm Lagrangian;

q - Các tọa độ tổng quát;

T - Động năng của robot;

F - Lực tổng quát;

V - Thế năng.

Tọa độ tổng quát q được chọn:

$$q = [x_p \quad y_p \quad \theta \quad \phi_R \quad \phi_L]^T \quad (2)$$

Động năng của hệ được biểu thị bằng:

Trong đó:

$$T_c = \frac{1}{2} m_c v_c^2 + \frac{1}{2} I_c \dot{\theta}^2 \quad (3)$$

$$T_{wR} = \frac{1}{2} m_w v_w^2 + \frac{1}{2} I_m \dot{\theta}^2 + \frac{1}{2} I_w \dot{\phi}_R^2 \quad (4)$$

$$T_{wL} = \frac{1}{2} m_w v_w^2 + \frac{1}{2} I_m \dot{\theta}^2 + \frac{1}{2} I_w \dot{\phi}_L^2 \quad (5)$$

T_c - Động năng của bộ robot;

T_{wR} - Động năng của bánh xe bên phải;

T_{wL} - Động năng của bánh xe bên trái;

m_c - Khối lượng của rô bốt (không có bánh xe và động cơ);

m_w - Khối lượng của bánh xe (kể cả động cơ);

I_c - Mô-men quán tính của robot;

I_w - Mô-men quán tính của mỗi bánh xe dẫn động với

động cơ đối với trục bánh xe;

I_m - Mô-men quán tính của mỗi bánh xe dẫn động với

động cơ trên đường kính bánh xe.

Tất cả các vận tốc của các tọa độ là:

$$v_i^2 = \dot{x}_i^2 + \dot{y}_i^2 \quad (6)$$

Tọa độ của các bánh xe có thể được xác định như sau:

$$\begin{cases} x_{wR} = x_p + l \sin \theta \\ y_{wR} = y_p + l \cos \theta \end{cases} \quad (7)$$

$$\begin{cases} x_{wL} = x_p - l \sin \theta \\ y_{wL} = y_p + l \cos \theta \end{cases} \quad (8)$$

Từ công thức (3) đến (8) tổng động năng của robot có thể được xác định:

$$T = \frac{1}{2} (m_c + 2m_w) (\dot{x}_p^2 + \dot{y}_p^2) - m_c d \dot{\theta} (\dot{y}_p \cos \theta - \dot{x}_p \sin \theta) + \frac{1}{2} I \dot{\theta}^2 + \frac{1}{2} I_w (\dot{\phi}_R^2 + \dot{\phi}_L^2). \quad (9)$$

Sử dụng công thức (1) với hàm Lagrangian, $L = T$, phương trình chuyển động của robot được cho bởi:

$$m \ddot{x}_p - m d \ddot{\theta} \sin \theta - m d \dot{\theta}^2 \cos \theta = C_1 \quad (10)$$

$$m \ddot{y}_p - m d \ddot{\theta} \cos \theta - m d \dot{\theta}^2 \sin \theta = C_2 \quad (11)$$

$$I \ddot{\theta} - m d \dot{x}_p \sin \theta + m d \dot{y}_p \cos \theta = C_3 \quad (12)$$

$$I_w \ddot{\phi}_R = \tau_R + C_4 \quad (13)$$

$$I_w \ddot{\phi}_L = \tau_L + C_5 \quad (14)$$

Trong đó: $m = m_c + 2m_w$ - Tổng khối lượng của robot;

$I = I_c + mcd^2 + 2mw_l^2 + 2Im$: quán tính toàn phần; C_1, C_2, C_3, C_4, C_5 : hệ số ràng buộc động học.

Ma trận liên kết với các ràng buộc động học:

$$\Lambda^T(q) = \begin{bmatrix} C_1 \\ C_2 \\ C_3 \\ C_4 \\ C_5 \end{bmatrix}. \quad (15)$$

Từ phương trình (10) đến (14) chuyển động của robot có thể được biểu diễn bằng phương trình (16):

$$M(q)\ddot{q} + V(q, \dot{q}) + F(\dot{q}) + G(q) + \tau_d = B(q)\tau - \Lambda^T(q)^{\lambda} \quad (16)$$

Trong đó: $M(q)$ - Ma trận quán tính;

$V(q, \dot{q})$ - Ma trận hướng tâm và ma trận Coriolis;

$F(\dot{q})$ - Bề mặt ma sát;

$G(q)$ - Trọng lực;

$B(q)$ - Ma trận đầu vào;

τ - Vector đầu vào;

τ_d - Nhiễu loạn;

λ - Vector số nhân Lagrange;

Λ - Ma trận ràng buộc.

2.2.2. Mô hình động học của robot di động với hai bánh chủ động

Robot di động với hai bánh chủ động hoạt động trên một mặt phẳng nằm ngang, được xác định vị trí hiện tại bởi ba thành phần là vị trí của robot trên hệ quy chiếu trái đất và góc hợp bởi giữa hệ quy chiếu trái đất và hệ quy chiếu được gắn trên robot [1].

Vị trí của robot là mối quan hệ giữa hệ quy chiếu toàn cục $O: \{X_r, Y_r\}$ và hệ quy chiếu của robot $\{X_r, Y_r\}$, như trong Hình 2.1. Vị trí của P trong hệ quy chiếu toàn cục được xác định bởi tọa độ x và y và sự khác biệt về góc giữa tham chiếu toàn cục và tham chiếu rô bốt θ . Chúng ta có thể xác định được vị trí của robot bằng một vector gồm 3 thành phần $\{x, y, \theta\}$.

Trong hệ quy chiếu gắn trên robot và hệ quy chiếu toàn cục, vị trí của một điểm bất kỳ trên robot có thể được xác định như sau.

$$\xi_I = \begin{bmatrix} x \\ y \\ \theta \end{bmatrix} \quad (17)$$

Để miêu tả chuyển động của robot ta cần thiết phải lập bản đồ chuyển động của robot dọc theo các trục của hệ quy chiếu toàn cục và theo các trục của hệ quy chiếu được gắn trên robot. Bản đồ này sẽ thể hiện được vị trí hiện tại của robot tại một thời điểm cụ thể nào đó. Bản đồ chuyển động của robot sẽ được xây dựng bằng cách sử dụng ma trận quay trực giao:

$$R(\theta) = \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta & 0 \\ -\sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (18)$$

Ma trận này được sử dụng để mô tả chuyển động của robot trong hệ trục toàn cục với tọa độ $\{X_r, Y_r\}$ để di chuyển trong điều kiện của hệ quy chiếu cục bộ (hệ quy chiếu gắn

trên robot) $\{X_r, Y_r\}$.

Hai hệ tọa độ này có liên hệ với nhau bằng phép biến đổi sau:

$$\xi_R = R(\theta)\xi_I \quad (19)$$

Mô hình động học này sẽ dự đoán tốc độ của robot trong hệ quy chiếu toàn cục:

$$\dot{\xi}_I = \begin{bmatrix} \dot{x} \\ \dot{y} \\ \dot{\theta} \end{bmatrix} = f(l, r, \theta, \dot{\phi}_1, \dot{\phi}_2) \quad (20)$$

Vận tốc của robot được tính bằng trung bình cộng của vận tốc bánh phải và vận tốc của bánh trái:

$$v = \frac{v_R + v_L}{2} = \frac{r\dot{\phi}_1 + r\dot{\phi}_2}{2} \quad (21)$$

Vận tốc góc của robot được tính bằng công thức:

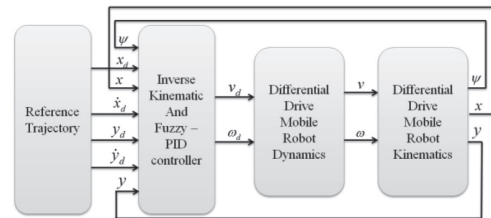
$$\omega = \frac{v_R - v_L}{2l} = \frac{r\dot{\phi}_1 - r\dot{\phi}_2}{2l} \quad (22)$$

Kết hợp các công thức trên ta thu được mô hình động học của robot di động với hai bánh chủ động:

$$\dot{\xi}_I = R(\theta)^{-1} \dot{\xi}_R = R(\theta)^{-1} \begin{bmatrix} \frac{r\dot{\phi}_1 + r\dot{\phi}_2}{2} \\ 0 \\ \frac{r\dot{\phi}_1 - r\dot{\phi}_2}{2l} \end{bmatrix} \quad (23)$$

3. THIẾT KẾ BỘ ĐIỀU KHIỂN MỜ LAI CHO ROBOT TỰ HÀNH VỚI HAI BÁNH CHỦ ĐỘNG ĐIỀU KHIỂN ĐỘC LẬP

Bộ điều khiển mờ lai cho robot tự hành với hai bánh chủ động điều khiển độc lập được thiết kế gồm hai phần. Phần thứ nhất dựa trên bài toán động học ngược và phần thứ hai chính là bộ điều khiển mờ lai (Fuzzy - PID).



Hình 3.1: Cấu trúc của bộ điều khiển cho robot tự hành với hai bánh chủ động điều khiển độc lập

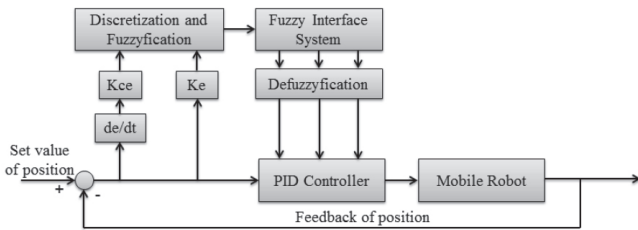
Để đảm bảo tính ổn định và độ chính xác của hệ thống điều khiển, mỗi một bánh xe của robot sẽ được điều khiển độc lập bằng một bộ điều khiển Fuzzy - PID. Bộ điều khiển quỹ đạo sẽ nhận các giá trị của quỹ đạo mẫu, sau đó sẽ tiến hành tính toán ra các giá trị mong muốn: vận tốc (v_d), vận tốc góc (ω_d). Các giá trị này sẽ được đưa đến khối động học và khối này sẽ có nhiệm vụ sử dụng các giá trị vận tốc (v_d), vận tốc góc (ω_d) để tạo ra lệnh điều khiển động cơ quay với vận tốc thực (v) và vận tốc góc thực (ω).

Bộ điều khiển mờ (FLC) Mamdani (Hình 3.3) thực hiện điều chỉnh trực tuyến các hệ số của bộ điều khiển PID [1,2]. Bộ điều khiển mờ lai với đầu vào là các sai số 'e' của các góc quay và vi phân của sai số 'ce', quá trình này được sử dụng để xác định thông số của bộ điều khiển. Phép biến đổi tuyến tính được sử dụng cho phép xác định tham số K_p

K_p, K_D của bộ điều khiển PID theo công thức:

$$\begin{aligned} K_p &= (K_{pmax} - K_{pmin}) K'_p + K_{pmin} \\ K_i &= (K_{imax} - K_{imin}) K'_i + K_{imin} \\ K_d &= (K_{dmax} - K_{dmin}) K'_d + K_{dmin} \end{aligned} \quad (24)$$

Với: $[K_{pmin}; K_{pmax}]$, $[K_{imin}; K_{imax}]$ và $[K_{dmin}; K_{dmax}]$ được xác định dựa vào kinh nghiệm và thực nghiệm.

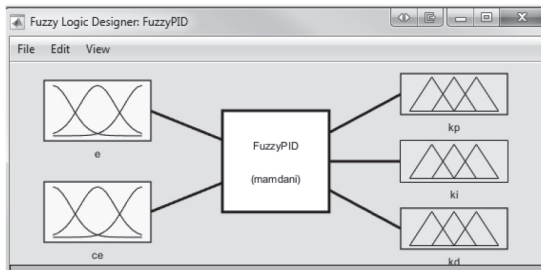


Hình 3.2: Sơ đồ khối của bộ điều khiển Fuzzy - PID

Bộ điều khiển mờ lai Fuzzy - PD với đầu vào là sai lệch 'e' và vi phân sai lệch 'ce' với 5 giá trị của tập mờ có mối quan hệ theo Bảng 3.1, trong đó: Negative Big (NB), Negative Small (NS), Zero (Z), Positive Small (PS), Positive Big (PB). Đầu ra của bộ điều khiển bao gồm 4 giá trị: Very Big (VB), Big (B), Medium (M), Small (S).

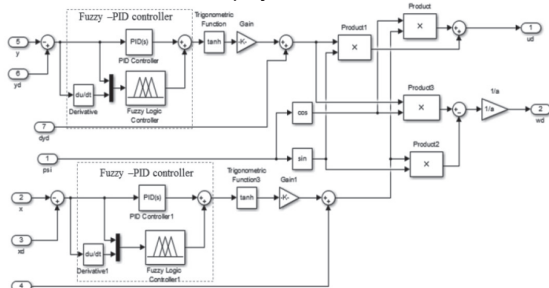
Bảng 3.1. Bảng qui tắc mờ cho các tham số P, I, D

e/ce	NB	NS	Z	PS	PB
NB	VB/S/S	VB/M/S	S/M/VB	S/M/B	M/S/S
NS	VB/B/S	B/B/S	S/B/B	S/B/B	B/B/S
Z	B/B/S	M/B/M	S/VB/B	S/VB/M	VB/VB/S
PS	M/B/M	S/B/B	S/B/B	M/B/S	VB/B/S
PB	S/S/M	S/S/VB	S/M/VB	B/M/S	VB/S/S



Hình 3.3: Cấu trúc của bộ điều khiển Fuzzy - PID

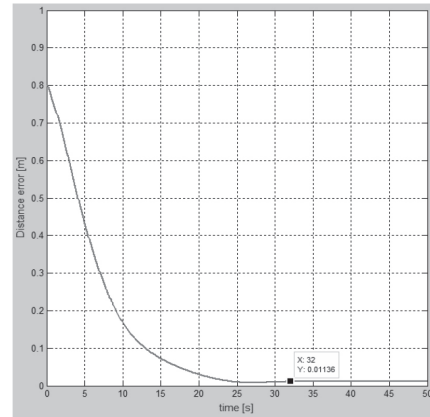
Hình 3.4 biểu diễn bộ điều khiển mờ lai cho robot tự hành với 2 bánh chủ động điều khiển độc lập với: (x1, y1) là vị trí thực của robot; (xd1, yd1) là vị trí mong muốn; dxd là tốc độ mong muốn trên trục x; dyd là tốc độ mong muốn của robot trên trục y.



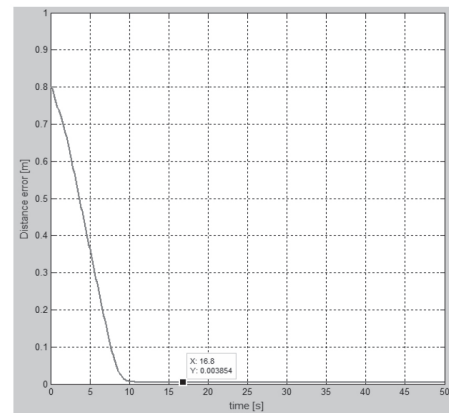
Hình 3.4: Sơ đồ khối của bộ điều khiển Fuzzy - PID được xây dựng trên Matlab/Simulink

4. KẾT QUẢ MÔ PHỎNG

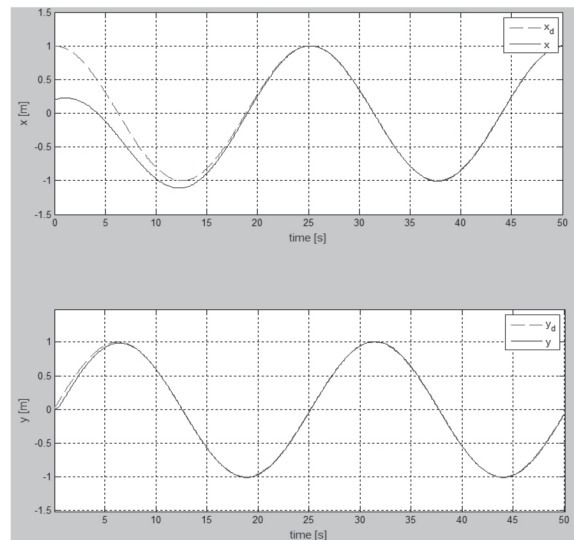
Để tiến hành kiểm nghiệm và đánh giá hoạt động của bộ điều khiển Fuzzy - PID được đề xuất, tác giả tiến hành mô phỏng hoạt động của robot tự hành bám quỹ đạo với hai bánh chủ động điều khiển độc lập trên phần mềm Matlab/Simulink. Tiến hành mô phỏng hoạt động của robot với quỹ đạo đặt có dạng đường cong với bán kính bằng 1.



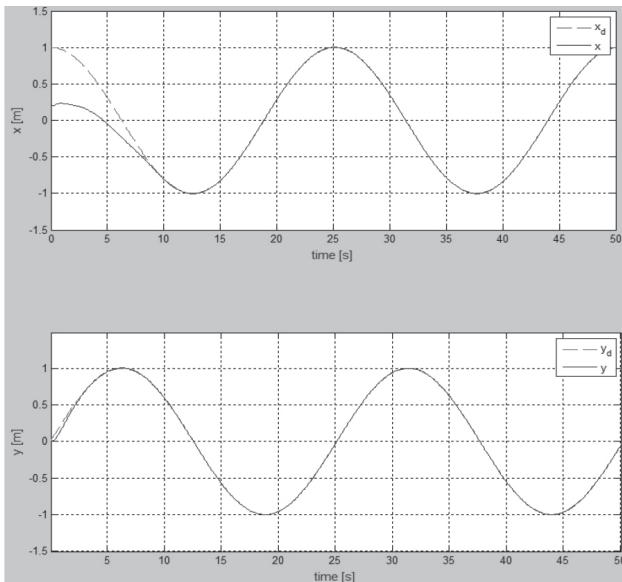
Hình 4.1: Sai số khoảng cách của robot với bộ điều khiển PID



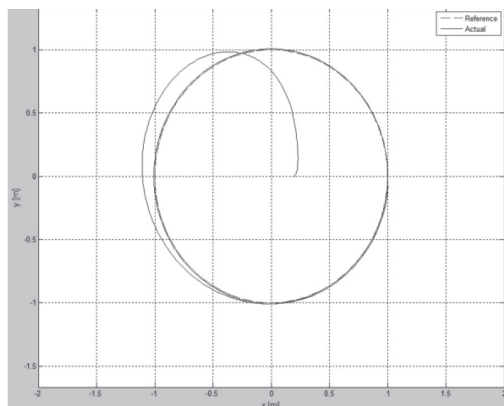
Hình 4.2: Sai số khoảng cách của robot với bộ điều khiển Fuzzy - PID



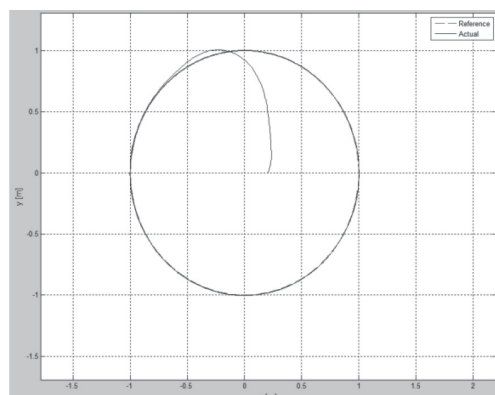
Hình 4.3: Sai lệch vị trí của robot với bộ điều khiển PID



Hình 4.4: Sai lệch vị trí của robot với bộ điều khiển Fuzzy - PID



Hình 4.5: Sai lệch vị trí của robot với bộ điều khiển PID



Hình 4.6: Sai lệch vị trí của robot với bộ điều khiển Fuzzy - PID

Kết quả mô phỏng hoạt động của robot tự hành bám quỹ đạo với 2 bánh chủ động điều khiển độc lập với bộ điều khiển PID và bộ điều khiển Fuzzy - PID được mô tả trên Hình 4.3, 4.4, 4.5, 4.6.

Từ kết quả thực nghiệm (Hình 4.3 - 4.6) ta có thể nhận thấy sự khác biệt trong quá trình robot thực hiện bám quỹ đạo đặt trước khi sử dụng bộ điều khiển PID truyền thống và bộ điều khiển mờ lai (Fuzzy - PID). Kết quả thực nghiệm của robot tự hành bám quỹ đạo được áp dụng bộ điều khiển

PID và Fuzzy - PID với sai số khoảng cách được thể hiện trong Hình 4.1 và Hình 4.2. Từ những kết quả này, chúng ta có thể thấy sai số khoảng cách của robot di động với bộ điều khiển PID cổ điển lớn hơn bộ điều khiển Fuzzy - PID.

Từ Hình 4.3 và 4.4 chúng ta có thể thấy, sai số về vị trí của robot di động với bộ điều khiển PID là xấp xỉ 0,01 m và thời gian đáp ứng là 25s, trong khi sai số vị trí của robot di động với bộ điều khiển Fuzzy - PID là khoảng 0,004 m và thời gian đáp ứng là 10s.

Từ Hình 4.2, Hình 4.4 và Hình 4.6 chúng ta có thể nhận thấy rằng, khi sử dụng bộ điều khiển mờ (Fuzzy) để tự động điều chỉnh các tham số của bộ điều khiển PID cho hiệu suất làm việc cao hơn so với bộ điều khiển PID. Sai lệch vị trí, độ quá điều chỉnh và đáp ứng thời gian của robot khi áp dụng bộ điều khiển Fuzzy - PID là nhỏ hơn nhiều so với bộ điều khiển PID.

Hình 4.2 và 4.4 và 4.6 mô tả quỹ đạo chuyển động robot bằng cách áp dụng bộ điều khiển Fuzzy - PID được đề xuất. Đúng như dự đoán, phương pháp ứng dụng bộ điều khiển Fuzzy - PID giúp robot tự hành bám quỹ đạo đặt được chính xác hơn với thời gian đáp ứng ngắn hơn. Chúng ta có thể thấy, quỹ đạo thực tế - đường màu xanh gần như khớp với quỹ đạo đặt - đường màu đỏ. Sai số của quá trình tự hành bám quỹ đạo của bộ điều khiển Fuzzy-PID đạt được có giá trị nhỏ hơn nhiều so với bộ điều khiển PID.

5. KẾT LUẬN

Bài báo đã giới thiệu mô hình động và mô hình động học của robot với hai bánh chủ động điều khiển độc lập. Bộ điều khiển Fuzzy - PID được thiết kế và triển khai áp dụng cho robot di động với hai bánh chủ động điều khiển độc lập. Bộ điều khiển Fuzzy - PID được đề xuất có hiệu suất làm việc tốt hơn rất nhiều so với bộ điều khiển PID cổ điển như chúng ta có thể thấy trong phần kết quả. Loại bỏ độ quá điều chỉnh với đáp ứng chính xác là ưu điểm lớn nhất của bộ điều khiển Fuzzy-PID.

Bài báo cũng đề xuất và tiến hành thực nghiệm chương trình điều khiển robot di động với hai bánh chủ động điều khiển độc lập bằng bộ điều khiển Fuzzy - PID. Chương trình điều khiển đề xuất đã thực hiện điều khiển được hoạt động robot tự hành, với các lệnh được thực hiện chính xác với thời gian đáp ứng của hệ thống là nhanh. Các kết quả đã chứng minh độ tin cậy và hiệu quả của phương pháp được đề xuất.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong Đề tài mã số DT 20-21.42.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Beom, H. R., Cho, H. S (1997), *A Sensor-based navigation for a mobile robot using fuzzy-logic and reinforcement learning*, IEEE Transaction on systems, man, cybernetics, vol.12, no.6, pp.521-527.
- [2]. Pratihar, D. K., Deb, K., Ghosh, A (1999), *Fuzzy-Genetic Algorithms and Mobile Robot Navigation among Static Obstacles*, IEEE Transaction on systems, man, cybernetics, pp.327-333.

[3]. Dayal R. Parhi (2005), *Navigation of Mobile Robots Using a Fuzzy Logic Controller*, Journal of Intelligent and Robotic Systems.

[4]. D.R. Parhi, M. K. Singh (2008), *Intelligent Fuzzy Interface Technique for the Control of an Autonomous Mobile Robot*, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science, pp.222.

[5]. Đỗ Khắc Tiệp (2019), *Đề xuất bộ điều khiển Fuzzy - PD cho thiết bị bay không người lái*, Tạp chí Khoa học Công nghệ Hàng hải, (số 60), tr.63-68.

Ngày nhận bài: 07/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 11/6/2021

**Người phản biện: TS. Đồng Xuân Thìn
TS. Nguyễn Văn Tiến**

Nghiên cứu ứng dụng mạng nơ-tron nhân tạo để nâng cao độ chính xác cho cảm biến đo thân nhiệt không tiếp xúc

■ **TS. NGUYỄN VĂN TIẾN; PGS. TS. HOÀNG XUÂN BÌNH; TS. TRẦN THỊ PHƯƠNG THẢO**
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

TÓM TẮT: Mạng nơ-tron nhân tạo (MNN) là một phương pháp hiện đại để giải quyết những bài toán với đối tượng vào dạng bất định. Bài báo trình bày nghiên cứu sử dụng mạng nơ-tron nhân tạo để nâng cao độ chính xác của cảm biến đo thân nhiệt không tiếp xúc. Trên cơ sở một tập mẫu dữ liệu, một mạng nơ-tron nhân tạo gồm 8 nơ-tron sẽ được huấn luyện để khắc phục sai số đo của cảm biến. Các kết quả nghiên cứu được kiểm chứng bằng mô phỏng và thực nghiệm cho kết quả tốt.

TỪ KHÓA: Arduino, MLX90614ESF, HC-SRFO4, mạng nơ-tron, vi điều khiển.

ABSTRACT: Artificial neural networks (ANN) is a modern method to solve the problem with the uncertain form object. The paper presents research using artificial neural networks to improve the accuracy of contactless body temperature sensors. On the basis of a data sample set, an artificial neural network consisting of 8 neurons will be trained to correct the sensor's measurement error. The research results have been proved by simulation and experiment with good results..

KEYWORDS: Arduino, MLX90614ESF, HC-SRFO4, artificial neural networks, microcontroller.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cảm biến đo nhiệt độ không tiếp xúc dựa trên nguyên lý phát hiện nguồn năng lượng hồng ngoại phát ra từ các vật thể. Nguyên lý này cho phép đo nhiệt độ từ khoảng cách xa mà không cần tiếp xúc với đối tượng cần đo, chính vì lý do đó mà cảm biến đo nhiệt độ không tiếp xúc rất hữu ích khi cần đo nhiệt độ khi đối tượng đo di chuyển hoặc yêu cầu thời gian đáp ứng nhanh. Trong các trường hợp đó, các cảm biến nhiệt độ loại khác không thể sử dụng hoặc cho kết quả đo không chính xác, đặc biệt cảm biến nhiệt độ không tiếp xúc có thể ứng dụng làm nhiệt kế không

tiếp xúc để đo thân nhiệt con người giúp giảm nguy cơ lây nhiễm y tế.

Tuy nhiên, các cảm biến đo nhiệt độ không tiếp xúc cũng sẽ có những nhược điểm, đó là phụ thuộc vào khoảng cách đo. Để khắc phục sai số đó, trong một số nghiên cứu [1,2] các tác giả kết hợp việc đo khoảng cách tới vật cần đo và thực hiện một phép tính bù nhiệt, tuy nhiên độ chính xác không cao do khó xác định lượng bù chính xác với từng khoảng cách đo. Hoặc trong [3], tác giả kết hợp bộ điều khiển mờ để hiệu chỉnh nhiệt độ, nhược điểm của bộ điều khiển mờ là phụ thuộc kinh nghiệm thiết kế do vậy cần hiệu chỉnh nhiều.

Nghiên cứu trong bài báo sử dụng hướng tiếp cận khác đó là một tập dữ liệu mẫu thu được nhờ thực nghiệm để đưa vào huấn luyện một mạng nơ-tron nhân tạo theo phương pháp lan truyền ngược. Sau khi huấn luyện mạng nơ-tron được sử dụng để bù được sai số của cảm biến với độ chính xác đảm bảo tiêu chuẩn y tế [4] là nhỏ hơn 0,2°C. Trong bài báo thực nghiệm với cảm biến đo nhiệt độ không tiếp xúc MLX90614ESF-DCI và mạng nơ-tron gồm 8 nơ-tron.

2. XÂY DỰNG MÔ HÌNH ĐO NHIỆT ĐỘ KHÔNG TIẾP XÚC VỚI CẢM BIẾN MLX90614ESF-DCI

2.1. Cảm biến đo thân nhiệt MLX90614ESF-DCI

Trên Hình 2.1 là hình ảnh thực tế của cảm biến MLX90614ESF-DCI và Bảng 2.1 là một số thông số chính của cảm biến. Cảm biến này được lựa chọn vì có độ chính xác đáp ứng tiêu chuẩn y tế. Ngoài ra, cảm biến còn có tích hợp bộ bù nhiệt độ môi trường bên trong và có đầu ra dạng số thuận tiện cho việc thu thập dữ liệu.



Hình 2.1: Cảm biến MLX90614ESF-DCI

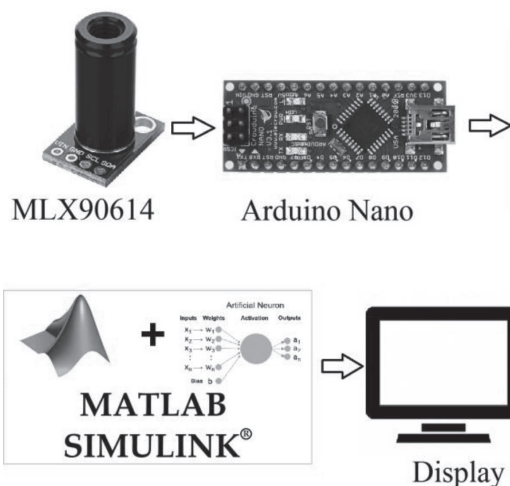
Bảng 2.1. Thông số của MLX90614ESF-DCI [5]

Hãng sản xuất	Melexis
Dải nhiệt độ đo	-70 - 380°C
Độ chính xác	0,2°C
Độ phân giải	0,02°C
Điện áp hoạt động	3V÷5V
Giao diện dữ liệu ra	I2C, PWM
Khoảng cách đo	0 - 100 cm

Nguyên lý hoạt động của cảm biến dựa trên việc phát hiện nguồn năng lượng hồng ngoại được phát ra từ các vật thể có nhiệt độ trên 0°K. Cảm biến có khả năng thu được năng lượng của hồng ngoại của phổ kéo dài từ bước sóng 0,7 - 1000 μm , bước sóng càng ngắn thì nhiệt độ của vật thể càng cao. Năng lượng sóng hồng ngoại sẽ được chuyển đổi thành điện áp và thông qua bộ số hóa để đưa tới đầu ra.

2.2. Sơ đồ khối hệ thống đo nhiệt độ không tiếp xúc

Sơ đồ khối kết nối các thành phần trong mô hình thử nghiệm như trong Hình 2.2.

**Hình 2.2: Sơ đồ cấu trúc thử nghiệm**

Hệ thống thử nghiệm bao gồm cảm biến đo nhiệt độ MLX90614ESF-DCI được kết nối tới một board mạch Arduino Nano. Giá trị nhiệt độ cảm biến đo được sẽ được Arduino số hóa và gửi lên máy tính. Trên máy tính được cài đặt phần mềm MatLab& Simulink với một mạng nơ-ron đã được huấn luyện để đưa ra được giá trị nhiệt độ chính xác của đối tượng đo. Kết quả đo được hiện thị lên phần mềm để thuận tiện cho việc quan sát và lưu mẫu.

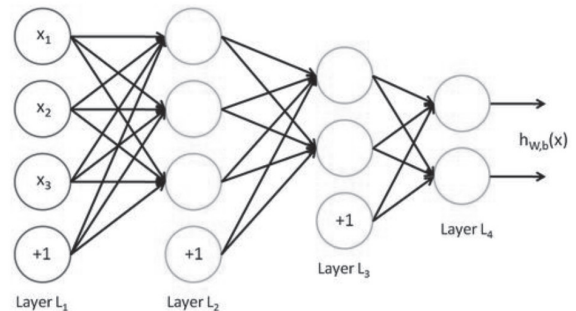
3. MẠNG NƠ-RON NHÂN TẠO VÀ HUẤN LUYỆN MẠNG

3.1. Mạng nơ-ron nhân tạo

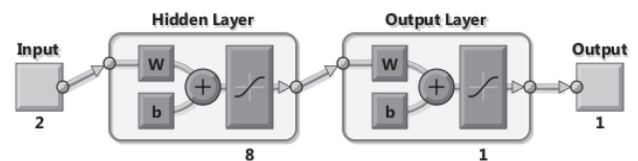
Mạng nơ-ron là một mô hình toán, gồm có một nhóm các nơ-ron nhân tạo nối với nhau và xử lý thông tin bằng cách truyền theo các kết nối tại các nút. Với các phần tử nơ-ron, ta có thể xây dựng một mạng với cách ghép nối tùy ý. Tuy nhiên trong thực tế, để thuận tiện cho việc lập trình tính toán, ta sử dụng mô hình mạng MLP (Multi-layer

Perceptron), trong đó các nơ-ron được xếp thành nhiều lớp, bao gồm lớp đầu vào, lớp đầu ra và một số lớp ở giữa gọi là lớp ẩn. Tại mỗi lớp (trừ lớp đầu vào) ta có các nơ-ron, giữa hai lớp có các kết nối có trọng số, ta chỉ cần sử dụng tối đa hai lớp ẩn là có thể mô hình hóa một hàm phi tuyến với độ chính xác tùy chọn [6].

Trên Hình 3.1 là ví dụ về một mạng nơ-ron với lớp đầu vào L_1 , lớp đầu ra L_4 và có hai lớp ẩn là L_2 và L_3 .

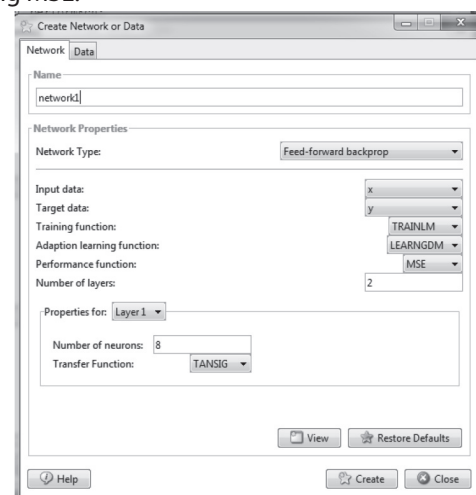
**Hình 3.1: Cấu trúc một mạng nơ-ron điển hình**

Để khắc phục sai số của cảm biến, trong bài báo sử dụng mô hình mạng nơ-ron nhân tạo gồm hai lớp là lớp ẩn và lớp đầu ra. Lớp ẩn có 8 nơ-ron, còn lớp ra có 1 nơ-ron. Thông số đầu vào gồm hai thông số là khoảng cách tới vật cần đo và nhiệt độ của cảm biến đo được. Đầu ra là nhiệt độ sau khi đã được bù.

**Hình 3.2: Mô hình mạng nơ-ron bù nhiệt độ cảm biến**

3.2. Thu thập dữ liệu và huấn luyện mạng

Huấn luyện mạng được thực hiện trên phần mềm Matlab & Simulink, đây là quá trình điều chỉnh các trọng số liên kết giữa các nơ-ron để đạt được tập giá trị đầu ra mong muốn. Thông số mạng nơ-ron như trên Hình 3.3, điều chỉnh các trọng số bằng thuật toán TRAINCGF, hàm thích nghi sử dụng là LEARNBDM, đánh giá kết quả bằng sai số toàn phương MSE.

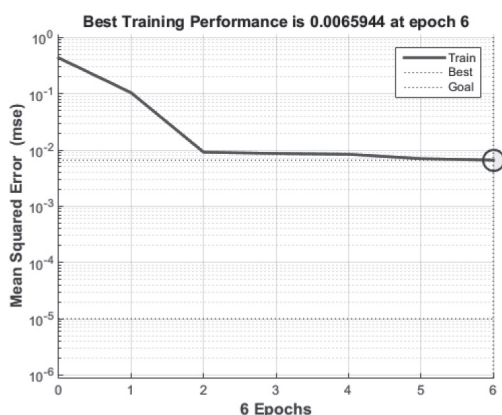
**Hình 3.3: Thông số huấn luyện mạng nơ-ron**

Tập dữ liệu huấn luyện mạng gồm có 10 giá trị thu được bằng thực nghiệm như trong *Bảng 3.1*. Trong đó, d là khoảng cách từ cảm biến tới đối tượng đo, t_m là nhiệt độ cảm biến đo được, t là nhiệt độ thực tế của đối tượng đo bằng thiết bị đo kiểm chuẩn.

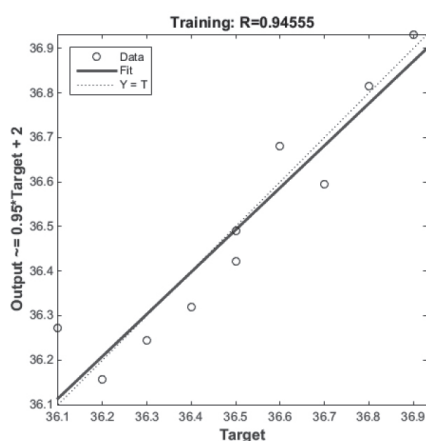
Bảng 3.1. Tập dữ liệu huấn luyện mạng

d (cm)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
t_m (°C)	36,5	36,1	35,4	35,0	34,8	34,7	33,9	33,8	32,6	32,1
t (°C)	36,1	36,2	36,3	36,4	36,5	36,6	36,7	36,8	36,8	36,5

Mạng được kiểm tra bằng sai số toàn phương trung bình và hệ số tương quan R [7]. Mạng trí tuệ nhân tạo được đánh giá độ chính xác sau khi luyện để không bị quá khớp. Việc kiểm tra hiệu của luyện mạng này nhờ số dữ liệu được dùng để kiểm tra. Sau đó, sử dụng dữ liệu trung gian để kiểm tra chéo với mục đích biết được sai số để độ quá khớp không có. Kết quả được hiển thị trên các đồ thị *Hình 3.4*.



a) - Đồ thị của sai số toàn phương MSE



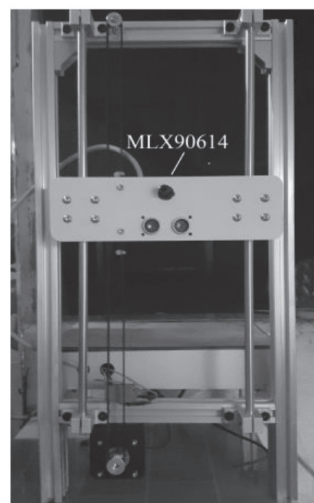
b) - Dữ liệu huấn luyện mạng

Hình 3.4: Kết quả huấn luyện mạng nơ-ron

Kết quả luyện mạng ở 6 vòng lặp cho thấy tại vòng lặp 6 cho kết quả sai số là tốt nhất.

4. KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

Mô hình thử nghiệm hoàn chỉnh như trên *Hình 4.1a*, bao gồm cảm biến MLX90614ESF-DCI gắn trên một cơ cấu chuyển động tịnh tiến để có thể thay đổi vị trí đo tùy theo chiều cao của đối tượng cần đo.



a) - Mô hình thiết bị đo



b) - Phần mềm hiển thị kết quả đo

Hình 4.1: Mô hình thực nghiệm hệ thống đo thân nhiệt không tiếp xúc

Một phần mềm hiển thị đơn giản được thiết kế (*Hình 4.1b*) để hiển thị giá trị nhiệt độ đo được. Ngoài ra, phần mềm cũng tích hợp với một camera để lưu vết hình ảnh của những người có thân nhiệt cao trên 37,5°C để thuận tiện cho công tác truy vết dịch tễ.

Để đánh giá kết quả làm việc của mạng nơ-ron, mô hình sẽ thực hiện đo thân nhiệt cho một đối tượng khi có và không có mạng nơ-ron. Kết quả được cho trong *Bảng 4.1*.

Bảng 4.1. Kết quả so sánh kết quả khi có mạng nơ-ron

Khoảng cách đo (cm)	15	20	25	30	35	40	45	50
Chưa có mạng nơ-ron (°C)	35,4	35,0	34,8	34,7	33,9	33,8	32,6	32,1
Có mạng nơ-ron (°C)	36,5	36,4	36,6	36,5	36,5	36,7	36,4	36,6
Nhiệt độ thực(°C)	36,5							

Kết quả cho thấy, khi chưa có mạng nơ-ron, sai số của cảm biến nằm trong khoảng 1,1 - 4,4°C. Khi có mạng nơ-ron tham gia vào thì sai số chỉ còn trong khoảng 0 - 0,2°C.

5. KẾT LUẬN

Bài báo đề xuất và thiết kế thành công một mạng nơ-ron dạng MLP với công cụ là phần mềm Matlab&Simulink để nâng cao độ chính xác cho cảm biến đo nhiệt độ không tiếp xúc

MLX90614ESF-DCI. Kết quả thử nghiệm với cảm biến trên cho thấy mạng nơ-ron đã làm việc hiệu quả và giảm thiểu sai lệch giá trị đo của cảm biến. Sai lệch lớn nhất đảm bảo nhỏ hơn 0,2°C đáp ứng yêu cầu sử dụng trong y tế đảm bảo tính phù hợp của nghiên cứu.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong Đề tài mã số DT20-21.44.

Tài liệu tham khảo

[1]. Sandra Costanzo and Alexandra Flores (2020), *A Non-Contact Integrated Body-Ambient Temperature Sensors Platform to Contrast COVID-19*, Electronics 2020.

[2]. Zheng, K.; Dong, R.; Wang, H.; Granick, S. (2020), *Infrared assessment of human facial temperature in the presence and absence of common cosmetics*, MedRxiv.

[3]. Usamentiaga, R.; Venegas, P.; Guerediaga, J.; Vega, L.; Molleda, L.; Bulnes, F.G. (2014), *Infrared Thermography for Temperature Measurement and Non-Destructive Testing*, Open Access Sens.

[4]. Bhattacharya, Y.; Milne, M. Psychrometric (2009), *Chart Tutorial: A Tool for Understanding Human Thermal Comfort Conditions*; University of California, Los Angeles.

[5]. MLX90614 family datasheet, online: <https://www.melexis.com/en/documents/-documentation/datasheets/datasheet-mlx90614>.

[6]. Trần Hoài Linh (2014), *Mạng nơ-ron và ứng dụng trong xử lý tín hiệu*, NXB. Bách khoa Hà Nội.

[7]. Tạ Quốc Dũng, Lê Thế Hà, Phạm Duy Khang (2019), *Ứng dụng mạng neuron nhân tạo (ANN) trong dự báo độ rỗng*, Tạp chí Dầu khí, số 7.

Ngày nhận bài: 26/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 11/6/2021

Người phản biện: TS. Đào Quang Khanh

TS. Đào Hồng Hải

Đánh giá độ êm dịu tại từng vị trí ghế ngồi của ô tô khách với kích động ngẫu nhiên

■ TS. ĐẶNG VIỆT HÀ

Cục Đăng kiểm Việt Nam

TÓM TẮT: Độ êm dịu là thông số quan trọng đánh giá chất lượng và tính tiện nghi của ô tô khách. Độ êm dịu phụ thuộc vào điều kiện vận hành của xe như vận tốc, loại đường và cần được đánh giá tại mỗi vị trí ghế ngồi. Bài báo nghiên cứu đánh giá độ êm dịu tại mỗi vị trí ghế ngồi của ô tô khách theo tiêu chí gia tốc bình phương trung bình (arms) và lượng dao động tới hạn (eVDV) dưới ảnh hưởng của vận tốc xe. Mô hình phẳng 14 bậc tự do với đường ngẫu nhiên loại C được sử dụng để khảo sát. Kết quả nghiên cứu cho thấy, ở vận tốc 20 km/h hàng ghế thứ 4 êm dịu nhất và khi vận tốc tăng, vị trí êm dịu nhất thuộc về các hàng ghế thứ 5, 6, 7.

TỪ KHÓA: Độ êm dịu, ô tô khách, vị trí ghế ngồi.

ABSTRACT: Ride comfort is an important specification to evaluating the quality and comfort of bus. Ride comfort depends on operating conditions of vehicle such as velocity and road surfaces, and it should be assessed at each seating position. This research paper evaluates the ride comfort on each seating position of bus according to the root mean square acceleration (arms) and estimated vibration dose value (eVDV) under the effect of vehicle velocity. A half model with 14 degrees of freedom with random road type C is used for the survey. Research results show that the 4th row seating positions are the most comfortable at 20 km/h and when the velocity increases, the most comfortable position belongs to the 5th, 6th, 7th row seats.

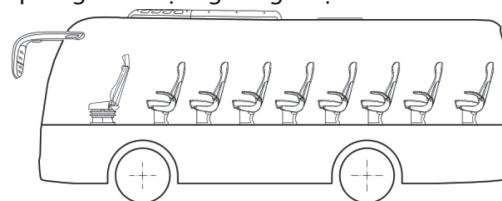
KEYWORDS: Ride comfort, bus, seating position.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ô tô khách là phương tiện chuyên chở hành khách phổ biến ở cự ly ngắn và trung bình với số lượng hành khách thông thường từ 10 đến 47 người. Đây là loại phương tiện nằm trong kế hoạch phát triển theo “Chiến lược phát triển ngành công nghiệp ô tô Việt Nam đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2035” [1]. Hiện nay, với sự hỗ trợ từ các chính sách của Chính phủ, ô tô khách được sản xuất lắp ráp tại Việt Nam chiếm 92% thị phần xe khách đưa ra thị trường.

Ô tô khách là loại phương tiện ngoài yêu cầu về an toàn còn phải đảm bảo tính tiện nghi, trong đó độ êm dịu là yếu tố quan trọng. Độ êm dịu bị ảnh hưởng bởi kết cấu và điều

kiện vận hành như vận tốc xe, loại đường [2,3]. Các ghế ngồi được lắp đặt và phân bố theo chiều dài và chiều rộng của khoang khách (Hình 1.1) nên độ êm dịu tại từng vị trí ghế ngồi sẽ khác nhau. Do đó, khi đánh giá độ êm dịu của ô tô khách phải gắn với vị trí ghế ngồi cụ thể.



Hình 1.1: Bố trí ghế ngồi trong khoang khách

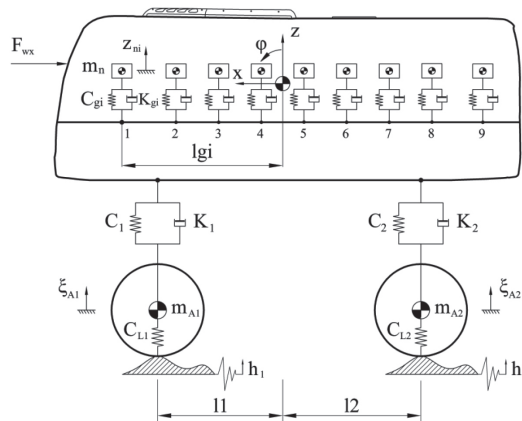
Trong quá trình chuyển động, dao động của ô tô hình thành dưới kích động của mặt đường ảnh hưởng đến người ngồi, gây ra các cảm giác thoải mái hay khó chịu. Mức độ ảnh hưởng của dao động đối với người ngồi có thể chia ra các nhóm: ảnh hưởng đến sức khỏe, sự thoải mái, độ cảm nhận, cảm giác chóng mặt, buồn nôn [4]. Với mỗi nhóm sẽ có phương pháp và tiêu chí đánh giá khác nhau. Độ êm dịu được đánh giá dựa trên gia tốc dao động và thời gian tác động. Một số tiêu chuẩn đánh giá độ êm dịu như ISO 2631-1:1997 [4], BS 6841:1987 [5].

Nghiên cứu này xây dựng mô hình phẳng của ô tô khách với 14 bậc tự do, hệ thống treo sử dụng nhíp, kích động mặt đường dạng ngẫu nhiên, thông số đầu vào là vận tốc xe thay đổi. Kết quả đánh giá theo gia tốc bình phương trung bình (a_{rms}) và lượng dao động tới hạn (eVDV).

2. XÂY DỰNG MÔ HÌNH ĐỘNG LỰC HỌC

2.1. Mô hình phẳng

Mô hình được xây dựng dựa trên phương pháp tách cấu trúc hệ nhiều vật và sử dụng phương trình Newton-Euler.



Hình 2.1: Cấu trúc của mô hình dao động ô tô khách

Cấu trúc của mô hình được mô tả như Hình 2.1. Hình 2.1 mô tả cấu trúc của mô hình phẳng, độ cứng của ghế C_{gi} , hệ số cản của ghế K_{gi} ; vị trí các hàng ghế được xác định thông qua kích thước l_{gi} ; ký hiệu m_n , m , m_{Aj} là khối lượng của người ngồi, khối lượng được treo của xe và khối lượng không được treo; C_j , K_j là độ cứng và hệ số cản của hệ thống treo; C_{Lj} là độ cứng của lốp. ($i = 1 \div 9$ là thứ tự các hàng ghế, $j = 1$ trục trước; $j = 2$ trục sau). Giả sử các ghế ngồi có kết cấu giống nhau, khối lượng người ngồi tại mỗi ghế là như nhau.

Hệ phương trình động lực học của ô tô khách như sau [6]:

$$m_n \ddot{z}_{ni} = F_{Cgi} + F_{Kgi}; \quad (i = 1 \div 9) \quad (1)$$

$$m \ddot{z} = F_{C1} + F_{K1} + F_{C2} + F_{K2} - \sum_{i=1}^9 (F_{Cgi} + F_{Kgi}) \quad (2)$$

$$J_z \ddot{\varphi} = \begin{pmatrix} -l_1(F_{C1} + F_{K1}) + l_2(F_{C2} + F_{K2}) - (h_w - h_c)F_{wx} \\ -(h_c - r)(F_{K1} + F_{K2}) - (M_1 + M_2) + \sum_{i=1}^9 (l_{gi}(F_{Cgi} + F_{Kgi})) \end{pmatrix} \quad (3)$$

$$m_{A1} \ddot{z}_{A1} = F_{CL1} - F_{C1} - F_{K1} \quad (4)$$

$$m_{A2} \ddot{z}_{A2} = F_{CL2} - F_{C2} - F_{K2} \quad (5)$$

Trong đó: F_{Cj} , F_{Kj} , F_{CLj} - Lực đàn hồi, lực cản giảm chấn của hệ thống treo và lực đàn hồi của lốp được xác định như sau:

$$F_{Cj} = C_j (\dot{z}_{Aj} - \dot{z}_{Sj}) \quad (6)$$

$$F_{Kj} = K_j (\dot{z}_{Aj} - \dot{z}_{Sj}) \quad (7)$$

$$F_{CLj} = C_{Lj} (h_j - \dot{z}_{Aj}) \quad (8)$$

F_{Cgi} , F_{Kgi} - Lực đàn hồi, lực cản giảm chấn của ghế được xác định như sau:

$$F_{Cgi} = C_{gi} (z_i - z_{ni}) \quad (9)$$

$$F_{Kgi} = K_{gi} (\dot{z}_i - \dot{z}_{ni}) \quad (10)$$

Chuyển vị của sàn xe tại mỗi vị trí ghế được xác định như sau:

$$z_i = z + l_{gi} \varphi \quad (11)$$

2.2. Hàm kích động

Kích động ngẫu nhiên được xây dựng theo ISO 8608:2016 [7], sử dụng phương pháp Sinusoidal [8,9], chiều cao $h(x)$, được xác định theo công thức:

$$h(x) = \sum_{i=1}^N \sqrt{2 \cdot G_d(n_i) \cdot \Delta n} \cdot \cos(2\pi \cdot i \cdot \Delta n \cdot x + \varphi_i) \quad (12)$$

2.3. Phương án khảo sát

Nghiên cứu này khảo sát với các mức vận tốc 20, 40, 60, 80 km/h, trên đường ngẫu nhiên loại C.

Vị trí của các hàng ghế được xác định thông qua giá trị l_{gi} như Bảng 2.1:

Bảng 2.1. Giá trị l_{gi} của các hàng ghế

Hàng ghế	Kích thước l_{gi}	Giá trị (m)
1	l_{g1}	3,480
2	l_{g2}	2,325
3	l_{g3}	1,570
4	l_{g4}	0,815
5	l_{g5}	0,060
6	l_{g6}	-0,695

7	l_{g7}	-1,450
8	l_{g8}	-2,205
9	l_{g9}	-3,045

3. TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ

Nghiên cứu này lựa chọn tiêu chí đánh giá độ êm dịu theo gia tốc bình phương trung bình (a_{rms}) và lượng dao động tới hạn (eVDV). Gia tốc bình phương trung bình được tính theo công thức sau [4]:

$$a_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T \dot{z}_n^2(t) dt} \quad (13)$$

Trong đó: $\dot{z}_n(t)$ - Gia tốc trọng số tần số theo thời gian, (m/s^2); T - Thời gian đo, (s). Các mức độ êm dịu theo ngưỡng được cho trong Bảng 3.1.

Bảng 3.1. Mức độ êm dịu [4]

a_{rms} (m/s^2)	Mức độ êm dịu
< 0,315	Không khó chịu
0,315 ÷ 0,63	Hơi khó chịu
0,5 ÷ 1,0	Khá khó chịu
0,8 ÷ 1,6	Khó chịu
1,25 ÷ 2,5	Rất khó chịu
> 2	Cực kỳ khó chịu

Lượng dao động tới hạn được tính theo công thức sau [4]:

$$eVDV = 1,4 a_{rms} T^{1/4} \quad (14)$$

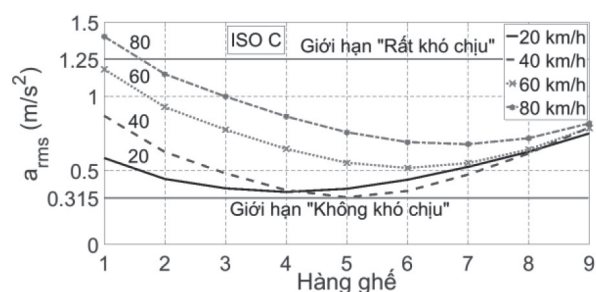
Lượng dao động tới hạn eVDV là giá trị đặc trưng cho mức ảnh hưởng của dao động đối với người ngồi, có tính đến thời gian tác động (tích lũy dao động) [10]. Trong nghiên cứu này, thời gian tác động dùng để khảo sát là T = 8 h. Theo ISO 2631-1, mức giới hạn của eVDV là 17.

4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Khi thay đổi vận tốc với các mức 20, 40, 60, 80 km/h, giá trị của gia tốc a_{rms} tại từng vị trí ghế ngồi như Bảng 4.1 và đồ thị Hình 4.1.

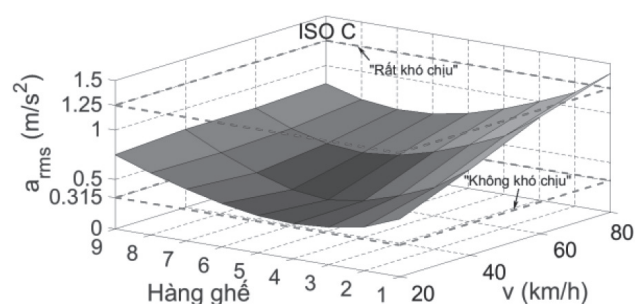
Bảng 4.1. Gia tốc a_{rms} của các hàng ghế

	20 km/h	40 km/h	60 km/h	80 km/h
Hàng ghế 1	0,584	0,869	1,183	1,404
Hàng ghế 2	0,442	0,624	0,928	1,150
Hàng ghế 3	0,379	0,481	0,776	0,998
Hàng ghế 4	0,354	0,367	0,645	0,864
Hàng ghế 5	0,376	0,318	0,552	0,758
Hàng ghế 6	0,437	0,361	0,516	0,691
Hàng ghế 7	0,524	0,472	0,550	0,677
Hàng ghế 8	0,626	0,615	0,641	0,718
Hàng ghế 9	0,750	0,790	0,787	0,817



Hình 4.1: Gia tốc a_{rms} của các hàng ghế

Đồ thị Hình 4.2 biểu diễn gia tốc a_{rms} theo vận tốc và vị trí các hàng ghế, trong đó có biểu diễn 2 mặt phẳng giới hạn là 0,315 m/s² (mức độ "Không khó chịu") và 1,25 m/s² (mức độ "Rất khó chịu").



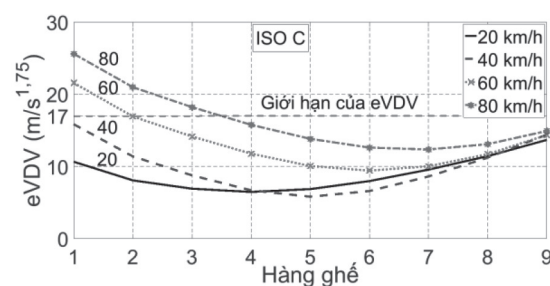
Hình 4.2: Gia tốc a_{rms} của các hàng ghế theo vận tốc và vị trí ghế ngồi

Dựa trên các kết quả tại Bảng 4.1, Hình 4.1, Hình 4.2 có thể thấy rằng, với vận tốc 20 km/h hàng ghế 4 có gia tốc nhỏ nhất và hàng ghế 9 có gia tốc lớn nhất. Khi tăng vận tốc lên các mức 40, 60, 80 km/h, gia tốc lớn nhất thuộc về hàng ghế 1 (ghế lái) và gia tốc nhỏ nhất thuộc về các hàng ghế 5, 6, 7. Trên Hình 4.1 có thể thấy với đường ngẫu nhiên loại C, tất cả các ghế đều có gia tốc lớn hơn 0,315 m/s², tức là không thể đạt được cảm giác hoàn toàn thoải mái (không khó chịu), hàng ghế 1 gây ra cảm giác "Rất khó chịu" tại vận tốc 80 km/h ($a_{rms8} = 1,404 \text{ m/s}^2$).

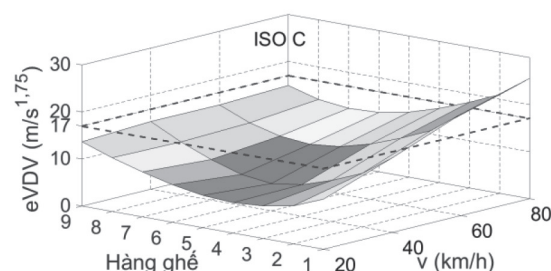
Giá trị của eVDV tại từng vị trí ghế ngồi như Bảng 4.2 và đồ thị Hình 4.3, đồ thị 3D biểu diễn eVDV theo vận tốc và vị trí ghế ngồi như Hình 4.4.

Bảng 4.2. Giá trị eVDV của các hàng ghế

	20 km/h	40 km/h	60 km/h	80 km/h
Hàng ghế 1	10,647	15,842	21,571	25,598
Hàng ghế 2	8,069	11,387	16,917	20,976
Hàng ghế 3	6,916	8,765	14,147	18,210
Hàng ghế 4	6,464	6,692	11,766	15,763
Hàng ghế 5	6,857	5,803	10,066	13,821
Hàng ghế 6	7,970	6,590	9,414	12,605
Hàng ghế 7	9,554	8,607	10,022	12,343
Hàng ghế 8	11,416	11,208	11,694	13,086
Hàng ghế 9	13,673	14,403	14,348	14,906



Hình 4.3: Giá trị eVDV của các hàng ghế



Hình 4.4: Giá trị eVDV của các hàng ghế theo vận tốc và vị trí ghế ngồi

Quy luật thay đổi của eVDV theo các mức vận tốc và vị trí ghế ngồi tương tự như gia tốc a_{rms} . Giá trị eVDV nhỏ nhất theo các mức vận tốc 20, 40, 60, 80 km/h đạt được ở các vị trí ghế ngồi tương ứng với các hàng ghế 4, 5, 6, 7. Với mức giới hạn của eVDV là 17, hàng ghế 1 tại vận tốc 60 km/h, hàng ghế 1, 2, 3 tại vận tốc 80 km/h có giá trị eVDV vượt ngưỡng. Theo ISO 2631-1, để giảm các mức độ khó chịu, cần giảm gia tốc hoặc giảm thời gian tác động. Đối với đường ngẫu nhiên loại C, với gia tốc a_{rms} như Bảng 4.1, thời gian tác động giảm xuống mức $T = 1,55 \text{ h}$, các giá trị eVDV tại tất cả các mức vận tốc từ 20 km/h đến 80 km/h đều nằm trong giới hạn.

5. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, một mô hình phẳng một dãy được xây dựng để khảo sát độ êm dịu tại từng vị trí ghế ngồi. Tiêu chí đánh giá theo gia tốc bình phương trung bình (a_{rms}) và lượng dao động tới hạn (eVDV). Một số kết quả chính rút ra như sau:

- Việc đánh giá độ êm dịu của ô tô khách tại từng vị trí ghế ngồi theo điều kiện vận hành là cần thiết nhằm đảm bảo mức độ tiện nghi của hành khách đi xe. Khi cần đánh giá độ êm dịu dưới ảnh hưởng của dao động tích lũy theo thời gian tác động, lượng dao động tới hạn eVDV được sử dụng làm tiêu chí đánh giá bên cạnh tiêu chí gia tốc bình phương trung bình.

- Kết quả khảo sát cho thấy, với vận tốc cao 40, 60, 80 km/h hàng ghế 1 (ghế lái) luôn có gia tốc lớn nhất. Tại vận tốc 80 km/h, trên đường ngẫu nhiên loại C, a_{rms} của hàng ghế 1 đã vượt ngưỡng giới hạn "Rất khó chịu". Vị trí êm dịu nhất thuộc về các hàng ghế 4, 5, 6, 7 tương ứng với mức vận tốc 20, 40, 60, 80 km/h.

- Khi đánh giá bằng tiêu chí eVDV với thời gian tác động $T = 8 \text{ h}$, hàng ghế 1 tại vận tốc 60 km/h và các hàng ghế 1, 2, 3 tại vận tốc 80 km/h có giá trị eVDV vượt ngưỡng.

Cần giảm thời gian tác động nhằm đảm bảo độ êm dịu cho hành khách đi xe.

- Kết quả nghiên cứu làm cơ sở bổ sung quy định cho các tiêu chuẩn, quy chuẩn về an toàn kỹ thuật của ô tô.

Tài liệu tham khảo

[1]. Quyết định số 1168/QĐ-TTg ngày 16/7/2014 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược phát triển ngành công nghiệp ô tô Việt Nam đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2035.

[2]. Le Xuan Long, Le Van Quynh, Bui Van Cuong (2018), *Study on the influence of bus suspension parameters on ride comfort*, Journal of Vibroengineering (JVE), DOI <https://doi.org/10.21595/vp.2018.20271>.

[3]. ThS. Đặng Việt Hà, PGS. TS. Cao Trọng Hiền (2010), *Nghiên cứu ảnh hưởng độ cứng và vị trí ghế ngồi tới sức chịu dao động của con người trên ô tô khách sản xuất và lắp ráp tại Việt Nam*, Tạp chí GTVT tải, số tháng 01.

[4]. ISO 2631-1:1997 (1997), *Mechanical vibration and shock-Evaluation of human exposure to whole-body vibration*, Part I: General requirements.

[5]. BS 6841:1987 (1987), *Guide to measurement and evaluation of human exposure to whole-body mechanical vibration and repeated shock*.

[6]. Võ Văn Hường (2014), *Động lực học ô tô*, NXB. Giáo dục Việt Nam, tr.74-78.

[7]. ISO 8608:2016 (2016), *Mechanical vibration - Road surface profiles - Reporting of measured data*.

[8]. Goenaga.B, Fuentes.L, Mora.O (2017), *Evaluation of the methodologies used to generate random pavement profiles based of the power spectral density: an approach based on the international roughness index*, Ingenieria Investigation vol.37, No.1.

[9]. O. P. Joshi, T. A. Jadhav, P. R. Pawar and M. R. Saraf (2015), *Investigation effect of road roughness and vehicle speed on the dynamic response of the seven degree-of-freedom*, International Journal of Current Engineering and Technology, vol.5, no.4.

[10]. Đặng Việt Hà (2010), *Nghiên cứu ảnh hưởng của một số thông số đến độ êm dịu chuyển động của ô tô khách được đóng mới ở Việt Nam*, Luận án Tiến sỹ kỹ thuật, Trường Đại học GTVT.

Ngày nhận bài: 26/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 08/6/2021

Người phản biện: PGS. TS. Cao Trọng Hiền

PGS. TS. Đàm Hoàng Phúc

Tính toán, thiết kế hệ thống truyền động thủy lực cho thiết bị phục vụ công tác kiểm tra bề mặt dưới cầu do Việt Nam chế tạo

■ **TS. NGUYỄN VĂN THUYỀN**

Trường Đại học Giao thông vận tải

■ **ThS. VŨ THỊ PHƯƠNG**

Trường Đại học Kinh tế kỹ thuật công nghiệp

TÓM TẮT: Bài báo trình bày các thao tác làm việc của thiết bị phục vụ công tác kiểm tra bề mặt dưới cầu do Việt Nam chế tạo. Tính toán, thiết kế hệ thống truyền động thủy lực (TĐTL) cho thiết bị và lựa chọn các phần tử thủy lực cho hệ thống.

TỪ KHÓA: Thiết bị kiểm tra bề mặt dưới cầu, hệ thống truyền động thủy lực, phần tử thủy lực.

ABSTRACT: The article presents the working operations of the under bridge inspection equipment made in Vietnam. Calculation and design of hydraulic system for equipment and selection of hydraulic components for the system.

KEYWORDS: Under bridge inspection equipment, hydraulic system, hydraulic components.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

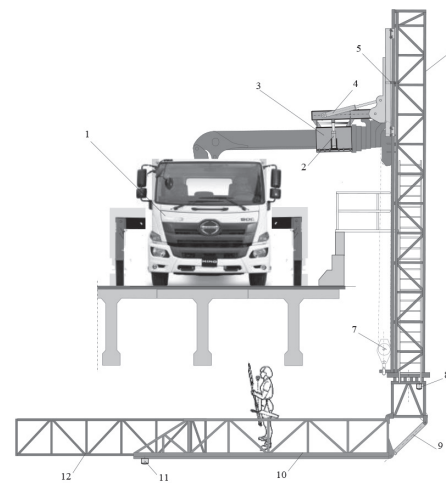
Việc tính toán, thiết kế hệ thống TĐTL cho thiết bị phục vụ công tác kiểm tra bề mặt dưới cầu do Việt Nam chế tạo là một việc làm cần thiết không thể thiếu được trong quá trình tính toán, thiết kế và chế tạo thiết bị. Hệ thống TĐTL này bao gồm: hệ thống dựng dàn đứng, hệ thống nâng hạ sàn công tác, hệ thống quay sàn công tác, hệ thống thu - đẩy sàn kéo dài, hệ thống ổn định cho bộ công tác và chốt hãm thủy lực. Trong khuôn khổ của bài báo, tác giả sử dụng các thông số đầu vào [1] như: lực đẩy trên xi-lanh, mô-men quay của động cơ thủy lực, vận tốc chuyển động của xi-lanh và động cơ để tính toán và thiết kế hệ thống TĐTL cho thiết bị.

2. NỘI DUNG

2.1. Giới thiệu sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của thiết bị

2.1.1. Sơ đồ cấu tạo của thiết bị

Sơ đồ cấu tạo của thiết bị được giới thiệu trên Hình 2.1.



1 - Xe cơ sở; 2 - Cơ cấu giữ ổn định cho bộ công tác; 3 - Hộp kết nối; 4 - Cơ cấu dựng dàn đứng; 5 - Chốt hãm thủy lực; 6 - Dàn đứng; 7 - Móc cầu; 8 - Cơ cấu quay sàn công tác; 9 - Cơ cấu nâng hạ sàn công tác; 10 - Sàn công tác; 11 - Cơ cấu thu - đẩy sàn kéo dài; 12 - Sàn kéo dài

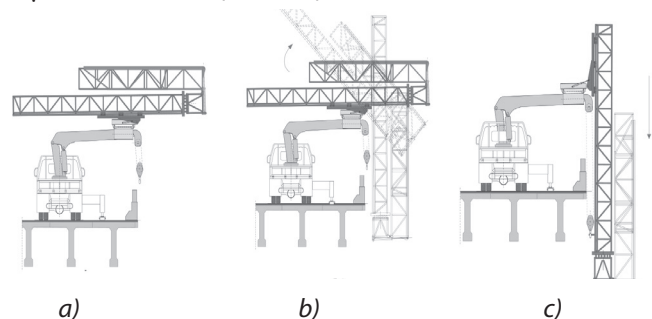
Hình 2.1: Sơ đồ cấu tạo của thiết bị

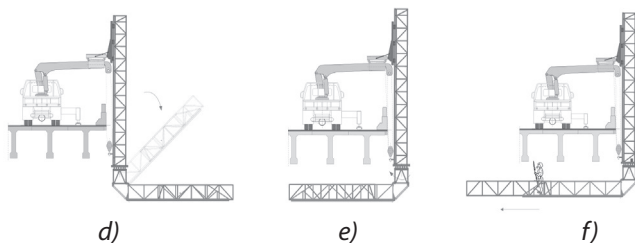
* Các thông số làm việc của thiết bị:

- Chiều rộng sàn công tác: 0,8 m;
- Chiều sâu kiểm tra tính từ mặt cầu đến sàn công tác: 4,0 m;
- Chiều dài sàn thao tác (gồm sàn công tác và sàn kéo dài): 7,0 m;
- Tải trọng tối đa đặt trên sàn thao tác: 200 kG;
- Khả năng quay sàn công tác: 180 độ;
- Khả năng nâng hạ (gập) sàn công tác: 90 độ

2.1.2. Nguyên lý làm việc của thiết bị

Nguyên lý làm việc của thiết bị được thực hiện lần lượt theo các bước (thao tác) như sau:





Hình 2.2: Nguyên lý hoạt động của thiết bị

Bước 1: Vận chuyển bộ công tác của thiết bị bằng xe cơ sở (xe tải cầu) đến công trường, tiến hành lắp ráp bộ công tác vào xe cơ sở và đưa thiết bị vào vị trí để chuẩn bị thực hiện các thao tác tiếp theo (Hình 2.2a).

Bước 2: Dựng dàn đứng cùng với sàn công tác, sàn kéo dài lên một góc 90 độ vuông góc với mặt cầu (Hình 2.2b).

Bước 3: Hạ dàn đứng cùng với sàn công tác, sàn kéo dài xuống độ sâu yêu cầu (Hình 2.2c).

Bước 4: Hạ sàn công tác và sàn kéo dài vuông góc với dàn đứng (Hình 2.2d).

Bước 5: Quay sàn công tác và sàn kéo dài vào găm cầu (Hình 2.2e).

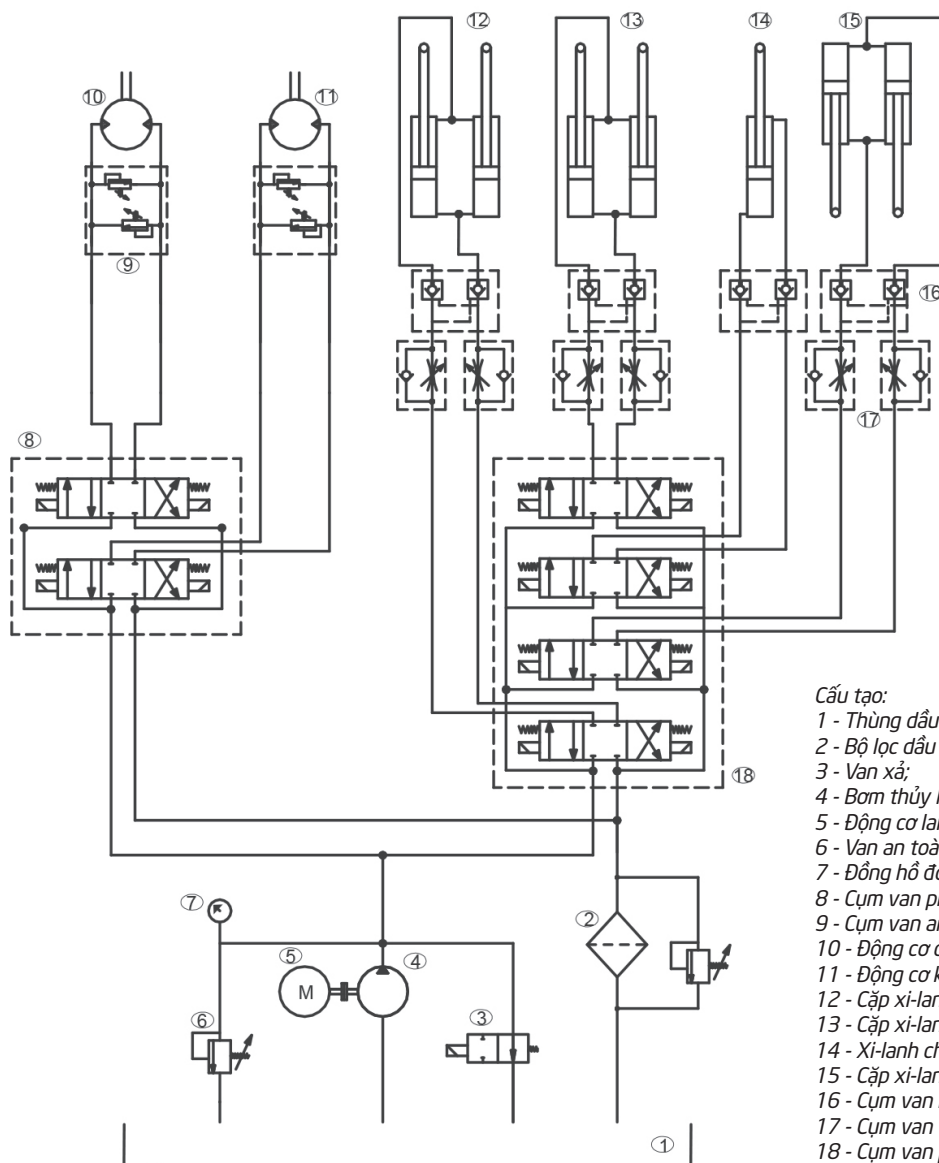
Bước 6: Đẩy sàn kéo dài ra đến vị trí yêu cầu (Hình 2.2f).

Sau khi thực hiện xong 6 bước ở trên, người cùng thiết bị đi xuống sàn chính và sàn kéo dài qua dàn đứng để tiến hành công tác kiểm tra hoặc sửa chữa cầu. Để kiểm tra các vị trí khác trong cùng một khoang làm việc, xe cơ sở di chuyển từ vị trí kiểm tra này sang vị trí kiểm tra khác với tốc độ khoảng 5 km/giờ. Khi bộ công tác bị vướng các cột đèn chiếu sáng mặt cầu thì phải thu bộ công tác lại, để thoát khỏi vị trí của cột đèn. Quá trình thu bộ công tác lại được thực hiện theo thứ tự ngược lại các bước từ 5 đến 1.

2.2. Tính toán, thiết kế hệ thống TĐTL của thiết bị

2.2.1. Xây dựng mạch thủy lực cho thiết bị

Từ các thao tác làm việc của thiết bị nêu trên Hình 2.2, tiến hành xây dựng mạch thủy lực cho thiết bị (Hình 2.3).



Cấu tạo:

- 1 - Thùng dầu thủy lực;
- 2 - Bộ lọc dầu thủy lực;
- 3 - Van xả;
- 4 - Bơm thủy lực;
- 5 - Động cơ lái bơm;
- 6 - Van an toàn tổng;
- 7 - Đồng hồ đo áp suất;
- 8 - Cụm van phân phối điều khiển động cơ thủy lực;
- 9 - Cụm van an toàn nhánh;
- 10 - Động cơ quay sàn công tác;
- 11 - Động cơ kéo - đẩy sàn kéo dài;
- 12 - Cặp xi-lanh dựng dàn đứng;
- 13 - Cặp xi-lanh giữ ổn định bộ công tác;
- 14 - Xi-lanh chốt dàn đứng;
- 15 - Cặp xi-lanh nâng hạ sàn công tác;
- 16 - Cụm van một chiều;
- 17 - Cụm van tiết lưu;
- 18 - Cụm van phân phối điều khiển các xi-lanh thủy lực.

Hình 2.3: Hệ thống TĐTL của thiết bị

2.2.2. Tính toán các thông số của mạch thủy lực

Thông số đầu vào [1]: được thể hiện trên Bảng 2.1.

Bảng 2.1. Các thông số đầu vào khi tính toán thiết kế hệ thống TĐTL

TT	Thông số	Ký hiệu	Giá trị	Đơn vị tính
I	Cơ cấu dựng dàn đứng			
1	Lực tác dụng của xi-lanh thủy lực để dựng dàn đứng	T_d	1872	kG
2	Tốc độ quay của cơ cấu dựng dàn đứng	n_d	1	vòng/phút
II	Cơ cấu nâng hạ sàn công tác			
1	Lực tác dụng của xi-lanh thủy lực để nâng sàn công tác	T_s	1873	kG
2	Tốc độ quay của cơ cấu nâng sàn công tác	n_s	1	vòng/phút
III	Cơ cấu quay sàn công tác			
1	Mô-men cần thiết để quay được sàn công tác một góc 180°	M_q	94,65	kG.m
2	Tốc độ quay sàn công tác	n_q	1	vòng/phút
IV	Cơ cấu thu đẩy sàn kéo dài			
1	Mô-men cần thiết để thu - đẩy sàn kéo dài	M_{kd}	1,4	kG.m
2	Tốc độ thu - đẩy sàn công tác	V_{kd}	0,5	mét/phút

Các công thức được sử dụng để xác định các thông số làm việc của hệ thống TĐTL trên thiết bị phục vụ công tác kiểm tra bề mặt dưới cầu [2], như sau:

Bảng 2.2. Các thông số làm việc của hệ thống và công thức tính toán

TT	Thông số	Công thức tính
1	Áp suất làm việc của hệ TĐTL cơ cấu i có xi-lanh thủy lực	$p_i = \frac{T_i}{\eta_t \cdot F_{xli}}$
2	Áp suất làm việc của hệ TĐTL cơ cấu j có mô-tơ thủy lực	$p_j = \frac{M_j}{\eta_t \cdot q_j}$
3	Diện tích khoang làm việc của xi-lanh (xi-lanh đẩy)	$F_i = \frac{\pi \cdot D_i^2}{4}$
4	Diện tích khoang hồi của xi-lanh (xi-lanh kéo)	$F_i = \frac{\pi \cdot (D_i^2 - d_i^2)}{4}$
5	Lưu lượng làm việc của xi-lanh thủy lực i	$Q_i = \frac{m_i \cdot V_i \cdot F_i}{\eta_l}$
6	Lưu lượng làm việc của động cơ thủy lực j	$Q_j = \frac{m_j \cdot n_j \cdot q_j}{\eta_l}$

Trong đó: F_i - Diện tích làm việc của xi-lanh thủy lực i; T_i - Lực tác dụng lên xi-lanh thủy lực i; M_j - Mô-men quay của động cơ thủy lực j; D_i - Đường kính pít-tông của xi-lanh thủy lực i; d_i - Đường kính của cán pít-tông thủy lực i; Q_i - Lưu lượng làm việc của xi-lanh thủy lực i; q_j - Lưu lượng riêng của động cơ thủy lực j; Q_j - Lưu lượng làm việc của động cơ thủy lực j; p_i - Áp suất làm việc của xi-lanh thủy lực i; p_j - Áp suất làm việc của động cơ thủy lực j; m_i - Số lượng xi-lanh thủy lực làm việc đồng thời; m_j - Số lượng động cơ thủy lực làm việc đồng thời; V_i - Vận tốc chuyển động của xi-lanh thủy lực i; n_i - Vận tốc quay của động cơ thủy lực j; η_t, η_l - Hiệu suất thủy lực và hiệu suất lưu lượng của hệ TĐTL các cơ cấu; $\eta_t = 0,92$; $\eta_l = 0,95$.

Từ các biểu thức nêu trên, tiến hành tính toán các thông số của hệ thống TĐTL, sau khi tính toán thu được bảng kết quả dưới đây:

Bảng 2.3. Kết quả tính toán các cơ cấu dựng dàn đứng; nâng hạ và quay sàn công tác, thu - đẩy sàn kéo dài

TT	Thông số	Ký hiệu	Giá trị	Đơn vị tính
I	Cơ cấu dựng dàn đứng			
1	Hành trình làm việc của xi-lanh	H_d	500	mm
2	Đường kính của pít-tông	D_d	63	mm
3	Đường kính cán pít-tông	d_d	50	mm
4	Áp suất làm việc lớn nhất	p_d	88,2	kG/cm ²
5	Lưu lượng làm việc lớn nhất	Q_d	6,5	lít/phút
II	Cơ cấu nâng hạ sàn công tác			
1	Hành trình làm việc của xi-lanh	H_s	650	mm
2	Đường kính của pít-tông	D_s	63	mm
3	Đường kính cán pít-tông	d_s	50	mm
4	Áp suất làm việc lớn nhất	p_s	71,2	kG/cm ²
5	Lưu lượng làm việc lớn nhất	Q_s	6,5	lít/phút
III	Cơ cấu quay sàn công tác			
1	Lưu lượng tiêu thụ riêng của động cơ thủy lực	q_d	16,1	cc/vòng
2	Lưu lượng của bơm thủy lực cần cung cấp cho động cơ quay sàn công tác	Q_q	2,46	lít/phút
3	Áp suất làm việc	p_q	26,9	kG/cm ²
IV	Cơ cấu thu - đẩy sàn kéo dài			
1	Lưu lượng tiêu thụ riêng của động cơ thủy lực	q_{kd}	12,9	cc/vòng
2	Lưu lượng của bơm thủy lực cần cung cấp cho động cơ thu - đẩy sàn kéo dài	Q_{kd}	1,29	lít/phút
3	Áp suất làm việc	p_{kd}	72,49	kG/cm ²

Cơ cấu giữ ổn định cho dàn đứng và chốt hãm thủy lực: Lực tác dụng lên các cơ cấu này rất nhỏ, do đó chọn thông số cho các cơ cấu này như bảng dưới đây.

Bảng 2.4. Kết quả lựa chọn các cơ cấu ổn định cho dàn đứng và chốt hãm thủy lực

TT	Tên thông số	Ký hiệu	Giá trị	Đơn vị
I	Xi-lanh thủy lực giữ ổn định cho dàn đứng			
1	Hành trình làm việc của xi-lanh	H_d	300	mm
2	Đường kính của pít-tông	D_d	80	mm
3	Đường kính cán pít-tông	d_d	56	mm
II	Chốt hãm thủy lực			
1	Hành trình làm việc của xi-lanh	H_d	200	mm
2	Đường kính của pít-tông	D_d	63	mm
3	Đường kính cán pít-tông	d_d	45	mm

Nhìn vào kết quả tính toán ở trên thấy rằng: Để đáp ứng được khả năng làm việc của tất cả các cơ cấu, cần chọn áp suất làm việc lớn nhất của hệ thống: $p = 100 \text{ kG/cm}^2$, lưu lượng làm việc lớn nhất: $Q = 7 \text{ lít/phút}$. Với các thông số này, có thể lựa chọn các bộ nguồn thủy lực W80D-24V (Đài Loan), HPU2.2 (Trung Quốc)... cho hệ thống.

3. KẾT LUẬN

Bài báo đã trình bày các thao tác làm việc của thiết bị, từ đó xây dựng mạch thủy lực cho hệ thống và tính toán các thông số của xi-lanh và động cơ thủy lực cho các cơ cấu công tác (Bảng 2.3 và 2.4). Kết quả tính toán cho thấy, với áp suất làm việc: 100 kG/cm^2 , lưu lượng làm việc: 7 lít/phút , sẽ đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của hệ thống. Các bộ nguồn thủy lực có thể sử dụng cho hệ thống: W80D-24V (Đài Loan), HPU2.2 (Trung Quốc).

Tài liệu tham khảo

- [1]. Lê Quý Thủy, Báo cáo tổng kết đề tài NCKH cấp Bộ GTVT, mã số DT203028.
- [2]. Vũ Thanh Bình, Nguyễn Đăng Điệm (1999), *Truyền động máy xây dựng và xếp dỡ*, NXB. GTVT.
- [3]. Đỗ Hữu Tuấn, Nguyễn Văn Thuyền, Lê Quý Thủy, Nguyễn Văn Thịnh (10/2020), *Tính toán, thiết kế bộ công tác của thiết bị phục vụ kiểm tra bề mặt dưới cầu*, Báo cáo Hội thảo khoa học - Viện Khoa học và công nghệ GTVT.

Ngày nhận bài: 10/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 02/6/2021

**Người phản biện: TS. Nguyễn Đình Tứ
TS. Đoàn Văn Tú**

Nghiên cứu, đề xuất một số giải pháp phân pha và thiết lập các thông số của đèn tín hiệu giao thông nhằm nâng cao năng lực thông hành và giảm thiểu nguy cơ ùn tắc giao thông, tai nạn giao thông ở Hà Nội

■ **ThS. NCS. LÊ VĂN THANH**

Vụ An toàn giao thông (Bộ Giao thông vận tải)

■ **ThS. PHẠM SỸ DOANH**

Trung tâm Kỹ thuật Đường bộ (Tổng cục Đường bộ Việt Nam)

TÓM TẮT: Nội dung bài báo tập trung vào nghiên cứu về độ chậm trễ của xe trong điều kiện dòng xe hỗn hợp để xem xét, đề xuất giải pháp phân pha của đèn tín hiệu giao thông trên địa bàn Hà Nội, cũng như điều kiện Việt Nam. Số liệu nghiên cứu được khảo sát thực tế tại một số nút giao trên địa bàn Hà Nội, kết hợp sử dụng các mô hình xác định độ chậm trễ của xe như: mô hình của Webster, HCM, IQA... để xác định mô hình tính toán độ chậm trễ của xe tại nút giao có đèn tín hiệu trong điều kiện dòng xe hỗn hợp ở Việt Nam. Ngoài ra, trên cơ sở các số liệu được khảo sát, tính toán, bài báo cũng đề xuất mô hình đèn tín hiệu giao thông thông minh áp dụng trong điều kiện dòng xe hỗn hợp.

TỪ KHÓA: Nút giao có đèn tín hiệu, độ chậm trễ của xe, chiều dài hàng chờ, điều kiện giao thông hỗn hợp.

ABSTRACT: The content of the article focuses on the study of the delay per vehicle of the mixed traffic conditions to consider and propose a solution to phase separation of traffic lights in Hanoi, as well as the conditions of Vietnam. Research data is actually surveyed at some intersections in Hanoi, combining using models to determine the delay per vehicle, such as the model of Webster, HCM, IQA... to determine the model for calculating the delay per vehicle at signalized intersections in mixed traffic conditions in Vietnam. In addition, on the basis of surveyed and calculated data, the article also proposes a intelligent traffic lights model to apply to mixed traffic conditions.

KEYWORDS: Signalized intersection, delay per vehicle, queue length, mixed traffic conditions.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

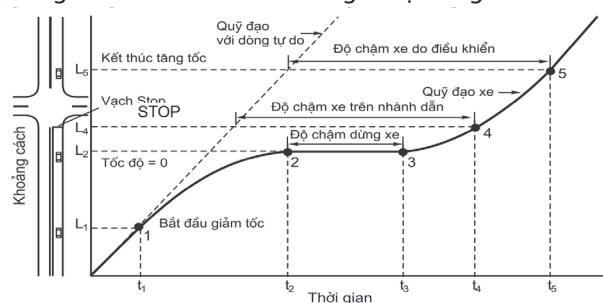
Hiện nay, việc sử dụng hệ thống đèn tín hiệu điều khiển giao thông đã trở thành phổ biến trên thế giới, cũng

như ở nước ta, đặc biệt trong khu vực đô thị. Vấn đề đặt ra cho các nhà nghiên cứu và hoạch định chính sách là trên cơ sở đặc thù tổ chức giao thông của mỗi nước, giải pháp phân pha và thiết lập các thông số của đèn tín hiệu như thế nào để nâng cao được năng lực thông hành, giảm thiểu UTGT tại các nút giao được điều khiển bằng đèn tín hiệu giao thông?

Tại Việt Nam, hạ tầng giao thông được khai thác chủ yếu là dòng xe hỗn hợp. Trong đó, lưu lượng phương tiện xe mô tô, xe gắn máy chiếm trên 94% tổng số phương tiện tham gia giao thông. Trên cơ sở khảo sát, phân tích số liệu lưu lượng phương tiện giao thông thực tế tại một số nút giao điều khiển bằng đèn tín hiệu, bài báo trình bày kết quả nghiên cứu, đề xuất một số giải pháp phân pha và thiết lập các thông số của đèn tín hiệu nhằm nâng cao năng lực thông hành và giảm thiểu nguy cơ UTGT ở Hà Nội.

2. VỀ ĐỘ CHẠM TRỄ CỦA XE

Độ chậm trễ của xe là một đại lượng thường được sử dụng để đánh giá chất lượng vận hành của nút giao thông. Một cách tổng quát, độ chậm trễ được biểu thị cho sự chênh lệch về thời gian giữa thời điểm một xe đến nút giao và thời điểm chiếc xe đó rời khỏi nút. Dưới đây là biểu đồ không gian - thời gian mô tả về tổn thất thời gian tại nút giao:



Hình 2.1

Về phương pháp, mô hình xác định độ chậm trễ của xe: Hiện nay, độ chậm trễ của xe được tính toán, xác định

bằng một số phương pháp, mô hình cơ bản như: mô hình của Webster, phương pháp HCM 2010, mô hình tính độ chậm trễ đồng nhất theo phương pháp IQA (incremental Queue Accumulation). Ngoài ra, đối với dòng xe hỗn hợp có phương pháp được nghiên cứu bởi nhóm tác giả Arpita Saha, Satish Chandra, A.M. ASCE năm 2017 (độ chậm trễ của xe trong điều kiện dòng xe hỗn hợp).

3. PHƯƠNG PHÁP VÀ KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM

3.1. Phương pháp thí nghiệm

Để xác định độ chậm trễ của xe trong điều kiện dòng xe hỗn hợp ở Hà Nội, nhóm nghiên cứu đã lựa chọn một số nút giao được điều khiển bằng đèn tín hiệu, với tiêu chí là trong phạm vi nút giao không có các tổ chức giao thông đặc biệt trên các nhánh dẫn làm ảnh hưởng đột biến đến dòng xe (như: điểm dừng đỗ bến xe buýt, cây xăng...). Qua rà soát đã lựa chọn được 5 nút giao, gồm: đường Lê

Thanh Nghị giao đường Bạch Mai, đường Nguyễn Chánh giao đường Mạc Thái Tông, đường Phạm Hàm giao đường Trần Kim Xuyên, đường Lê Văn Lương giao đường Hoàng Đạo Thúy, đường Nguyễn Tuân giao đường Lê Văn Lương.

Để thu thập được số liệu, trên mỗi nhánh dẫn được lắp đặt 2 camera, trong đó 1 camera để thu thập lưu lượng giao thông vào nút, 1 camera để thu thập lưu lượng phương tiện ra nút. Cùng thời điểm camera hoạt động sẽ sử dụng 1 flycam bay trên cao để quan sát tổng thể về sự chuyển động của dòng xe trên các nhánh dẫn; thời gian khảo sát được lựa chọn vào buổi sáng từ 8h00 - 10h00 để đánh giá sự về biến động của dòng xe vào lúc cao điểm đến khi hoạt động bình thường. Kết quả hình ảnh thu thập qua camera và flycam được lưu trữ và phân tích tại Phòng Thí nghiệm của Trường Đại học Xây dựng Hà Nội.

3.2. Kết quả thí nghiệm

3.2.1. Tổng hợp lưu lượng phương tiện trên 1 nhánh dẫn được lựa chọn để phân tích

STT	Tên Nút giao	Số chu kỳ nghiên cứu	Pha Nghiên cứu	Lưu lượng xe ra nút (xe/h)	Lưu lượng xe vào nút (xe/h)	Lưu lượng xe trên hàng chờ (xe/h)
1	Đường Lê Thanh Nghị giao đường Bạch Mai	15	1A	345,4	342,2	403
2	Đường Nguyễn Chánh giao đường Mạc Thái Tông	12	1B	278,6	282	130,9
3	Đường Vũ Phạm Hàm giao đường Trần Kim Xuyên	12	1B	218,3	335,6	208,60
4	Đường Lê Văn Lương giao đường Hoàng Đạo Thúy	9	2A+2C	540,4	603,00	328,50
5	Đường Nguyễn Tuân giao đường Lê Văn Lương	9	4	276,6	333,4	411,7

Qua phân tích về thành phần phương tiện lưu thông trên các nhánh dẫn của 5 nút giao được khảo sát cho thấy, tỷ lệ xe máy chiếm từ 65% đến 93% theo từng thời điểm.

3.2.2. Phân tích về chiều dài hàng chờ và thời gian giải phóng hàng chờ trên nhánh dẫn

STT	Pha nghiên cứu	Thời gian chu kỳ C(s)	Thời gian đèn xanh (s)	Số chu kỳ khảo sát	Chiều dài hàng chờ L_{h} (m)	Thời gian giải phóng hết hàng chờ (s)
I	Đường Lê Thanh Nghị giao đường Bạch Mai					
	1A (đi trên đường Bạch Mai, hướng đi Trần Khát Trăn)	60	24	16	75,31	23,74
II	Đường Nguyễn Chánh giao đường Mạc Thái Tông					
	1B (đi trên đường Nguyễn Chánh, hướng từ BigC đi Mạc Thái Tổ)	73	35	12	20,21	22,49
III	Đường Vũ Phạm Hàm giao đường Trần Kim Xuyên					
	1B (đi trên đường Vũ Phạm Hàm ra đường Vành đai 2)	57	28	17	39,50	16,24
IV	Đường Lê Văn Lương giao đường Hoàng Đạo Thúy					
	2A (đi trên đường Hoàng đạo Thúy, hướng đi Nhân Chính)	100	55	9	48,22	31,96
	2C (đi trên đường Lê Văn Lương, hướng đi Vành đai 2)		24		33,66	23,42
V	Đường Nguyễn Tuân giao đường Lê Văn Lương					
	4 (đi trên đường Nguyễn Tuân, hướng đi BigC)	104	23	10	74,56	23

3.2.3. Phân tích về vận tốc của các phương tiện lưu thông trên nhanh dẫn

STT	Số chu kỳ nghiên cứu	Pha nghiên cứu	Vận tốc khi nhánh dẫn khai thác với suất dòng bão hòa			Vận tốc ở trạng thái tự do		
			V_1 (km/h)	V_2 (km/h)	Chênh lệch	V'_1 (km/s)	V'_2 (km/h)	Chênh lệch
I. Đường Lê Thanh Nghị giao đường Bạch Mai								
	15	1A	8,83	9,98	11,52%	23,36	24,06	2,91%
II. Đường Nguyễn Chánh giao đường Mạc Thái Tông								
	12	1B	16,58	21,01	21,09%	23,68	24,49	3,31%
III. Đường Vũ Phạm Hàm giao đường Trần Kim Xuyến								
	12	1B	16,1	21,1	23,70%	19,39	23,32	16,58%
IV. Nút giao đường Lê Văn Lương và đường Hoàng Đạo Thúy								
	9	2A+2C	13,91	20,89	33,41%	20,10	29,12	30,98%
V. Đường Nguyễn Trãi giao đường Lê Văn Lương								
	9	4	10,89	13,20	17,50%	19,16	20,66	7,62%

Trong đó: V_1 và V'_1 là vận tốc xe ô tô; V_2 và V'_2 là vận tốc xe máy.

Từ kết quả phân tích nêu trên cho thấy, mức độ chênh lệch vận tốc xe máy lớn hơn vận tốc xe ô tô trong nhánh dẫn từ 2,91% đến 33,41%.

3.2.4. Về đặc điểm di chuyển của dòng xe hỗn hợp

STT	Nút giao	Pha nghiên cứu	Mô tả đặc điểm di chuyển của dòng xe trên nhánh dẫn	Chất lượng tiến trình xe đi đến	Kiểu dòng (AT)	Hệ số P
I	Đường Lê Thanh Nghị giao đường Bạch Mai	1A	Các xe đi thành cụm xe phân tán chứa từ 40% - 80% lưu lượng của nhóm làn đi đến nút giao trong suốt khoảng thời gian đèn đỏ	Không mong muốn	2	0,28
II	Đường Nguyễn Chánh giao đường Mạc Thái Tông	1B	Các xe đi thành cụm xe phân tán chứa từ 40% - 80% lưu lượng của nhóm làn đi đến nút giao trong suốt khoảng thời gian đèn đỏ	Không mong muốn	2	0,33
III	Đường Vũ Phạm Hàm giao đường Trần Kim Xuyến	1B	Các xe đi thành cụm xe phân tán chứa từ 40% - 80% lưu lượng của nhóm làn đi đến nút giao trong suốt khoảng thời gian đèn đỏ	Không mong muốn	2	0,15
IV	Đường Lê Văn Lương giao đường Hoàng Đạo Thúy	2A+2C	Các xe đi thành cụm xe phân tán chứa từ 40% - 80% lưu lượng của nhóm làn đi đến nút giao trong suốt khoảng thời gian đèn đỏ	Không mong muốn	2	0,37
V	Đường Nguyễn Trãi giao đường Lê Văn Lương	4	Các xe đi thành cụm xe phân tán chứa từ 40% đến 80% lưu lượng của nhóm làn đi đến nút giao trong suốt khoảng thời gian đèn đỏ	Không mong muốn	2	0,15

3.2.5. Số liệu phân tích về quãng cách thời gian bão hòa của xe trên nhanh dẫn

STT	Nút giao	Pha	Quãng cách thời gian bão hòa h (s)	Suất dòng bão hòa s (xe/h)	Năng lực thông hành c (xe/h)	Mức độ bão hòa $X = v/c$
I	Đường Lê Thanh Nghị giao đường Bạch Mai	1A	2,75	1307,35	544,73	0,63
II	Đường Nguyễn Chánh giao đường Mạc Thái Tông	1B	2,39	1504,70	742,04	0,38
III	Đường Vũ Phạm Hàm giao đường Trần Kim Xuyến	1B	2,88	1251,30	636,63	0,53
IV	Đường Lê Văn Lương giao đường Hoàng Đạo Thúy	2A+2C	2,23	1617,98	906,07	0,67
V	Đường Nguyễn Trãi giao đường Lê Văn Lương	4	2,63	1369,40	316,02	1,06

3.3. Tổng hợp về độ chậm trễ trung bình của một xe trên nhánh dẫn

STT	Nút giao	Pha nghiên cứu	Độ chậm trễ khảo sát trung bình của một xe d_{ks} (s)
I	Đường Lê Thanh Nghị giao đường Bạch Mai	1A	15,30
II	Đường Nguyễn Chánh giao đường Mạc Thái Tông	1B	12,05
III	Đường Vũ Phạm Hàm giao đường Trần Kim Xuyến	1B	10,49
IV	Đường Lê Văn Lương giao đường Hoàng Đạo Thúy	2A+ 2C	15,09
V	Đường Nguyễn Tuân giao đường Lê Văn Lương	4	27,96

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Về Mô hình xác định độ chậm trễ của dòng xe hỗn hợp tại Hà Nội

Trên cơ sở số liệu thu thập, khảo sát tại một số nút giao nêu trên, sử dụng 4 mô hình, phương pháp tính toán độ chậm trễ của xe trên nhánh dẫn, gồm: mô hình của Webster, phương pháp HCM 2010, mô hình tính độ chậm trễ đồng nhất theo phương pháp IQA (incremental Queue Accumulation), phương pháp được nghiên cứu nhóm tác giả Arpita Saha, Satish Chandra, A.M. ASCE năm 2017 (phương pháp dòng xe hỗn hợp) và mô hình mô phỏng của Vissim, kết quả như sau:

Độ chậm trễ theo khảo sát thực tế d_{ks} (s)	Webster d_w (s/xe)		HCM2010 d_h (s/xe)		VISSIM d_v (s/xe)		PP dòng xe hỗn hợp d_{hh} (s/xe)	
	Giá trị	Sai số (%)	Giá trị	Sai số (%)	Giá trị	Sai số (%)	Giá trị	Sai số (%)
I. Đường Lê Thanh Nghị giao đường Bạch Mai (Pha 1A)								
15,30	13,83	9,61	16,03	4,77	14,26	6,80	15,79	3,20
II. Đường Nguyễn Chánh giao đường Mạc Thái Tông (Pha 1B)								
12,05	11,54	4,23	12,77	5,98	13,01	7,97	12,72	5,56
III. Đường Vũ Phạm Hàm giao đường Trần Kim Xuyến (Pha 1B)								
10,49	9,40	10,39	10,86	3,53	11,42	8,87	10,42	0,67
IV. Đường Lê Văn Lương giao đường Hoàng Đạo Thúy (Pha 2A +2C)								
15,09	15,43	2,25	16,99	12,59	14,59	3,31	15,93	5,57

Từ kết quả tính toán, phân tích như trên cho thấy, độ chậm trễ của xe theo phương pháp dòng xe hỗn hợp cho 4 kết quả có sai số $\approx 5\%$. Trong điều kiện dòng xe vào nhánh dẫn chưa vượt quá mức độ bão hòa (nghĩa là $X < 1,0$), độ chậm trễ của xe theo cả ba phương pháp cho kết quả có sai số trong khoảng cho phép.

Như vậy, đối với nút giao có đèn tín hiệu được khai thác với dòng giao thông hỗn hợp, trong điều kiện các nhánh dẫn chưa vượt quá mức độ bão hòa thì có thể sử dụng công thức tính độ chậm trễ như sau:

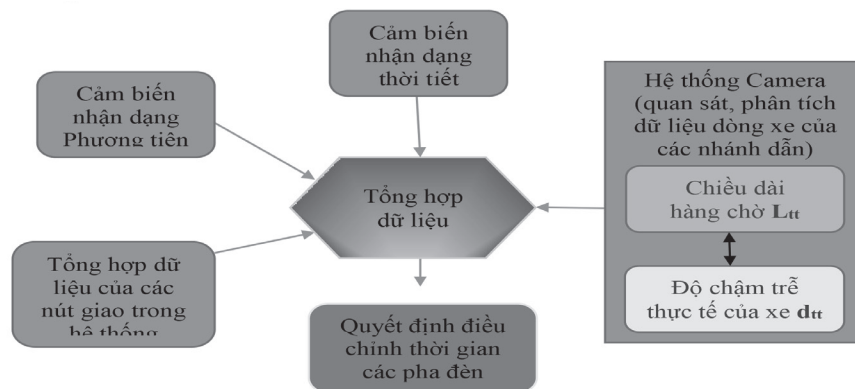
$$d_{hh} = 6.23 + \frac{0.5 \times C \times \left(1 - \frac{g}{C}\right)^2}{1 - X \times \frac{g}{C}} - 15.35P$$

Tại các nút giao có đèn tín hiệu được khai thác với dòng giao thông hỗn hợp, trong điều kiện lưu lượng trên nhánh dẫn vượt quá mức độ bão hòa thì sử dụng công thức tính độ chậm trễ của xe theo phương pháp của HCM 2010 để thực hiện phân pha trên các nhánh dẫn sẽ bảo đảm hệ số an toàn hơn trong tổ chức giao thông.

4.2. Mô hình đèn giao thông thông minh cho dòng xe hỗn hợp

Trên cơ sở số liệu khảo sát, các đặc trưng cơ bản của dòng xe hỗn hợp tại Hà Nội đã được phân tích nêu trên, mô

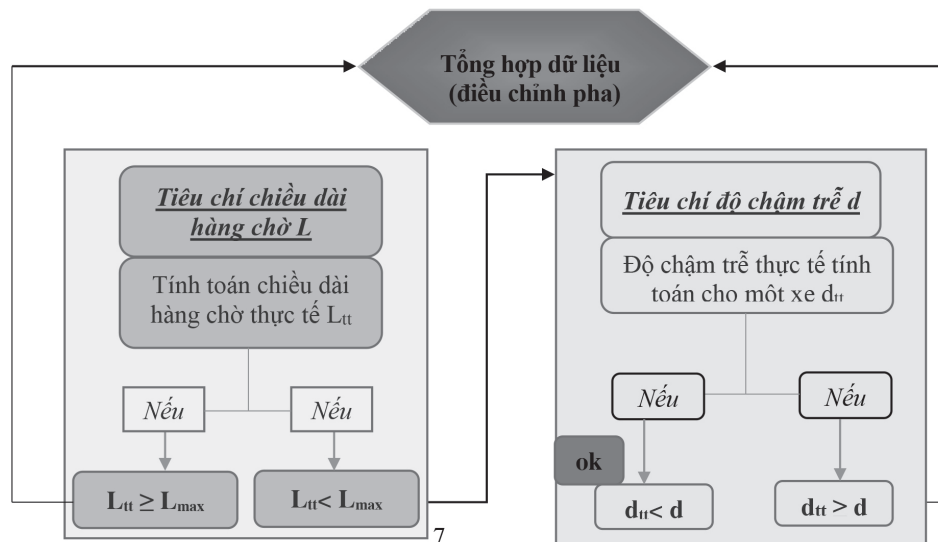
hình hệ thống đèn tín hiệu giao thông thông minh có thể dựa vào 2 tham số nhận dạng ở các nhánh dẫn, gồm: độ chậm trễ trung bình của xe d , chiều dài hàng chờ L , cụ thể mô hình như sau:



Trong đó: Cảm biến nhận dạng phương tiện để đánh giá thành phần của dòng xe tham gia giao thông (như: xe máy, xe đạp, xe buýt, xe tải...) nhằm đưa ra các lựa chọn tối ưu cho việc giải phóng hàng chờ trên nhánh dẫn. Cảm biến nhận dạng về thời tiết để xác định với điều kiện thời tiết thực tế kết hợp với cảm biến nhận dạng phương tiện sẽ đánh giá cụ thể về tốc độ lưu hành của các phương tiện qua nút, đưa ra phương án hiệu quả để giải phóng hàng chờ.

Tổng hợp dữ liệu của các nút giao thông trên mạng lưới đường bộ khu vực, như: dữ liệu tốc độ dòng xe, khoảng cách từ các nút giao khác đến nút giao nghiên cứu, thời gian phân pha của đèn tín hiệu của các nút giao liên kế... Từ các thông tin trên, việc phân pha tại nút giao được lắp đặt đèn tín hiệu giao thông thông minh có thể tạo ra một hệ thống đèn tín hiệu phối hợp liên hoàn (hay còn gọi là làn sóng xanh).

Hệ thống camera: Sử dụng để nhận dạng về dòng xe trên các nhánh dẫn, kết hợp bộ xử lý, tính toán các tham số L_{tt} và d_{tt} để đưa ra phương án phân pha tối ưu, mô hình cụ thể:



Tài liệu tham khảo

- [1]. PGS. TS. Nguyễn Xuân Vinh (2015), *Thiết kế nút giao thông và điều khiển giao thông bằng đèn tín hiệu*, NXB. Xây dựng.
- [2]. TS. Đỗ Duy Đình, PGS. TS. Vũ Hoài Nam, *Giáo trình kỹ thuật giao thông cơ bản*.
- [3]. Nguyễn Chí Ngôn (2010), *Nghiên cứu thiết kế hệ thống đèn giao thông thông minh*, Tạp chí Khoa học, 15b, 56-63.
- [4]. ThS. NCS. Vương Xuân Cẩn, ThS. Vũ Trọng Thuật, *Phân tích thời gian chậm xe ở nút giao thông có đèn tín hiệu bằng phần mềm mô phỏng VISSIM*.
- [5]. Arpita Saha, Satish Chandra, Indrajit Ghosh (March 2017), *Delay at Signalized Intersections under Mixed Traffic*

Conditions, Journal of Transportation Engineering.

- [6]. Cristina Vilarinho, JosePedro Tavares, Rosaldo J.F. Rossetti (2017), *Intelligent traffic lights: green time Period Negotiation*, Transportation Research Procedia 22, 325-334.
- [7]. Budi Yulianto, Setiono (Nov-Dec. 2012), *Traffic Signal Controller for Mixed Traffic Conditions*, IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE) ISSN: 2278-1684, vol.4, Issue 1, pp.18-26.

Ngày nhận bài: 08/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 11/6/2021

Người phản biện: TS. Trần Hữu Minh

TS. Phạm Hoài Chung

Nghiên cứu các yếu tố rủi ro trong các dự án phát triển giao thông tĩnh sử dụng nguồn vốn hợp tác công - tư (PPP)

■ TS. TRƯƠNG THỊ MỸ THANH

Trường Đại học Công nghệ Giao thông vận tải

TÓM TẮT: Mô hình đầu tư kết hợp giữa Nhà nước và các doanh nghiệp tư nhân nhằm phát triển hạ tầng giao thông tĩnh trở thành một nhu cầu bức thiết trong bài toán đầu tư cơ sở hạ tầng (CSHT) do nguồn ngân sách ngày càng hạn hẹp. Tuy nhiên, mô hình đầu tư này hàm chứa rất nhiều rủi ro trong quá trình chuẩn bị, xây dựng và khai thác dự án khiến các dự án khó kêu gọi các nhà đầu tư. Mục tiêu của nghiên cứu nhằm phân tích các yếu tố rủi ro trong các dự án phát triển giao thông tĩnh sử dụng mô hình hợp tác công - tư. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra suất đầu tư cao, phí đỗ xe thấp, tình trạng đỗ xe trái phép phổ biến, khó khăn trong thu hồi đất, thủ tục pháp lý kéo dài, kỹ thuật thiết kế - thi công phức tạp là những rủi ro lớn nhất của các dự án đầu tư giao thông tĩnh. Kết quả nghiên cứu cung cấp những minh chứng khoa học có ý nghĩa cho cơ quan quản lý và các nhà đầu tư tư nhân trong phát triển dự án CSHT giao thông tĩnh trong tương lai.

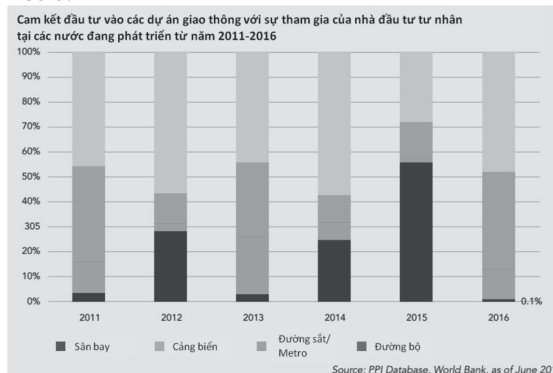
TỪ KHÓA: Hợp tác công - tư, giao thông tĩnh, bãi đỗ xe, rủi ro, đỗ xe trái phép.

ABSTRACT: Public and private financing to develop parking infrastructure has become an urgent need in the infrastructure investment, reducing the burden on government budget. However, there are many risks in this model during project preparation, construction and operating and management, making it difficult for projects to attract private sectors. The objective of the study is to analyze risk factors in parking projects using PPP model. The analysis revealed that high investment rates, low parking fees, illegal parking, difficulties in land acquisition, lengthy legal procedures, complex design and construction techniques are the major risks. The results of the study provide significant empirical evidence for transport authorities and private sectors to develop parking infrastructure in the future.

KEYWORDS: Public private partnership, transport Infrastructure, parking project, risk analysis, illegal parking.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đầu tư theo hình thức đối tác công - tư (gọi tắt là PPP) là phương thức đầu tư được thực hiện trên cơ sở hợp tác có thời hạn giữa Nhà nước và nhà đầu tư tư nhân thông qua việc ký kết và thực hiện hợp đồng dự án PPP nhằm thu hút nhà đầu tư tư nhân tham gia dự án PPP (*trích khoản 10, Điều 3, Luật số 64/2020/QH14 - Luật đầu tư theo phương thức đối tác công tư*). Theo thống kê của Ngân hàng Thế giới, kể từ năm 2012 tới nay, tỉ lệ đầu tư tư nhân vào lĩnh vực giao thông đã tăng rõ rệt, chiếm tỷ trọng lớn dần, đầu tư tư nhân ở các nước đang phát triển tập trung nhiều nhất vào hạ tầng đường bộ, tiếp theo đó là hạ tầng đường sắt và metro.



Hình 2.1: Cam kết đầu tư vào các dự án giao thông với sự tham gia của nhà đầu tư tư nhân tại các nước đang phát triển từ năm 2011 - 2016

Tại Việt Nam, tính đến tháng 9/2018, Bộ GTVT đã huy động 209.732 tỷ đồng đầu tư vào 68 dự án PPP, trong đó, có 61 dự án (với tổng vốn đầu tư 178.660 tỷ đồng) đã được đưa vào khai thác, sử dụng. Bên cạnh các dự án phát triển giao thông đường bộ, các dự án phát triển giao thông tĩnh (bãi đỗ xe, bến xe) cũng thu hút được sự quan tâm của các nhà đầu tư tư nhân thông qua mô hình hợp tác công - tư. Tuy nhiên, bên cạnh những mặt tích cực là nâng cấp hạ tầng giao thông tĩnh cho các tỉnh, thành phố, hỗ trợ phát triển kinh tế - xã hội thì còn rất nhiều yếu tố rủi ro trong quá trình quản lý dự án giao thông tĩnh bến bãi đỗ xe, như các tính toán tổng mức đầu tư dự án sai khác so với thực tế, việc xác định nhu cầu đỗ xe, mức thu phí đỗ xe, giá thuê đất, chia sẻ doanh thu... chưa hợp lý. Mục tiêu của nghiên cứu nhằm nghiên cứu các yếu tố rủi ro trong quản lý dự án của dự án phát triển giao thông tĩnh sử dụng nguồn vốn hợp tác công - tư.

2. PHÂN TÍCH RỦI RO CỦA CÁC DỰ ÁN PHÁT TRIỂN GIAO THÔNG TỈNH

2.1. Suất đầu tư rất cao

Suất đầu tư cho một vị trí đỗ xe rất khác nhau ở các đô thị trên thế giới, nhưng nhìn chung đều rất cao so với suất đầu tư của công trình dân dụng thông thường. *Bảng 2.1* dưới đây thống kê suất đầu tư cho một vị trí đỗ xe ô tô tại một số quốc gia trên thế giới.

Bảng 2.1. Suất đầu tư cho một vị trí đỗ xe ô tô tại một số quốc gia trên thế giới

TT	Tên bãi đỗ	Hình thức đỗ	Quốc gia	Suất đầu tư (USD/vị trí đỗ)	Nguồn
1	Heathrow Airport Parking	Đỗ xe nổi, cao tầng	Anh	84.500	https://www.homesandproperty.co.uk
2	Parking Garage, New York	Đỗ xe nổi, cao tầng	Hoa Kỳ	28.000	https://www.vtpi.org
3	Underground Parking Garage, New York	Đỗ xe ngầm	Hoa Kỳ	35.000	https://www.vtpi.org
4	Multi-storey parking complex in Subang Jaya	Đỗ xe nổi, cao tầng	Malaysia	15.250	https://www.thestar.com.my
5	Downtown garage in Fukui City	Đỗ xe ngầm	Nhật Bản	60.000	http://e-globalparking.com
6	Bãi đỗ xe 255 Phan Châu Trinh, Đà Nẵng	Đỗ xe nổi, cao tầng	Việt Nam	24.560	https://www.baogiaothong.vn/
7	Bãi đỗ xe Nguyễn Công Hoan, Hà Nội	Đỗ xe nổi, cao tầng	Việt Nam	11.910	https://www.baogiaothong.vn/
8	Bãi đỗ xe Trần Nhật Duật, Hà Nội	Đỗ xe nổi, cao tầng	Việt Nam	14.460	https://www.baogiaothong.vn/

Nguồn: Tổng hợp của tác giả

Ghi chú:

- Bãi đỗ xe số 255 Phan Chu Trinh, diện tích khu đất 1.000 m², 50 chỗ đỗ, 5 block cao 6 tầng, đầu tư gần 28 tỷ đồng.

- Bãi đỗ xe Nguyễn Công Hoan, diện tích khu đất 1.000 m², 221 chỗ đỗ, 17 block, cao 4 tầng, đầu tư 60 tỷ đồng.

- Bãi đỗ xe Trần Nhật Duật, diện tích khu đất 2.000 m², 91 chỗ đỗ, 7 block, cao 4 tầng, đầu tư 30 tỷ đồng.

Bảng thống kê cho thấy, suất đầu tư cho một vị trí đỗ xe ô tô tại Đà Nẵng đang cao hơn 60% so với suất đầu tư tại TP. Subang Jaya (Malaysia) và chỉ thấp hơn 13% so với suất đầu tư tại TP. New York (Hoa Kỳ). Một trong những nguyên nhân chính khiến chi phí đầu tư cho bãi đỗ xe rất cao là chi phí sử dụng đất đô thị đắt đỏ. Chỉ tiêu diện tích cho một vị trí đỗ xe ô tô khoảng 25 - 30 m² đã bao gồm diện tích giao thông nội bộ. Do đó, để tiết kiệm diện tích đất, có hai giải pháp chính mà nhiều nước đang sử dụng là bãi đỗ xe cao tầng hoặc bãi đỗ xe ngầm.

Tuy nhiên, cả hai hình thức bãi đỗ này đều gặp phải thách thức về công nghệ, gồm công nghệ đỗ xe tự động, xây dựng công trình ngầm và công trình cao tầng. Hệ quả là tuy tiết kiệm diện tích đất nhưng chi phí xây dựng và chi phí công nghệ đều cao, trong khi doanh thu của các dự án bãi đỗ xe đều rất thấp. Đây là một rủi ro phổ biến của các dự án đầu tư bãi đỗ xe, dẫn đến trở ngại lớn đối với các nhà đầu tư khi đưa ra quyết định đầu tư.

2.2. Phí đỗ xe chưa hấp dẫn

Phí đỗ xe là nguồn thu quan trọng của các dự án đầu tư bãi đỗ xe theo hình thức hợp tác công - tư. Doanh thu từ phí đỗ xe chiếm từ 60 - 80% của các dự án bãi đỗ xe đầu tư theo hình thức PPP. Nhìn chung, phí đỗ xe hiện nay chưa bù đắp cho phần chi phí đầu tư với suất đầu tư rất cao của các dự án bãi đỗ xe. Tuy nhiên, vấn đề này không chỉ tồn tại ở Việt Nam, mà các đô thị khác tại châu Á cũng đang gặp vấn đề tương tự. *Bảng 2.2* dưới đây thống kê phí đỗ xe tại một số đô thị lớn tại châu Á.

Bảng 2.2. Phí đỗ xe máy tại một số đô thị ở châu Á

TT	Thành phố	Phí đỗ xe (USD/giờ)
1	Jakarta	0,37 (Rp2,000)
2	Kuala Lumpur	0,41 (RM0.80)
3	Bangkok	0,60 (B10)
4	Hà Nội	0,81 (D5,000)
5	Guangzhou	1,05 (CNY4)
6	Manila	1,71 (P40 giờ cuối, P35 hai giờ đầu)
7	Taipei city	3,45 (NT\$60>6h)
8	Beijing	1,32 (CNY5)
9	Hong Kong	1,46 (HK\$8)
10	Singapore	1,90 (S\$2)

Nguồn: (Barter, 2011) và tổng hợp của tác giả

Ngoài ra, phí đỗ xe ô tô cũng chưa thật sự hấp dẫn. Trong khi diện tích cho một vị trí đỗ xe ô tô (25 m²) cao hơn 10 lần so với diện tích dành cho đỗ xe máy (2,5 m²), nhưng phí đỗ xe ô tô cho một lượt 2 tiếng (30.000 VNĐ) chỉ cao hơn 6 lần so với lượt đỗ xe máy (5.000 VNĐ).

Rủi ro về phí đỗ xe thấp ảnh hưởng trực tiếp tới doanh thu của dự án đầu tư bãi đỗ xe. Kết quả là thời gian hoàn vốn kéo dài, chi phí lãi vay cho chi phí xây dựng cũng khó có thể hoàn thành trong thời gian kì vọng của nhà đầu tư.

2.3. Tình trạng đỗ xe trái phép phổ biến

Tình trạng đỗ xe trái phép vẫn xảy ra phổ biến tại nhiều đô thị lớn, đặc biệt trong những khu vực buôn bán và kinh doanh thương mại sầm uất. Khảo sát thực hiện tháng 6/2016 của tác giả cho thấy, đỗ xe trái phép xảy ra ở hầu hết các tuyến phố trong khu vực lõi trung tâm, khu vực đã phát triển (khảo sát tại quận Đống Đa) và khu vực mới phát triển (khảo sát tại quận Cầu Giấy). *Hình 2.1* dưới đây mô tả kết quả khảo sát về mật độ đỗ xe trái phép tại khu vực phố Cổ Hà Nội, theo khảo sát thực hiện tháng 6/2016. Đỗ xe trái

phép là một rủi ro ảnh hưởng trực tiếp tới doanh thu của các dự án đầu tư bãi đỗ xe, do làm sụt giảm nhu cầu đỗ.



Hình 2.1: Thống kê mật độ đỗ xe trái phép khu vực phố Cổ - Hà Nội (Truong, 2017)

2.4. Khó khăn trong thu hồi đất, thủ tục pháp lý và xử lý kỹ thuật

Thời gian thu hồi đất lâu, thủ tục pháp lý kéo dài và kỹ thuật thiết kế - thi công phức tạp là những rủi ro điển hình của các dự án đầu tư bãi đỗ xe theo mô hình PPP. Tổng hợp thông tin của các dự án đầu tư bãi đỗ tại Hà Nội, Đà Nẵng và TP. Hồ Chí Minh thể hiện trong Bảng 2.3 dưới đây.

Bảng 2.3. Quy mô, thời gian thi công và công nghệ sử dụng của một số dự án bãi đỗ xe ở Việt Nam

TT	Dự án	Mô hình đầu tư	Công nghệ	Trạng thái	Diện tích đất sử dụng (m ²)	Quy mô (số vị trí đỗ)	Tổng dự toán (tỷ đồng)	Thời gian thu hồi đất và thủ tục PL (tháng)	Thời gian thi công (tháng)
1	Bãi đỗ xe 255 Phan Châu Trinh, Đà Nẵng	Ngân sách	Đỗ xe nổi, giàn đỗ thông minh, nhiều tầng	Đang vận hành	1.000	50 ô tô	28	16	10
2	Bãi đỗ xe TCP Park, TP. Hồ Chí Minh	PPP	Nhà để xe cao tầng, sử dụng ramp dốc	Đang vận hành	21.000	2,000 ô tô, 6,000 XM	548	-	12
3	Bãi đỗ xe Trống Đồng, TP. Hồ Chí Minh	PPP	Bãi đỗ xe ngầm, nhiều tầng	Phê duyệt CTĐT	5.327	878 ô tô, 400 XM	882	108	-
4	Bãi đỗ xe công viên Lê Văn Tám, TP. Hồ Chí Minh	PPP	Bãi đỗ xe ngầm, nhiều tầng	Chấm dứt HĐ BOT	20.700	1,250 ô tô, 2,024 XM	1,596	117	-
5	Bãi đỗ xe Nguyễn Công Hoan, Hà Nội	Ngân sách	Đỗ xe nổi, giàn đỗ thông minh, nhiều tầng	Đang vận hành	1.700	221	71	-	10
6	Bãi đỗ xe Trần Nhật Duật, Hà Nội	Ngân sách	Đỗ xe nổi, giàn đỗ thông minh, nhiều tầng	Đang vận hành	412	91	30	-	6
7	Bãi đỗ xe Nguyễn Công Trứ, Hà Nội	Ngân sách	Đỗ xe nổi, giàn đỗ thông minh, nhiều tầng	Đang vận hành	126	30	13	-	4

Nguồn: Tổng hợp của tác giả

Kết quả cho thấy, các dự án đầu tư bãi đỗ xe theo mô hình PPP hầu hết có quy mô lớn, diện tích sử dụng đất từ 1.000 - 25.000 m², có thể sử dụng đất từ chính bãi đỗ xe hiện tại (nhà để xe TCP Park), từ đất công viên (bãi đỗ xe công viên Lê Văn Tám) hay từ công trình thương mại hiện hữu (bãi đỗ xe sân khấu Trống Đồng). Cùng với thủ tục pháp lý phức tạp, kéo dài, các dự án bị kéo dài gần 10 năm mà vẫn triển khai chậm (bãi đỗ xe sân khấu Trống Đồng), thậm chí đã chính thức bãi bỏ hợp đồng BOT (bãi đỗ xe công viên Lê Văn Tám).

3. MA TRẬN ĐÁNH GIÁ RỦI RO

Ma trận đánh giá rủi ro là một phương pháp phân tích rủi ro một cách định tính. Ma trận hai chiều được xây dựng nhằm phân chia rủi ro thành nhiều loại dựa trên các hiệu ứng kết hợp giữa xác suất và độ nghiêm trọng. Thông thường, rủi ro được phân chia thành 5 bậc theo tần suất xuất hiện và 5 bậc theo mức độ nghiêm trọng. Từ những phân tích sơ bộ về các rủi ro của dự án đầu tư giao thông tĩnh, nghiên cứu tiếp tục đánh giá mức độ các rủi ro theo ma trận của 4 rủi ro chính liên quan tới: suất đầu tư cao; phí

đổ xe thấp; đổ xe trái phép; khó khăn trong thu hồi đất; thủ tục pháp lý; xử lý kỹ thuật.

Kết quả đánh giá rủi ro ở Bảng 3.1 cho thấy, các rủi ro được đánh giá với mức độ khác nhau trong toàn bộ vòng đời của dự án đầu tư phát triển giao thông tỉnh sử dụng mô hình PPP, từ giai đoạn chuẩn bị tới xây dựng và vận hành. Tuy mức độ rủi ro khác nhau nhưng đều có tác động tiêu cực tới sức hấp dẫn của các dự án này.

Bảng 3.1. Kết quả đánh giá rủi ro của dự án đầu tư giao thông tỉnh

Danh mục rủi ro	Xác suất xuất hiện	Mức độ nghiêm trọng của ảnh hưởng
Suất đầu tư cao	5	E
Phí đổ xe thấp	3	E
Đổ xe trái phép phổ biến	4	E
Thời gian thu hồi đất lâu	4	D
Thủ tục pháp lý kéo dài	3	D
Kỹ thuật thiết kế - thi công phức tạp	3	D

Trước hết, suất đầu tư lớn có khả năng xảy ra rất cao (mức 5) nhìn từ kinh nghiệm quốc tế và các dự án đã thực hiện tại Việt Nam, đồng thời có ảnh hưởng rất xấu (mức E) tới hoạt động đầu tư của dự án phát triển giao thông tỉnh, do ảnh hưởng tới chi phí, đòi hỏi thời gian hoàn vốn dài. Như vậy, suất đầu tư lớn là có mức rủi ro lớn tới sự thành công của dự án giao thông tỉnh.

Bên cạnh đó, phí đổ xe thấp có tần suất xuất hiện trung bình (mức 3), do một số dự án có cơ chế thu phí đặc thù (như dự án đổ xe 255 Phan Châu Trinh, Đà Nẵng hay dự án đổ xe TCP Park, TP. Hồ Chí Minh). Tuy nhiên, nếu phí đổ xe không xin được cơ chế đặc thù thì ảnh hưởng nghiêm trọng (mức E) tới doanh thu của dự án khiến chi phí đầu tư khó được bù đắp, thời gian hoàn vốn dài, khó đáp ứng kì vọng của nhà đầu tư và khả năng vay vốn ngân hàng không cao. Ngoài ra, rủi ro ảnh hưởng trực tiếp tới mức giảm doanh thu nghiêm trọng của các dự án đầu tư phát triển giao thông tỉnh là tình trạng đổ xe trái phép khó kiểm soát, được phân tích với xác suất xảy ra mức cao (mức 4) và tác động xấu (mức D).

Trong giai đoạn chuẩn bị dự án, thời gian thu hồi đất kéo dài (mức 4D) và thủ tục pháp lý phức tạp (mức 3D) là những đặc điểm đặc thù của các dự án phát triển CSHT ở Việt Nam, mới kết quả đánh giá rủi ro mở mức cao, ảnh hưởng lớn tới sức hấp dẫn của dự án dưới góc nhìn của các nhà đầu tư tư nhân.

Tóm lại, ma trận đánh giá rủi ro đã phân tích các rủi ro riêng rẽ và những ảnh hưởng tới doanh thu, chi phí, tiến độ dự án. Thực tế cho thấy, với mỗi dự án đầu tư phát triển giao thông tỉnh, các rủi ro này luôn xảy ra đồng thời, có tính chất cộng hưởng khiến ảnh hưởng tới dự án càng nghiêm trọng. Để hạn chế và giảm thiểu các tác động tiêu cực của các rủi ro trên, cần có những giải pháp đặc thù, phù hợp với nhu cầu sử dụng phương tiện, đặc điểm sử dụng đất và cơ chế hỗ trợ đầu tư tích cực của các cơ quan quản lý. Những giải pháp này được trình bày ở nghiên cứu tiếp theo của nhóm tác giả.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã phân tích và đánh giá các rủi ro của các dự án phát triển giao thông tỉnh sử dụng mô hình hợp tác công tư PPP. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra suất đầu tư cao, phí đổ xe thấp, tình trạng đổ xe trái phép phổ biến, khó khăn trong thu hồi đất, thủ tục pháp lý kéo dài, kỹ thuật thiết kế - thi công phức tạp là những rủi ro lớn nhất của các dự án đầu tư giao thông tỉnh. Rủi ro này không chỉ ảnh hưởng trực tiếp tới chi phí đầu tư, doanh thu và khả năng thu hồi vốn của dự án mà còn khiến tiến độ dự án kéo dài, thậm chí dự án bị thu phép sau khi đã được cấp phép đầu tư.

Kết quả nghiên cứu cung cấp những minh chứng khoa học có ý nghĩa cho cơ quan quản lý và các nhà đầu tư tư nhân trong phát triển dự án CSHT giao thông tỉnh trong tương lai. Ngoài ra, kết quả nghiên cứu đóng góp vào hiểu biết chung về nghiên cứu quản lý rủi ro của dự án, đặc biệt các nghiên cứu phân tích này đặt trong điều kiện cụ thể của các dự án hợp tác công - tư cho phát triển hạ tầng giao thông tỉnh tại Việt Nam.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Luật đầu tư theo phương thức đối tác công tư số hiệu 64/2020/QH14.
- [2]. Nghị định số 69/2019/NĐ-CP của Chính phủ: Quy định việc sử dụng tài sản công để thanh toán cho nhà đầu tư khi thực hiện dự án đầu tư xây dựng công trình theo hình thức Hợp đồng Xây dựng - Chuyển giao.
- [3]. Truong (2017), *Parking Management Strategies for Developing Countries*, Doctoral Dissertation, Technische Universität Darmstadt.
- [4]. Truong and Friedrich (2016), *Legalizing the illegal parking, a solution for parking scarcity in developing countries*, Transportation Research Procedia, vol.25, 2017, pp.4950-4965, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.374>.
- [5]. World Bank (2017), *Public-Private Partnerships: Reference Guide Version 3*, World Bank, Washington, DC. © World Bank, <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29052>, License: CC BY 3.0 IGO
- [6]. European Investment Bank (EIB) - The European PPP Expertise Centre (EPEC) (2016), *A Guide to the Statistical Treatment of PPPs*.

Ngày nhận bài: 18/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 29/6/2021

**Người phản biện: TS. Trần Trung Kiên
TS. Vũ Thị Hải Anh**

Nghiên cứu xây dựng hệ thống điều khiển cho lò sấy máy điện

■ TS. ĐỒNG XUÂN THÌN

Trường Cao đẳng VMU - Đại học Hàng hải Việt Nam

TÓM TẮT: Bài báo giới thiệu hệ thống điều khiển cho lò sấy máy điện phục vụ công tác đào tạo kỹ sư thực hành ngành điện. Hệ thống hoạt động ở hai chế độ bằng tay và tự động. Hệ động lực sử dụng điện áp xoay chiều 3 pha 380 V. Hệ giám sát và điều khiển tự động sử dụng vi điều khiển PIC 18F458. Nhiệt độ sấy tối đa cho phép là 100°C. Tín hiệu nhiệt độ của lò sấy được lấy thông qua IC cảm biến nhiệt độ LM35. Trong chế độ tự động, có 4 chế độ được thiết lập thông số thời gian và nhiệt độ sấy cố định cho những người vận hành. Nếu người vận hành có kiến thức chuyên sâu về sấy máy điện thì có thể tự chọn thời gian và nhiệt độ sấy thông qua hai biến trở điều chỉnh. Ở chế độ tự động, các thông số cài đặt về thời gian và nhiệt độ của lò luôn được hiển thị trên màn hình LCD 16x2. Thông số về nhiệt độ thực và thời gian sấy còn lại cũng được giám sát trên màn hình này. Ở chế độ bằng tay, nhiệt độ của lò sấy cũng có thể được hiển thị trên màn hình LCD.

TỪ KHÓA: Hệ thống sấy, máy điện, giám sát nhiệt độ, PIC 18F458.

ABSTRACT: This paper introduced a control system for electrical machines used to train for electrical engineering. System operates in manual and automatic modes. Microcontroller PIC 18F458 was employed to control this system in automatic mode. The maximum heating temperature is 100 degrees. The real temperature signal of system was collected by temperature sensor LM35. In automatic operating mode, there are four fixed modes and one flexible setting mode. The maker can set temperature and time for heating by two varistors. The setting and real parameters are always showed on the liquid crystal display 16x2.

KEYWORDS: Heating system, electrical machine, temperature monitoring, PIC 18F458.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

1.1. Tính cấp thiết của đề tài

Hiện nay, đối với các trường đào tạo nghề nói chung và Trường Cao đẳng VMU nói riêng ngày càng mong muốn

nâng cao kỹ năng tay nghề cho các sinh viên. Tại Trường Cao đẳng VMU, ngành Điện hiện nay đang có số lượng sinh viên theo học rất lớn. Thêm vào đó, nhu cầu thực hành của các sinh viên ngày càng cao. Với mong muốn nâng cao tay nghề về mặt bảo dưỡng các loại máy điện cho các sinh viên, Nhà trường mong muốn xây dựng và đưa vào sử dụng hệ thống sấy máy điện để phục vụ nhu cầu thực hành nội dung sơn, tẩm, sấy máy điện của các em sinh viên. Do đó, việc xây dựng một hệ thống sấy máy điện là rất cần thiết đối với Khoa Điện - Điện tử của các trường cao đẳng, trung cấp nói chung và đối với Trường Cao đẳng VMU nói riêng.

Để thực hiện quá trình sấy trong quy trình bảo dưỡng máy điện thì đa số sử dụng phương pháp sấy bằng bóng đèn sợi đốt, một số đơn vị có đầu tư thì sử dụng lò sấy động cơ được sản xuất bởi Trung Quốc. Với phương pháp sấy bằng đèn sợi đốt, vừa không giám sát được nhiệt độ vừa thất thoát nhiệt cao và không an toàn, dễ gây cháy nổ. Khi không giám sát được nhiệt độ sấy sẽ làm cho cách điện của máy điện nhanh bị già hóa, đôi khi còn gây cháy. Với các lò sấy của Trung Quốc thì giá thành cao, hoạt động không ổn định, nhanh hỏng, khó sửa chữa, bảo dưỡng bộ điều khiển. Việc chế tạo thành công hệ thống sấy máy điện này sẽ mang lại hiệu quả kinh tế cao, có thể chủ động trong việc bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống khi có sự cố.

1.2. Sấy máy điện

Sấy máy điện là một quy trình cần thiết để đưa hơi ẩm bên trong cuộn dây của máy điện ra bên ngoài nhằm nâng cao điện trở cách điện cho cuộn dây máy điện. Có nhiều phương pháp sấy khác nhau thường được sử dụng trong thực tế như sau [1,2]:

- Sấy bằng nguồn nhiệt bên ngoài: Dùng các điện trở sấy, tủ sấy bằng điện trở hoặc các bóng đèn sợi đốt. Phương pháp này thông dụng nhất nhưng dễ xảy ra cháy nổ nếu không được giám sát nhiệt độ của quá trình sấy.

- Sấy bằng dòng điện ngắn mạch: nguồn nhiệt sấy được lấy từ tổn hao nhiệt trên cuộn dây của máy điện. Với phương pháp này, người ta sẽ cấp vào cuộn dây máy điện một nguồn điện một chiều vừa đủ để máy điện làm việc ở chế độ ngắn mạch. Phương pháp này có ưu điểm là hơi ẩm thoát ra nhanh nhưng phải tính toán và điều chỉnh dòng ngắn mạch phù hợp để tránh gây hỏng hóc cho cuộn dây máy điện vì phương pháp sấy này không giám sát được nhiệt độ sấy.

- Sấy bằng tổn hao phụ: Nguồn nhiệt được lấy từ vỏ máy hoặc lõi thép. Trên vỏ máy hoặc lõi thép được quấn

các dây điện trở và cấp cho nó một nguồn điện một chiều vừa đủ để sấy. Phương pháp sấy này cũng rất phức tạp và dễ gây hỏng cuộn dây máy điện.

- Sấy bằng gió: Dùng gió thổi vào cuộn dây để gây ra sự bay hơi. Phương pháp này đơn giản, an toàn nhưng hiệu quả rất thấp.

Quá trình sấy máy điện thường được dùng kết hợp với quá trình sơn tẩm máy điện hoặc dùng khí cách điện của cuộn dây máy điện bị suy giảm. Ở chế độ sấy, để nâng cao cách điện cho cuộn dây máy điện thì nhiệt độ sấy không quá cao và thời gian sấy tùy thuộc vào độ suy giảm cách điện của cuộn dây (1 - 10h). Đối với tính năng sấy trong quy trình sơn tẩm cuộn dây thì quá trình sấy được chia làm nhiều bước. Nhiệt độ sấy phụ thuộc vào cấp cách điện của cuộn dây, thời gian sấy thông thường từ 10 - 16h.

2. XÂY DỰNG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN

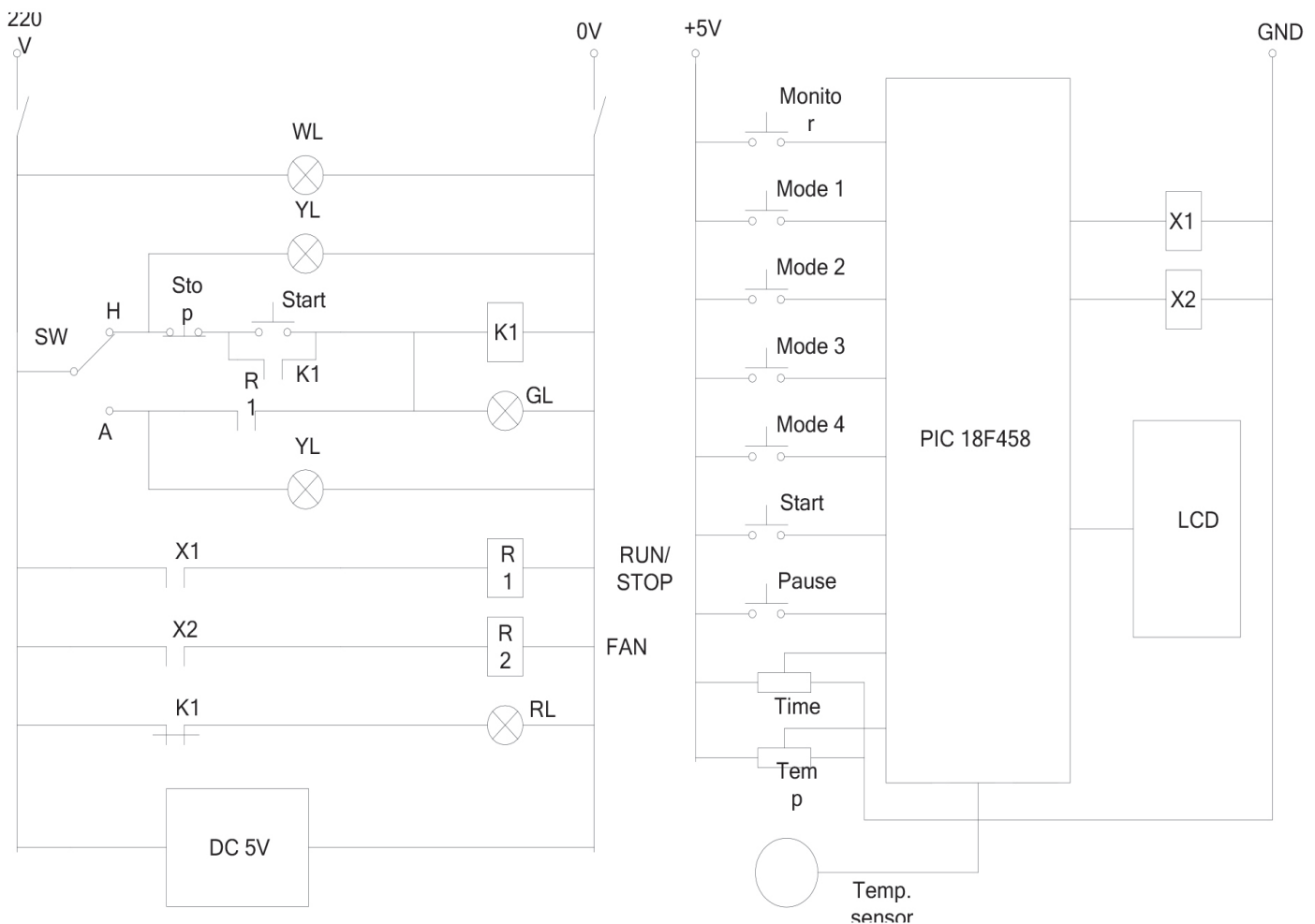
Thực trạng lò sấy máy điện được chế tạo gồm 3 điện trở sấy 3 pha để tạo ra nhiệt độ sấy và 1 quạt (220 VAC) đảo để đảm bảo cho không khí bên trong lò sấy được đảo liên tục. Do đó, hệ thống điều khiển để cho lò sấy này sẽ có 2 đầu ra, đó là tiếp điểm chính của contactor 3 pha (cho điện trở sấy) và tiếp điểm thường mở của rơ-le trung gian (cho quạt đảo).

2.1. Mạch điều khiển

Bài báo chỉ đưa ra mạch điều khiển, bao gồm cả mạch 220 VAC và mạch 5 VDC (Hình 2.1). Mạch động lực 3 pha 380 V rất đơn giản nên không được trình bày trong bài báo này. Đối với mạch động lực, nguồn điện ba pha được nối tới đầu vào của aptomat 3 pha, đầu ra của aptomat 3 pha sẽ nối tới các tiếp điểm chính của contactor K1. Từ tiếp điểm của K1 sẽ được nối tới 3 điện trở sấy (đặt bên trong lò sấy) được nối hình sao.

Mạch điều khiển 220 VAC gồm có mạch điều khiển Start/Stop lò sấy bằng tay và tự động. Việc lựa chọn chế độ hoạt động của hệ thống điều khiển thông qua công tắc chuyển mạch SW. Mạch cũng được trang bị các đèn báo trạng thái nguồn, đèn báo chế độ hoạt động, đèn báo RUN và đèn báo STOP. Ở chế độ tự động, việc điều khiển Start/Stop lò sấy được thực hiện qua rơ-le R1. Rơ-le R2 dùng để cấp nguồn cho quạt đảo. Việc hoạt động của quạt sẽ được điều khiển tự động phụ thuộc vào nhiệt độ thực của lò sấy.

Mạch điều khiển 5 VDC gồm vi điều khiển trung tâm PIC 18F458 [3], các nút ấn và biến trở điều khiển, màn hình hiển thị LCD 16x2 [4], cảm biến nhiệt độ LM35 [5] và mạch rơ-le trung gian 5VDC. Vi điều khiển PIC sẽ điều khiển toàn bộ hoạt động của lò sấy khi làm việc ở chế độ tự động. Nó



Hình 2.1: Mạch điều khiển

cũng thực hiện chức năng giám sát nhiệt độ của lò cùng với việc điều khiển quạt khi lò sấy làm việc ở chế độ điều khiển bằng tay.

2.2. Vi điều khiển PIC 18F458

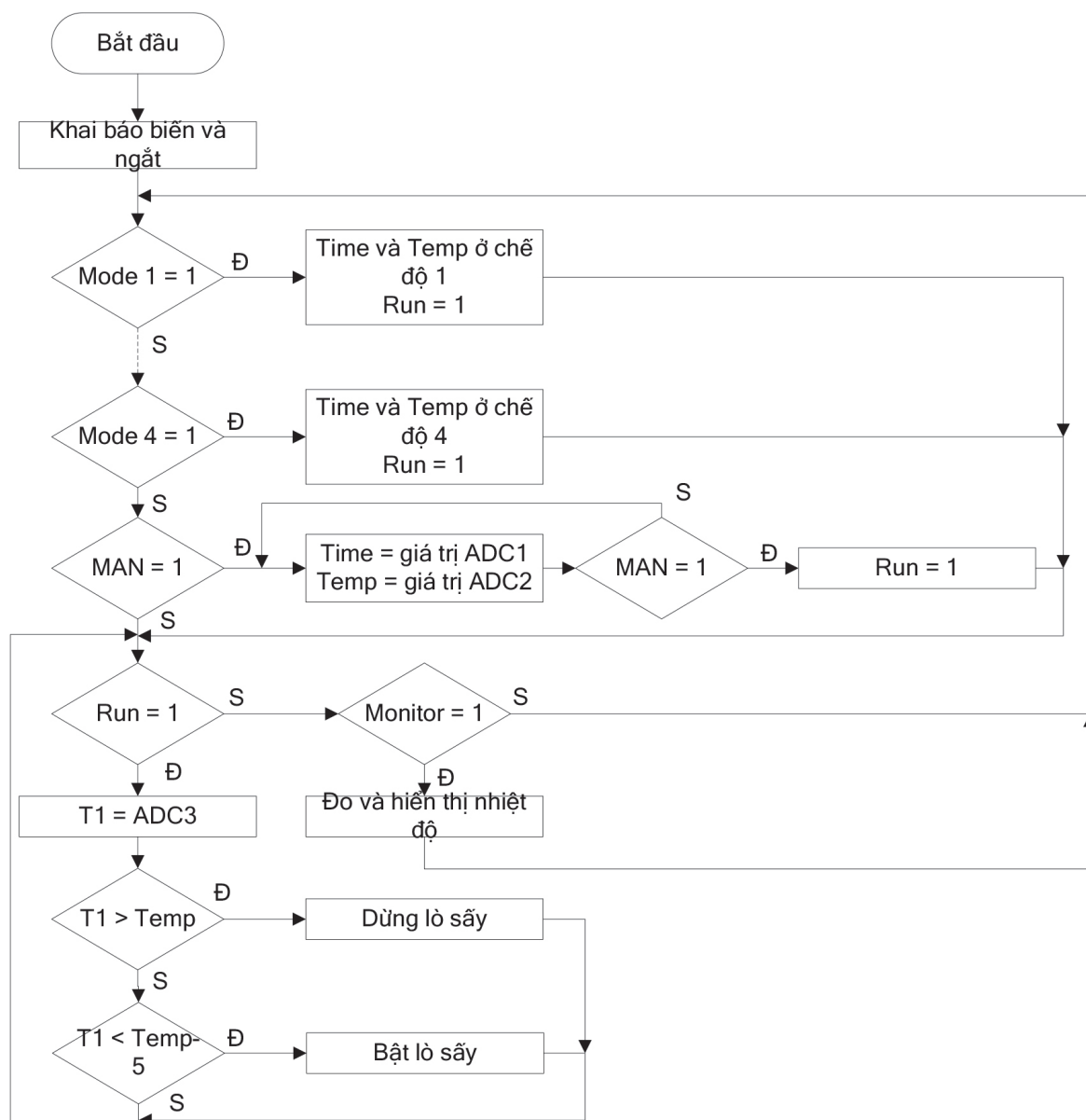
PIC 18F458 đóng vai trò là khối xử lý trung tâm của mạch điều khiển khi làm việc ở chế độ tự động. PIC nhận tín hiệu điều khiển từ các nút ấn và biến trở đặt giá trị. Trong đó, 4 nút ấn cho phép chọn 4 chế độ sấy khác nhau với thời gian và nhiệt độ sấy được cài đặt trước. Hai biến trở kết hợp với nút ấn Start dùng để cài đặt thời gian và nhiệt độ sấy khi người vận hành có kiến thức chuyên sâu về quá trình sấy hoặc sử dụng đối với các loại máy điện có cấp cách điện khác nhau. Một nút ấn được sử dụng để chọn chế độ giám sát nhiệt độ của lò sấy khi lò sấy làm việc ở chế độ điều khiển bằng tay. Giá trị nhiệt độ thực của lò sấy được phản hồi thông qua cảm biến nhiệt độ (LM35). LM35 sẽ cho ra giá trị điện áp tỉ lệ tuyến tính với giá trị nhiệt độ

đầu vào (10mV/°C). Như vậy, với bộ chuyển đổi tương tự sang số của PIC 18F458 là 10 bit thì giá trị thực của nhiệt độ được tính như sau:

$$\text{Nhiệt độ} = (500 \times \text{giá trị đo được của ADC}) / 1023.$$

Đối với lò sấy này, nhiệt độ làm việc cho phép lên tới 150°C (giá trị tối đa của LM35). Tuy nhiên, lò chỉ thường xuyên làm việc ở dải nhiệt độ dưới 120°C. Vi điều khiển PIC 18F458 có nhiều tính năng nổi bật phù hợp với hệ thống điều khiển lò sấy, gồm:

- 33 chân vào/ra số;
- 1 bộ chuyển đổi tương tự sang số 10 bit với 8 kênh đầu vào;
- 3 bộ timer 16 bit và 1 bộ timer 8 bit;
- 3 chân ngắt ngoài trên cổng RB;
- Bộ nhớ ROM lên tới 32 kB;
- Cho phép nạp on board.



Hình 2.2: Thuật toán điều khiển chương trình chính

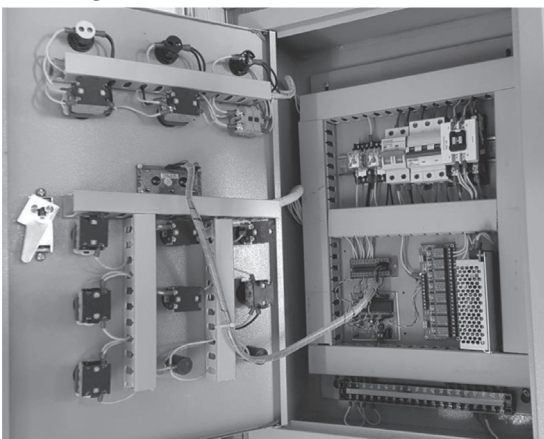
2.3. Thuật toán điều khiển

Chương trình điều khiển chính của hệ thống sấy được thể hiện trên lưu đồ thuật toán *Hình 2.2*. PIC sẽ kiểm tra lần lượt từng nút ấn chọn chế độ (Mode), nếu một trong số các nút ấn này được nhấn thì thông số về thời gian sấy và nhiệt độ sấy được lấy với giá trị mặc định theo từng chế độ. Nếu nút ấn MAN được nhấn thì giá trị của thời gian sấy và nhiệt độ sấy được đặt thông qua hai biến trở cài đặt. Nếu nút ấn này được nhấn lần thứ hai thì quá trình cài đặt giá trị nhiệt độ và thời gian sấy sẽ kết thúc. Sau đó, lò sấy sẽ hoạt động với các thông số vừa được thiết lập. PIC sẽ kiểm tra liên tục biến điều khiển quá trình (Run), nếu Run = 1 thì sẽ đọc giá trị nhiệt độ thực của lò (thông qua cảm biến LM35 trên kênh số 3) để so sánh với giá trị nhiệt độ đặt. Nếu nhiệt độ thực lớn hơn nhiệt độ đặt thì tắt lò sấy, ngược lại khi nhiệt độ nhỏ hơn nhiệt độ đặt 5 độ thì sẽ bật lò sấy. Bit điều khiển hoạt động của lò sấy sẽ cho phép tạm dừng hoạt động của lò khi Run = 0 (thông qua chương trình ngắt kích hoạt bởi nút Pause). Việc hoạt động/dừng của quạt đảo cũng được điều khiển dựa trên giá trị nhiệt độ của lò. Khi nhiệt độ > 35°C thì quạt sẽ hoạt động và quạt sẽ dừng khi nhiệt độ < 30°C.

Chương trình ngắt timer (ở chế độ 16 bit) với mỗi 100 ms sẽ thay đổi giá trị thời gian hoạt động còn lại của lò sấy. Giá trị thời gian đặt sẽ được giảm dần qua mỗi lần ngắt. Khi giá trị thời gian đặt bằng không thì biến điều khiển Run sẽ được cho bằng 0 để thực hiện dừng lò.

3. KẾT QUẢ

Sau khi triển khai đấu nối, hệ thống điều khiển của lò sấy máy điện đã được hoàn thiện và đưa vào sử dụng, hình ảnh thực tế của tủ điều khiển được trình bày trên *Hình 3.1* và *Hình 4.1*. Toàn bộ dây đấu nối được đưa vào trong các máng dây đảm bảo về kỹ thuật và mỹ thuật. Các chế độ hoạt động của lò sấy đã được thử nghiệm. Kết quả cho thấy, hệ thống điều khiển lò sấy làm việc ổn định, đảm bảo các chức năng.



Hình 3.1: Mặt trong của tủ điều khiển hệ thống sấy máy điện

4. KẾT LUẬN

- Nghiên cứu đã xây dựng thành công hệ thống điều khiển cho lò sấy máy điện với hai chế độ hoạt động bằng tay và tự động. Ở chế độ điều khiển bằng tay, giá trị nhiệt độ của lò sấy có thể được đo và hiển thị trên màn hình LCD 16x2.

- Trong chế độ tự động, hệ thống có thể hoạt động với 4 bộ giá trị đặt sẵn tương ứng với 4 nút ấn chọn chế độ. Thêm vào đó, chế độ cài đặt nâng cao đối với những người có kiến thức sâu về các chế độ sấy máy điện.

- Có thể tạm dừng hoạt động của lò sấy để kiểm tra các thông số của cuộn dây máy điện.

- Việc điều khiển hoạt động của quạt đảo là tự động dựa trên giá trị nhiệt độ thực của lò.

- Lò sấy máy điện này có thể được sản xuất để cung cấp cho các trường cao đẳng và trung cấp có đào tạo ngành điện, hoặc cung cấp cho các đơn vị sửa chữa và bảo dưỡng máy điện để phục vụ công tác sơn tẩm sấy các loại máy điện.

- Hệ thống điều khiển này cũng có thể sử dụng cho các hệ thống sấy khác với dải nhiệt độ dưới 100°C như sấy nông sản, sấy quần áo...



Hình 4.1: Mặt ngoài của tủ điều khiển

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong Đề tài mã số DT20-21.112.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Đào Minh Quân, Bùi Văn Dũng (2015), *Khai thác và lắp đặt các hệ thống điện tàu thủy*, NXB. Hàng hải.
- [2]. Trường Đại học Hàng hải Việt Nam, *Bài giảng Máy Điện*, Bộ môn Điện tàu thủy, Khoa Điện - Điện tử.
- [3]. <https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/41159e.pdf>.
- [4]. <https://circuitdigest.com/article/16x2-lcd-display-module-pinout-datasheet>.
- [5]. <https://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm35.pdf>.

Ngày nhận bài: 28/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 18/6/2021

**Người phản biện: PGS. TS. Đào Minh Quân
TS. Đỗ Khắc Tiệp**

Phân tích chi phí vận tải đa phương thức kết hợp vận tải đường bộ và vận tải thủy nội địa chở hàng container tuyến Hải Phòng - Bắc Ninh

■ TS. NGUYỄN MINH ĐỨC; ThS. BÙI THANH HẢI; CN. NGUYỄN HỮU HƯNG

Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

TÓM TẮT: Giảm chi phí logistics là một trong những nhiệm vụ quan trọng để phát triển kinh tế đất nước trong giai đoạn hiện nay. Với tốc độ phát triển nhanh chóng của lượng hàng hóa xuất nhập khẩu qua các cảng biển ở Hải Phòng, áp lực lên hệ thống GTVT, đặc biệt là vận tải đường bộ là vô cùng lớn. Yêu cầu về việc giảm áp lực lên hệ thống giao thông đường bộ, giải tỏa nhanh chóng và hiệu quả hàng hóa qua cảng Hải Phòng, tiết kiệm chi phí logistics, nâng cao chất lượng dịch vụ logistics cho khách hàng, do đó trở nên cấp thiết. Nghiên cứu này tập trung phân tích, so sánh chi phí phương án vận tải đa phương thức kết hợp vận tải đường bộ và thủy nội địa chở hàng container tuyến Hải Phòng - Bắc Ninh và phương án vận tải đơn phương thức đường bộ. Khảo sát cho thấy, với phương án vận tải đa phương thức, chi phí cho 1 container 40' có thể được tiết kiệm khoảng 10% so với phương án vận tải đơn phương thức đường bộ.

TỪ KHÓA: Vận tải đa phương thức, vận tải thủy nội địa, chi phí vận tải.

ABSTRACT: Reducing logistics costs has been of the important tasks for the country's economic development currently. With the rapid growth of import and export goods through seaports in Hai Phong, the pressure on the transportation system, especially road transport is extremely high. Requirements for reducing the pressure on the road traffic system, quickly and effectively releasing goods through Hai Phong port, saving logistics costs, improving the quality of logistics services for customers, thus, should be urgent. This study focuses on analyzing and comparing the cost of the multimodal transport option combining road and inland waterway for container cargo on Hai Phong - Bac Ninh route and the road single-modal transport plan. The survey shows that with the option of using multimodal transport, the cost for 1 40' container could be saved about 10% compared to the road single transport option.

KEYWORDS: Multimodal transport, inland waterway transport, transport cost.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cắt giảm chi phí logistics là một trong những nhiệm vụ quan trọng để phát triển kinh tế đất nước trong giai đoạn hiện nay. Với tốc độ phát triển nhanh chóng của lượng hàng hóa xuất nhập khẩu qua các cảng biển ở Hải Phòng như hiện nay, áp lực lên hệ thống GTVT, đặc biệt là vận tải đường bộ là vô cùng lớn. Giai đoạn 2016 - 2020, sản lượng hàng hóa thông qua cảng biển Hải Phòng tăng cao qua các năm, năm sau cao hơn năm trước. Năm 2016, sản lượng hàng hóa thông qua cảng biển Hải Phòng đạt 78,9 triệu tấn, năm 2017 đạt 92 triệu tấn, năm 2018 đạt 109 triệu tấn, năm 2019 đạt 130 triệu tấn và năm 2020 đạt 142,8 triệu tấn. Theo Chương trình hành động số 76-Ctr/TU của Ban Thường vụ Thành ủy thực hiện Nghị quyết số 45-NQ/TW của Bộ Chính trị về xây dựng và phát triển TP. Hải Phòng đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045, chỉ tiêu về sản lượng hàng hóa thông qua các cảng biển trên địa bàn TP. Hải Phòng năm 2025 đạt 350 triệu tấn và năm 2030 đạt 600 triệu tấn, kéo theo đó là sự phát triển mạnh mẽ nhu cầu đối với các loại hình dịch vụ logistics. Yêu cầu về việc giảm áp lực lên hệ thống giao thông đường bộ, giải tỏa nhanh chóng và hiệu quả hàng hóa qua cảng Hải Phòng, tiết kiệm chi phí logistics, nâng cao chất lượng dịch vụ logistics cho khách hàng, do đó trở nên cấp thiết.

Nghiên cứu này tập trung phân tích, so sánh chi phí phương án vận tải đa phương thức kết hợp vận tải đường bộ và thủy nội địa chở hàng container tuyến Hải Phòng - Bắc Ninh và phương án vận tải đơn phương thức đường bộ.

2. CƠ SỞ LÝ LUẬN VỀ CHI PHÍ VẬN TẢI ĐA PHƯƠNG THỨC KẾT HỢP VẬN TẢI ĐƯỜNG BỘ VÀ VẬN TẢI THỦY NỘI ĐỊA

Có nhiều cách tiếp cận để xây dựng mô hình tính toán chi phí vận tải. Các cách tiếp cận theo Cooper & Kaplan (1999) là: 1) Chi phí trực tiếp hay gián tiếp; 2) Chi phí cố định hay chi phí biến đổi; 3) Chi phí được cá nhân quá toàn bộ hay một phần; 4) Định giá dựa trên hoạt động [4]. Trong nghiên cứu này, cách tiếp cận về chi phí cố định và chi phí biến đổi vốn được chấp nhận rộng rãi sẽ được sử dụng.

Vận tải đa phương thức kết hợp vận tải thủy nội địa và vận tải đường bộ bao gồm 3 bộ phận chi phí cơ bản, đó là: chi phí vận tải bộ đầu cuối, chi phí nâng hạ container tại cảng thủy nội địa và chi phí vận tải thủy nội địa.

$$TC = C_B + C_{NH} + C_T \quad (1)$$

Trong đó: TC - Tổng chi phí vận tải đa phương thức;

C_B - Chi phí vận tải bộ đầu cuối;

C_{NH} - Chi phí nâng hạ tại cảng thủy nội địa;

C_r - Chi phí vận chuyển đường thủy nội địa.

Các bộ phận chi phí đó có thể được xác định cụ thể như sau:

- Mô hình tính toán chi phí vận tải bộ đầu cuối:

Chi phí vận tải bộ đầu cuối bao gồm chi phí cố định, chi phí biến đổi và chi phí khác.

$$C_B = C_{BCĐ} + C_{BBĐ} + C_{BK} \quad (2)$$

Trong đó, chi phí cố định bao gồm chi phí vốn và chi phí nhân công. Chi phí cố định được tính theo năm và lấy chia cho thời gian khai thác phương tiện để tính chi phí đơn vị theo giờ (đồng/giờ).

Chi phí biến đổi bao gồm chi phí nhiên liệu, chi phí sửa chữa, bảo dưỡng và chi phí hao mòn lốp. Chi phí biến đổi được tính theo đơn vị đồng/km.

- Mô hình tính toán chi phí nâng hạ tại cảng thủy nội địa:

Chi phí nâng hạ container tại cảng được tính riêng cho container 20' và container 40'. Khi mô hình hóa, ta có thể tính chi phí nâng hạ container 20', 40' trong trường hợp cảng quy mô nhỏ, quy mô trung bình và quy mô lớn.

- Mô hình tính toán chi phí vận chuyển thủy nội địa:

Chi phí vận tải thủy bao gồm chi phí cố định, chi phí biến đổi và chi phí khác.

$$C_T = C_{TCĐ} + C_{TBD} + C_{TK} \quad (3)$$

Trong đó, chi phí cố định bao gồm chi phí vốn và chi phí nhân công. Chi phí cố định được tính theo năm và lấy chia cho thời gian khai thác phương tiện để tính chi phí đơn vị theo giờ (đồng/giờ).

Chi phí biến đổi bao gồm chi phí nhiên liệu và chi phí sửa chữa. Chi phí nhiên liệu được tính riêng cho trường hợp phương tiện chạy có hàng và khi chạy rỗng. Chi phí biến đổi được tính theo đơn vị đồng/km.

3. THỰC TRẠNG VẬN TẢI VẬN TẢI ĐA PHƯƠNG THỨC KẾT HỢP VẬN TẢI ĐƯỜNG BỘ VÀ VẬN TẢI THỦY NỘI ĐỊA CHỖ HÀNG CONTAINER TUYẾN HẢI PHÒNG - BẮC NINH

Mạng đường bộ trong vùng được phân bố tương đối hợp lý, đã hình thành các trục chính nối các trọng tâm kinh tế Hà Nội, Hải Phòng và Quảng Ninh với các địa phương khác của vùng, đồng thời kết nối vùng với các vùng miền khác của cả nước. Từ Thủ đô Hà Nội đã hình thành các đường vành đai thành phố và các trục nan quạt. Mạng lưới quốc lộ, tỉnh lộ khu vực phía Bắc hầu hết nối từ Thủ đô Hà Nội đến tất cả các tỉnh theo cấu trúc hình giải quạt, cùng với các trục ngang Đông Tây, các vành đai. Mạng lưới đường huyện, xã cũng đang được hình thành và phát triển nhanh. Hệ thống đường bộ chính tại khu vực phía Bắc bao gồm các quốc lộ, nối liền các vùng, các tỉnh, đi đến các cửa khẩu quốc tế với Trung Quốc, CHDCND Lào.

Tổng số km đường bộ vùng hiện có là 117.017,2 km, trong đó đường cao tốc 620 km (chiếm 0,77%); quốc lộ 6.810,5km (chiếm 4,21%); đường tỉnh 13.795km (chiếm 7,50%); đường huyện 24.408,2 km (chiếm 18,14%); đường xã 71.383,5 km (chiếm 69,38%). Mật độ đường so với diện tích là 0,92 km/km² (cao hơn so với bình quân cả nước 0,76 km/km², so với dân số là 3,19 km/1.000 dân (cao hơn so với bình quân cả nước 2,96 km/1.000 dân).

Hiện nay, trên địa bàn TP. Hải Phòng có 16 tuyến đường thủy nội địa, do Cục Đường thủy nội địa Việt Nam quản lý với tổng chiều dài 410,3 km; đoạn qua địa bàn TP. Hải Phòng có tổng chiều dài 300,5 km và có 8 luồng hàng hải với tổng chiều dài 91,4km do Cục Hàng hải Việt Nam quản lý.

Bảng 3.1. Tổng hợp các tuyến đường thủy nội địa quốc gia trên địa bàn TP. Hải Phòng

TT	Tuyến ĐTNĐ	Điểm đầu	Điểm cuối	Chiều dài (km)	Cấp ĐTNĐ	Đoạn qua TP. HP
I		Tuyến ĐTNĐ quốc gia		410,3		300,5
1	Sông Đá Bạch	Từ ngã ba sông Giá - sông Bạch Đằng	Ngã ba Đụn	22,3	II	22,3
2	Sông Phi Liệt	Ngã ba Đụn	Ngã ba Trại Sơn	8,0	II	8,0
3	Sông Hàn	Ngã ba Nồng	Ngã ba Trại Sơn	8,5	II	8,5
4	Sông Kinh Môn	Ngã ba Nồng	Ngã ba Kèo	45,0	III	12,7
5	Sông Ruột Lợn	Ngã ba Đông Vàng Chấu	Ngã ba Tây Vàng Chấu	7,0	III	7,0
6	Sông Cấm	Từ hạ lưu cầu Kiến 200m	Ngã ba Nồng	7,5	I	7,5
7	Sông Đào Hạ Lý	Ngã ba Xi măng	Ngã ba Niệm	3,0	III	3,0
8	Sông Lạch Tray	Cửa Lạch Tray	Cầu Rào	9,0	II	9,0
		Cầu Rào	Ngã ba Kênh Đồng	40,0	III	40,0
9	Sông Văn Úc	Cửa Văn Úc	Ngã ba Cửa Dưa	57,0	II	35,0
10	Sông Thái Bình	Từ cửa Thái Bình	Ngã ba Kênh Khê - Thái Bình	33,0	III	33,0
		Ngã ba Kênh Khê - Thái Bình	Quý Cao	3,0	II	3,0
11	Sông Kênh Khê	Ngã ba sông Thái Bình	Ngã ba sông Văn Úc	3,0	II	3,0
12	Sông Mía	Ngã ba sông Văn Úc	Ngã ba sông Thái Bình	3,0	III	3,0
13	Sông Hóa	Ngã ba sông Thái Bình	Ngã ba sông Luộc	36,5	IV	36,5
14	Sông Luộc	Quý Cao	Ngã ba cửa Luộc	72,0	II	17,5

TT	Tuyến ĐTNĐ	Điểm đầu	Điểm cuối	Chiều dài (km)	Cấp ĐTNĐ	Đoạn qua TP. HP
15	Luồng Hạ Long - Cát Bà	Vịnh Cát Bà	Hòn Mươi Nam	30,5	II	
-		Cảng Cát Bà	Hòn Vẩy Rồng		II	2,0
-		Cửa Tùng Gấu	Cửa Đông		II	8,0
-		Hòn ngang cửa Đông	Hòn Vẩy Rồng		II	7,0
-		Hòn Sãi Cóc	Cửa Tùng Gấu		II	4,5
-		Hòn Mươi Nam	Hòn Sãi Cóc		II	9,0
16	Luồng Lạch Ngăn - Lạch Giải	Hòn Sãi Cóc	Ghềnh Đầu Phướng	22,0	II	6,0

(Nguồn: TT 46/2016-BGTVT và nhóm khảo sát TDSI - 2017)

Bên cạnh đó, trên địa bàn TP. Hải Phòng còn 16 tuyến sông do Sở GTVT Hải Phòng quản lý với tổng chiều dài 206,48 km. Hệ thống cảng, bến thủy nội địa trên địa bàn Hải Phòng có trên 250 cảng, bến được cấp phép, trong đó chiếm 46% là cảng, bến bốc xếp hàng bách hóa, 35% là cảng, bến vật liệu xây dựng, còn lại là bến neo đậu, sửa chữa phương tiện.

Bảng 3.2 Tổng hợp các cảng thủy nội địa do Trung ương quản lý trên địa bàn TP. Hải Phòng

STT	Tên cảng	Cỡ tàu cập (DWT)	Công suất (nghìn tấn/năm)	Diện tích chiếm đất (ha)
1	Cảng thủy nội địa Phú Lợi	1.500	1.500	0,9
2	Cảng Hải Nam	800	25,6	10,5
3	Cảng thủy nội địa Hà Hùng Anh	1.000	2.000	2,1
4	Cảng Trường Nguyên	2.000	50	3,9
5	Cảng thủy nội địa Gia Đức	2.500	500	4,5
6	Cảng Đức Hòa	200	100	6,8
7	Cảng Chinfon	3.000	3.000	85
8	Cảng Xi măng Hải Phòng	3.000	2.000	52,3
9	Cảng thủy nội địa Thương Binh An Hòa	1.000	500	7,2
10	Cảng Tuấn Long	2.000	600	2,5
11	Cảng Bến Kiến	2.000	500	15,2
12	Cảng Hồng Hà	3.000	500	2,2
13	Cảng TNĐ Đông Việt	3.000	550	16
14	Cảng TNĐ Khiên Hòa An	3.000	30	3
15	Cảng Thái Bình Dương	3.000	500	17,6

(Nguồn: Cảng vụ đường thủy nội địa khu vực I, năm 2017)

4. PHÂN TÍCH VÀ SO SÁNH CHI PHÍ

Chi phí logistics nội địa cho hàng container xuất/nhập qua cảng biển được xác định bằng tổng chi phí vận chuyển và các chi phí kho bãi, nâng hạ phát sinh trong suốt quá trình vận chuyển giữa miền hậu phương và cảng biển. Như vậy, nếu hàng không qua cảng thủy nội địa thì chi phí logistics sẽ chính bằng chi phí vận chuyển đường bộ bao gồm cả các chi phí cầu, đường, kho bãi, nâng hạ phát sinh trong hành trình cho đến khi được xếp lên tàu. Nếu hàng qua cảng thủy nội địa thì chi phí logistics sẽ bằng tổng của chi phí chặng vận chuyển đường bộ giữa khách hàng và cảng thủy, chi phí chặng vận chuyển giữa cảng thủy và cảng biển và chi phí kho bãi, nâng hạ phát sinh tại cảng thủy nội địa.

Chi phí logistics nội địa cho phương án hàng không qua cảng thủy nội địa bằng tổng chi phí vận tải bộ từ

khách hàng đến cảng Hải Phòng, chi phí hạ container từ xe xuống bãi tại CY, chi phí lưu trữ và hạ xếp container từ CY lên tàu biển (tính cho 4 ngày lưu bãi).

Chi phí logistics nội địa cho phương án hàng qua cảng thủy nội địa bằng tổng chi phí vận tải bộ từ khách hàng đến cảng thủy, chi phí hạ container tại cảng thủy, chi phí lưu trữ và xếp container lên sà lan (tính cho 4 ngày lưu bãi), chi phí vận tải thủy nội địa từ cảng thủy đến cảng Hải Phòng.

Trong nghiên cứu này, chi phí logistics nội địa cho hàng container trong hai trường hợp qua và không qua cảng thủy nội địa sẽ được khảo sát và tính toán theo chi phí đơn vị cho 1 container hàng khô 40'. Số liệu khảo sát được lấy từ tuyến vận tải container từ cảng thủy nội địa Lokaport (Bắc Ninh) đến cảng Hải Phòng. Chi tiết kết quả được thể hiện trong **Bảng 4.1** sau đây:

Bảng 4.1. Khảo sát chi phí logistics nội địa hàng cho 1 container 40' tuyến Bắc Ninh - Cảng Hải Phòng phương án vận tải đơn phương thức đường bộ và vận tải đa phương thức kết hợp vận tải thủy nội địa

	Phương án vận tải đa phương thức kết hợp vận tải thủy nội địa	Phương án vận tải đơn phương thức đường bộ
Chi phí vận tải bộ từ khách hàng đến cảng thủy Lokaport (khách hàng tại Bắc Ninh, Bắc Giang)	1.000.000	-
Chi phí vận tải bộ từ khách hàng đến cảng Hải Phòng (Bắc Ninh, Bắc Giang - Hải Phòng)	-	4.500.000
Chi phí hạ container tại cảng thủy nội địa	800.000	-
Chi phí lưu trữ tại cảng thủy và hạ container xuống sà lan (tính cho 4 ngày lưu bãi)	1.200.000	-
Chi phí vận tải từ cảng thủy nội địa đến cảng Hải Phòng	1.000.000	
Chi phí hạ container từ xe xuống bãi tại CY	-	800.000
Chi phí xếp container từ sà lan lên tàu biển	1.200.000	
Chi phí lưu trữ và xếp container từ CY lên tàu biển (tính cho 4 ngày lưu bãi)	-	1.800.000
Tổng chi phí	5.200.000	7.100.000

Khảo sát cho thấy, với phương án vận tải đa phương thức, chi phí cho 1 container 40' có thể được tiết kiệm khoảng 25% so với phương án vận tải đơn phương thức đường bộ. Mặc dù với phương án qua cảng thủy, các loại chi phí phát sinh sẽ nhiều hơn nhưng chi phí tiết kiệm được ở chi phí lưu bãi và xếp dỡ tại cảng thủy thấp hơn so với tại CY của bến cảng container và chi phí vận tải đa phương thức sử dụng vận tải thủy nội địa thấp hơn nhiều so với chi phí vận tải bằng đường bộ. Tuy nhiên, do khoảng cách của tuyến vận chuyển còn ngắn (khoảng 100 km) so với quãng đường để vận tải thủy nội địa có lợi thế tuyệt đối là 600 km nên chi phí tiết kiệm được chưa thực sự vượt trội. Khảo sát cũng chưa tính đến những lợi ích về môi trường, giảm tắc nghẽn do việc sử dụng vận tải đường thủy so với khi chỉ sử dụng vận tải đường bộ.

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã tiến hành khảo sát thực trạng vận tải đa phương thức sử dụng vận tải thủy nội địa tuyến Hải Phòng - Bắc Ninh và khảo sát so sánh chi phí logistics đối với vận tải nội địa hàng container phương án vận tải đơn phương thức đường bộ và đa phương thức. Số liệu khảo sát được thu thập cho tuyến vận tải nội địa từ Bắc Ninh đến cảng Hải Phòng. Thực tế cho thấy, cùng với sự phát triển của vận tải thủy nội địa chở hàng container tại miền Bắc những năm gần đây, hàng hóa container qua các cảng thủy có những điều kiện rõ ràng trong việc tiết kiệm chi phí do tận dụng lợi thế kinh tế nhờ quy mô. Tuy vậy, phương án vận tải này hiện vẫn chỉ đảm nhiệm tỷ trọng nhỏ hàng hóa vận chuyển cũng như bị hạn chế do khoảng cách ngắn đến các cảng biển. Do đó, trong tương lai, các nghiên cứu tiếp theo để khai thác hiệu quả luồng hàng giữa cảng thủy nội địa và cảng biển cần tiếp tục được thực hiện cũng như các giải pháp khác liên quan đến hạ tầng giao thông, chính sách pháp lý, thủ tục

thông quan... để tăng thêm hiệu quả của dịch vụ logistics tại Việt Nam.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong Đề tài mã số DT20-21.74.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Bộ GTVT, *Thông tư số 46/2016/TT-BGTVT ngày 29 tháng 12 năm 2016 Quy định cấp kỹ thuật đường thủy nội địa*.
- [2]. Cảng vụ Đường thủy khu vực I, <http://cangvu1.vn/>.
- [3]. Cooper, R. and Kaplan, R.S. (1999), *The design of cost management systems*, Prentice Hall, 2nd edition, Upper Saddle River, New Jersey.
- [4]. Thành ủy Hải Phòng, *Chương trình hành động số 76-Ctr/TU ngày 08 tháng 7 năm 2019, Thực hiện Nghị quyết số 45-NQ/TW của Bộ Chính trị về xây dựng và phát triển TP. Hải Phòng đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045*.

Ngày nhận bài: 31/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 16/6/2021

Người phản biện: TS. Phạm Thị Yến

TS. Lê Sơn Tùng

Tổng quan về hoạt động logistics hàng nông sản: Định hướng đến chuỗi logistics tại đồng bằng sông Cửu Long

■ **ThS. NCS. NGUYỄN THẮNG LỢI**

Trường Đại học Cần Thơ

■ **PGS. TS. HỒ THỊ THU HÒA**

Trường Đại học Quốc tế - Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh

TÓM TẮT: Nghiên cứu này khám phá các quan điểm lý thuyết chính, bài học kinh nghiệm có liên quan đến hiệu quả hoạt động của logistics trên thế giới để lấp đầy khe hở cho các nghiên cứu trong nước về logistics tại Việt Nam. Mục tiêu hướng đến của nghiên cứu này là nêu bật sự cần thiết về định hướng xây dựng một chuỗi logistics để nâng cao hiệu quả hoạt động logistics, đặc biệt với mặt hàng nông sản tại khu vực đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Các bài báo nghiên cứu trong cơ sở dữ liệu ScienceDirect, Google Scholar từ năm 2000 đến năm 2019 với các lĩnh vực liên quan được thu thập bằng cách sử dụng các từ khóa liên quan như APSC, C3PL, LC, LO. Dựa trên đánh giá có hệ thống của chúng tôi, nghiên cứu này đã tóm tắt các xu hướng nghiên cứu hiện tại trong các lĩnh vực liên quan đến logistics thuê ngoài, cùng với những phát hiện quan trọng có thể được áp dụng giúp hình thành tổng quát khái niệm về chuỗi logistics đối với nông sản tại ĐBSCL.

TỪ KHÓA: Chuỗi cung ứng nông sản, chuỗi dịch vụ logistics, logistics hàng đông lạnh bên thứ ba, logistics thuê ngoài.

ABSTRACT: This study explores the main theoretical perspectives and lessons learned related to the logistics performance around the world that to fill the gap for domestic research in Vietnam logistics. The aim of this study is to highlight the need for a direction to build a logistics chain to improve the efficiency of logistics operations, especially for agricultural products in the Mekong Delta (MD). Research articles in ScienceDirect, Google Scholar databases from 2000 to 2019 with related fields collected using related keywords such as Agricultural products supply chain (APSC), Cold third-party logistics (C3PL), Logistics chains (LC), LO. Based on our systematic review, this study summarizes current research trends in the fields related to outsourced logistics, along with key findings that can be applied to help shape the development of outsourced logistics. Total concept of logistics chain for agricultural products in the MD.

KEYWORDS: Agricultural products supply chain, cold third-party logistics, logistics chains, logistics outsource.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thuê ngoài logistics (Outsourcing Logistics - OL) ngày càng trở nên phổ biến trong các công ty (chủ hàng), đặc biệt là các công ty định hướng xuất khẩu hàng nông sản. Tuy nhiên, các nhà cung cấp dịch vụ logistics (Logistics Service Provider - LSP) đa phần là công ty nhỏ và hoạt động rời rạc. Để phát huy các lợi ích của dịch vụ thuê ngoài thì cần có giải pháp đồng bộ mà đầu tiên chính là xây dựng hoàn thiện một mạng lưới chuỗi dịch vụ logistics.

ĐBSCL với lợi thế về hàng nông sản xuất khẩu với giá trị lớn. Tuy nhiên, giá trị gia tăng của sản phẩm nông sản xuất khẩu còn thấp do chi phí phát sinh rất cao, đặc biệt là chi phí liên quan đến logistics. Với mong muốn phát triển hoàn thiện chuỗi dịch vụ logistics đối với hàng nông sản giúp nâng cao giá trị gia tăng và định hướng phát triển bền vững cho mặt hàng nông sản tại ĐBSCL, nghiên cứu này trình bày nội dung lược khảo tổng quan về hoạt động LO/Logistics bên thứ ba (3PL) đối với mặt hàng nông sản tập trung vào mục đích hướng đến hoạt động chuỗi dịch vụ logistics tại khu vực ĐBSCL.

2. MỤC TIÊU CỦA NGHIÊN CỨU

Mục tiêu nghiên cứu hướng đến là lược khảo các công trình nghiên cứu đã được thực hiện liên quan đến hoạt động dịch vụ và chuỗi dịch vụ logistics tại Việt Nam và trên thế giới, làm cơ sở cho mục đích phát triển chuỗi dịch vụ logistics đối với hàng nông sản tại ĐBSCL trong tương lai.

3. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC

3.1. Lược khảo các công trình nghiên cứu ở nước ngoài

Logistics là một trong những hoạt động quan trọng nhất trong xã hội hiện đại. Trên thế giới, các nhà quản lý và các nhà nghiên cứu đã quan tâm rất sớm đến lĩnh vực logistics cho mục tiêu tối ưu hóa hoạt động sản xuất và tiêu thụ hàng hóa. Phương án được sử dụng rộng rãi nhất hiện nay chính là thuê ngoài dịch

vụ logistics thay vì phải tự triển khai, từ đó tạo ra một ngành dịch vụ logistics có giá trị được định lượng trị giá 4,3 nghìn tỷ USD (nguồn: WB, 2019), nổi bật nhất chính là Hoa Kỳ với 1,15 nghìn tỷ USD, khoảng 7,7% GDP và con số này là 10% tổng giá trị nền kinh tế châu Âu. Vậy, thuê ngoài logistics (Outsourcing Logistics) và logistics bên thứ ba (Third Party Logistics - 3PL) là gì?

Nhóm tác giả Qureshi và cộng sự (2007) đã làm nổi bật ảnh hưởng của các yếu tố bên trong và bên ngoài đến quyết định thuê ngoài các hoạt động logistics. Wagner và Sutter (2012) nhấn mạnh rằng, sự đổi mới trong dịch vụ logistics có thể là nguồn lợi thế cạnh tranh bền vững cho các nhà cung cấp 3PL. Trong khi đó, Yeung và cộng sự (2012) nghiên cứu vai trò trung gian của LO như là một chiến lược để phát triển khả năng của các công ty trong mối quan hệ hiệu suất của chiến lược.

3.2. Một số bài học kinh nghiệm phát triển logistics ở các quốc gia phát triển

Chiến lược phát triển logistics ở Vương quốc Anh: Vương quốc Anh xây dựng trung tâm logistics và thúc đẩy mô hình cung cấp dịch vụ 3PL cải tiến, hướng đến vai trò ngày càng quan trọng của các nhà cung cấp dịch vụ logistics. Để phát triển logistics theo chiến lược này, Lundesjo (2011), Transport for London (2013) đã đề xuất các giải pháp cải tiến hoạt động của một trung tâm logistics đang hoạt động. Trong khi đó, Mena và cộng sự (2017) nghiên cứu và đề ra giải pháp để chính phủ có thể khuyến khích và tạo điều kiện thuận lợi cho sự đổi mới trong ngành logistics, cụ thể tập trung vào Vương quốc Anh và vai trò của các nhà cung cấp 3PL.

Chiến lược phát triển logistics ở Mỹ: Mỹ tập trung hướng đến năng lực cạnh tranh toàn cầu (GCI) của hoạt động logistics. Hiệu suất logistics được đo lường bởi chỉ số hiệu suất logistics (LPI) được sử dụng trong quá trình xây dựng các giải pháp về Logistics. Kabak và cộng sự (2018) đề xuất cách tiếp cận dựa trên phân tích kịch bản mới để điều tra mối quan hệ giữa hoạt động logistics và xuất khẩu ở cấp quốc gia. Önsel-Ekici và cộng sự (2019) cũng đề xuất một phương pháp luận để phát triển một lộ trình cải thiện hiệu quả hoạt động logistics toàn cầu thông qua phân tích tác động của các trụ cột cạnh tranh của GCI và LPI trong chiến lược phát triển logistics hiện nay.

Chiến lược phát triển logistics ở Nhật Bản: Fulconis (2007) đề xuất chương trình nghiên cứu có liên quan nghiên cứu về 4PL, đề cập đến quá trình trung gian và trung gian thông tin với điểm nhấn là ứng dụng môi giới điện tử và những cản trở chính đối với sự phát triển 4PL. Với mục tiêu nâng cao hiệu suất và khai thác triệt để mô hình 4PL, Wei (2010) đề xuất giải pháp là thiết kế một hệ thống đào tạo nhân sự đặc biệt; thực hiện Chương trình phát triển nhân tài cấp cao; cải thiện điều kiện đào tạo nhân sự; tăng cường liên kết với doanh nghiệp và phát triển nhiều nhân tài liên ngành.

3.3. Lược khảo các nghiên cứu về logistics tại Việt Nam

Ở Việt Nam, thuật ngữ "logistics" mới được xuất hiện trong các nghiên cứu và báo cáo khoa học trong những năm gần đây. Theo thống kê của Hiệp hội Doanh nghiệp dịch vụ Logistics Việt Nam (VLA) năm 2018, dịch vụ logistics ở Việt Nam có quy mô khoảng từ 20 - 22 tỷ USD/năm và chiếm gần 20,9% GDP.

Tại Việt Nam, cơ sở hạ tầng (CSHT) phục vụ logistics của Việt Nam vẫn còn nhiều hạn chế, chưa tương xứng với một quốc gia có nhiều tiềm năng về logistics. Phương (2019) nêu bật vai trò

quan trọng của CSHT và các giải pháp đầu tư để phát triển hợp lý và toàn diện hơn. Nếu không có CSHT đồng bộ, tiên tiến thì khó mang lại hiệu quả cho hoạt động logistics. Phương và Phạm (2019) thực hiện việc đánh giá các trở ngại về hoạt động logistics tập trung vào tính đồng bộ về hạ tầng giao thông.

Nghiên cứu ở cấp độ vùng và tỉnh, thành phố: Minh Huyền (2015), Nguyễn Thị Thu Hương (2016), Khánh Trung (2017) và Nguyễn Thị Tuyết Nga (2018; 2019) đã tổng hợp các thành quả phát triển logistics ĐBSCL thời gian qua trên các lĩnh vực: CSHT vận tải, hệ thống phân phối lưu thông hàng hóa; các quan điểm và định hướng phát triển dịch vụ logistics vùng ĐBSCL trong thời kỳ hội nhập.

Ở Cần Thơ, Minh Huyền (2015) đánh giá những tiềm năng, cơ hội mới của TP. Cần Thơ để thu hút đầu tư vào lĩnh vực cảng, hạ tầng logistics trong giai đoạn hội nhập kinh tế toàn cầu theo định hướng phát triển TP. Cần Thơ trở thành thành phố công nghiệp đến năm 2030. Trên cơ sở đó, Hồ Thanh Phong và cộng sự (2017) nghiên cứu xây dựng mạng lưới logistics nhằm phát huy vai trò trung tâm thương mại và trung chuyển hàng hóa khu vực ĐBSCL với TP. Hồ Chí Minh và các vùng miền trong cả nước, góp phần phát triển thương mại dịch vụ bền vững trong giai đoạn mới.

Nghiên cứu ở cấp độ ngành và doanh nghiệp logistics ở Việt Nam như: An Thị Thanh Nhân (2011), Nguyễn Thị Thu Hương (2016). Các nghiên cứu đề xuất quan điểm và giải pháp phát triển doanh nghiệp logistics trong thời gian tới với việc đề cao vai trò của các hiệp hội ngành nghề, để phát huy vai trò đại diện các doanh nghiệp đối thoại và kiến nghị với Chính phủ về các chính sách trong ngành logistics và tạo mối gắn kết giữa hiệp hội và thành viên.

3.4. Lược khảo các nghiên cứu về logistics đối với sản phẩm nông nghiệp

Nông nghiệp đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế Việt Nam. Các mặt hàng xuất khẩu nổi bật như cà phê và hạt tiêu đã giúp Việt Nam trở thành một trong những nước xuất khẩu nông sản lớn nhất thế giới (Durand và Fournier 2017). Từ đó, khái niệm chuỗi cung ứng lạnh (CSC) đã trở nên gần gũi hơn. Thuật ngữ "chuỗi cung ứng lạnh" là một chuỗi cung ứng cụ thể mà các quá trình và hoạt động của nó đảm bảo kiểm soát nhiệt độ cho các sản phẩm nông sản tươi hoặc thực phẩm dễ hỏng (Shabani và cộng sự, 2015). Một CSC điển hình bao gồm cấp đông/làm lạnh, đóng gói, bảo quản lạnh, vận chuyển đến kho bảo quản, vận chuyển đến trung tâm phân phối, vận chuyển đến cửa hàng bán lẻ và xử lý cho người tiêu dùng (Asadi and Hosseini, 2014). CSC hoặc logistics chuỗi lạnh (CCL) đã trở nên quan trọng khi nhu cầu về các sản phẩm được kiểm soát nhiệt độ tăng lên rất lớn, đặc biệt là trái cây và rau quả (Khan và cộng sự, 2017). Mặc dù xu hướng tăng trưởng trong CSC là cao, việc duy trì chất lượng và an toàn thực phẩm là mối quan tâm hàng đầu của các nhà cung cấp dịch vụ để có được lợi thế cạnh tranh (Vrat và cộng sự, 2018).

Hầu hết các tác giả đã được thảo luận về các vấn đề khác nhau của CCL hoặc CSC trên các giai đoạn khác nhau của chuỗi cung ứng rau quả như từ nông trại đến ngã ba (bao gồm nông dân; nhà sản xuất; nhà chế biến; nhà phân phối; nhà bán lẻ; khách hàng) (Joshi và cộng sự, 2011). Lupien và cộng sự (2005) ước tính rằng 33% thực phẩm bị thất thoát do vận chuyển, vận chuyển và một số lý do khác.

Theo Trienekens và Zuurbier (2008) để duy trì mức độ hài

lòng về dịch vụ của khách hàng, các sản phẩm thực phẩm tươi sống hoặc các sản phẩm chất lượng phù hợp phải được giao cho khách hàng và trong những năm tới, điều này sẽ chi phối quá trình sản xuất, phân phối và hệ thống vận chuyển chất lượng trong chuỗi cung ứng thực phẩm (Rong và cộng sự, 2011). Trong những năm gần đây, tính bền vững là một trong những thách thức trong chuỗi cung ứng khi đưa ra thuật ngữ "chuỗi cung ứng bền vững (SSC)" (Hamprecht, 2005).

Nhìn chung, các nghiên cứu về logistics ở trong nước cung cấp bức tranh khái quát thực trạng ngành logistics cũng như nhận dạng các xu hướng phát triển của lĩnh vực có mức tăng trưởng tiềm năng ở cấp quốc gia, tỉnh, thành phố và ngành. Đây là cơ sở để chúng tôi xác định đối tượng trọng tâm mà đề án hướng tới nhằm xây dựng và phát triển có trọng điểm chuỗi dịch vụ logistics hàng nông sản cho ĐBSCL. Vì vậy, đề tài này kế thừa những nghiên cứu trước và dựa trên cách tiếp cận tổng thể để định hướng nghiên cứu cụ thể hơn về hiệu quả mà hoạt động chuỗi logistics mang lại so với hoạt động logistics rời rạc của hàng nông sản tại ĐBSCL. Đây cũng là khe hở nghiên cứu mà nhóm chúng tôi phát hiện được với mục đích định hướng cho các nghiên cứu tiếp theo.

4. KẾT LUẬN

Bài báo này đã trình bày tổng quan về hoạt động logistics thuê ngoài và hiệu quả của hoạt động này mang lại cho các doanh nghiệp xuất nhập khẩu tại Việt nam và trên thế giới. Nghiên cứu có một số đóng góp cho định hướng phát triển hệ thống logistics tại Việt nam nói chung và khu vực ĐBSCL nói riêng. Thông qua bài báo, nhóm tác giả mong muốn việc xây dựng một chuỗi logistics hàng nông sản tại khu vực ĐBSCL trở nên thực tế hơn vì tính cấp thiết và hiệu quả có thể được nhìn nhận rõ ràng hơn từ các lập luận của nhóm tác giả tham gia nghiên cứu và thực hiện bài báo. Kết quả từ bài báo sẽ tạo ra nền tảng cho các nghiên cứu về chuỗi logistics hàng nông sản trong tương lai.

Lời cảm ơn: Đây là sản phẩm từ Luận án Tiến sĩ tại Trường Đại học GTVT TP. Hồ Chí Minh. Nghiên cứu được hỗ trợ bởi đề tài nghiên cứu khoa học của cán bộ, mã số T2020-02.

Nghiên cứu sinh Nguyễn Thắng Lợi được tài trợ bởi Tập đoàn Vingroup và hỗ trợ bởi chương trình học bổng đào tạo thạc sĩ, tiến sĩ trong nước của Quỹ Đổi mới sáng tạo Vingroup (VINIF), Viện Nghiên cứu Dữ liệu lớn (VinBigdata), mã số VINIF.2020.TS.26.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Qureshi, M.N., Kumar, D. And Kumar, P. (2007), *Modeling the logistics outsourcing relationship variables to enhance shippers' productivity and competitiveness in logistical supply chain*, International Journal of Productivity and Performance Management, vol.56, no.8, pp.689-714.
- [2]. Wagner, S. M., & Sutter, R. (2012), *A qualitative investigation of innovation between third-party logistics providers and customers*, International Journal of Production Economics, 140(2), pp.944-958. doi:10.1016/j.jpe.2012.07.018.
- [3]. Yeung, K., Zhou, H., Yeung, A. C. L., & Cheng, T. C. E., (2012), *The impact of third-party logistics providers' capabilities on exporters' performance*, International Journal of Production Economics, 135(2), pp.741-753.
- [4]. Lundesjo, G., (2011), *Using Construction Consolidation Centres to Reduce Construction Waste and Carbon Emissions*, Waste and Resources Action Programme, Banbury, Oxon.
- [5]. Transport for London, (2013), *Construction Logistics Plan Guidance for Developers*, Transport for London, Windsor House, London.
- [6]. Mena, C., Christopher, M., Johnson, M., Jia, F., (2017), *Innovation in Logistics Services*, Centre for Logistics and Supply Chain Management at Cranfield School of Management on behalf of National Endowment for Science, Technology and the Arts (NESTA), UK.
- [7]. Kabak, Ozgur & Ulengin, Füsün & Önsel, Şule. (2018), *Connecting logistics performance to export: A scenario-based approach*, Research in Transportation Economics, 10.1016/j.retrec.2018.05.007.
- [8]. Önsel Ekici, Ş., Kabak, Ö., & Ülengin, F. (2019), *Improving logistics performance by reforming the pillars of Global Competitiveness Index*, Transport Policy, 81, pp.197-207.
- [9]. Fulconis, F., Saglietto, L. & Paché, G. (2007), *Strategy dynamics in the logistics industry: a transactional center perspective*, Management Decision, 45(1), pp.104-117.
- [10]. Wei Jun-jun (2010), *The Analysis and Countermeasures of Financial Crisis Impact in Hunan Logistics Industry*[J], Logistics Sci-Tech, pp.2010-03.
- [11]. Phuong, N. H. (2019), *What solutions should be applied to improve the efficiency in the management for port system in Ho Chi Minh City?* International Journal of Innovation, Creativity and Change, 5(2), pp.1747-1769.
- [12]. Phuong, N. H. (2019), *What solutions should be applied to improve the efficiency in the management for port system in Ho Chi Minh City?* International Journal of Innovation, Creativity and Change, 5(2), pp.1747-1769.
- [13]. Minh Huyền (2015), *Cửa ngõ vươn ra biển*, Cần Thơ - ngày 27/3, 3.
- [14]. Nguyễn Thị Thu Hương (2016), *Cung ứng dịch vụ Logistics ở Việt Nam: Thực trạng và giải pháp*, Tạp chí Nghiên cứu tài chính kế toán, (7), pp.39-42.
- [15]. Khánh Trung (2017), *Đầu tư logistics, tạo sức bật mới cho ĐBSCL*, Báo Cần Thơ, ngày 17/01, tr.8-9.
- [16]. Nguyễn Thị Tuyết Nga (2018), *Giải pháp phát triển doanh nghiệp kinh doanh logistics tại ĐBSCL*, Tạp chí Tài chính, tr.91-93.
- [17]. Nguyễn Thị Tuyết Nga (2019), *Các yếu tố tác động đến sự phát triển của doanh nghiệp logistics khu vực ĐBSCL*, Tạp chí Tài chính, tr.101-104.
- [18]. Hồ Thanh Phong (2017), *Phát triển mạng lưới Logistics của TP. Cần Thơ đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030*, Nhiệm vụ khoa học cấp Thành phố.
- [19]. An Thị Thanh Nhân (2011), *Phát triển các doanh nghiệp dv logistics tại Việt Nam - thực trạng và giải pháp*, Tạp chí Kinh tế phát triển.
- [20]. Durand, Claire; Fournier, Stéphane (2017), *Can Geographical Indications Modernize Indonesian and Vietnamese Agriculture?*, Analyzing the Role of National and Local Governments and Producers' Strategies. World Development, S0305750X15002995.
- [21]. Shabani A, Torabipour SMR, Saen RF. (2015), *A new*

super-efficiency dual-role FDH procedure: an application in dairy cold chain for vehicle selection, Int J Ship Transp Logist 2015;7(4), pp.426-56.

[22]. Asadi G, Hosseini E. (2014), *Cold supply chain management in processing of food and agricultural products*, Sci Pap Ser D Anim Sci 2014;57, pp.223-7.

[23]. Khan SAR, Qianli D, Zhang Y. (2017), *Traditional supply chain vs. cold chain: contribution in global carbon emissions*, Am J Traffic Transp Eng 2017;2 (6), pp.97-103.

[24]. Vrat P, Gupta R, Bhatnagar A, Pathak DK, Fulzele V. (2018), *Literature review analytics (LRA) on sustainable cold-chain for perishable food products: research trends and future directions*, OPSEARCH 2018;55(3-4), pp.601-27.

[25]. Joshi R, Banwet DK, Shankar R. (2011), *A Delphi-AHP-TOPSIS based benchmarking framework for performance improvement of a cold chain*, Expert Syst Appl 2011;38(8), pp.10170-82.

[26]. JOHN R. LUPIEN (2007), *Food Quality and Safety: Traceability and Labeling*, Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 45:2, 119-123.

[27]. Trienekens J, Zuurbier P. (2008), *Quality and safety standards in the food industry, developments and challenges*, Int J Prod Econ 2008;113(1), pp.107-22.

[28]. Rong A, Akkerman R, Grunow M. (2011), *An optimization approach for managing fresh food quality throughout the supply chain*, Int J Prod Econ 2011;131(1), pp.421-9.

[29]. Hamprecht J, Corsten D, Noll M, Meier E. (2005), *Controlling the sustainability of food supply chains*, Supply Chain Manage Int J 2005;10(1), pp.7-10.

Ngày nhận bài: 22/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 11/6/2021

Người phản biện: TS. Nguyễn Thị Hồng Phúc

TS. Phan Nguyễn Kỳ Phúc

Nghiên cứu cấu trúc tài chính của các công ty cổ phần xây dựng giao thông niêm yết trên thị trường chứng khoán Việt Nam

■ **ThS. LÊ KHÁNH CHI; ThS. LÊ THANH LAN; ThS. LÊ KIM NHUNG**
Trường Đại học Giao thông vận tải

TÓM TẮT: Bài báo trình bày khái quát về cấu trúc tài chính của các công ty cổ phần hoạt động trong lĩnh vực xây dựng giao thông. Từ kết quả phân tích các nguyên nhân dẫn đến các tồn tại trong cấu trúc tài chính dựa trên những số liệu về cấu trúc tài chính của một số công ty cổ phần xây dựng giao thông niêm yết trên thị trường chứng khoán Việt Nam, bài báo đề xuất một số giải pháp để hoàn thiện cấu trúc tài chính nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động sản xuất kinh doanh của các công ty này.

TỪ KHÓA: Cấu trúc tài chính, công ty cổ phần, xây dựng giao thông.

ABSTRACT: This article presents an overview of the financial structure of joint stock companies operating in the transport construction sector. From the analysis of the causes of the shortcomings in the financial structure based on the financial structure data of a number of transport construction joint stock companies listed on the stock market of Viet Nam, the article proposes some solutions to complete the financial structure to improve the efficiency of production and business activities of these companies.

KEYWORDS: Financial structure, joint stock companies, transport construction.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Một cấu trúc tài chính phù hợp có vai trò quan trọng với mọi doanh nghiệp (DN) không chỉ bởi nhu cầu tối đa lợi ích thu được từ các cá nhân, tổ chức liên quan và hoạt động của DN, mà còn bởi tác động của quyết định của nó tới năng lực kinh doanh của DN trong môi trường cạnh tranh khốc liệt. Trong các DN xây dựng hoạt động theo mô hình công ty cổ phần hiện nay, các vấn đề liên quan đến cấu trúc tài chính chưa được nhận thức đúng đắn và đầy đủ. Các tồn tại lớn trong cấu trúc tài chính của loại hình DN này bao gồm: hệ số nợ ở mức cao; tính ổn định của cấu

trúc tài chính không cao do tỷ trọng của nguồn vốn ngắn hạn rất cao; các hình thức tài trợ cho hoạt động sản xuất kinh doanh của DN chưa đa dạng, điều này dẫn đến hiệu quả hoạt động của DN không cao. Việc xây dựng một cấu trúc tài chính phù hợp với đặc điểm lĩnh vực hoạt động của mình chưa được các nhà quản trị DN chú trọng.

2. KHÁI QUÁT VỀ CẤU TRÚC TÀI CHÍNH DOANH NGHIỆP

Có nhiều quan điểm khác nhau về cấu trúc tài chính của DN.

Đứng trên góc độ quản lý nguồn vốn, cấu trúc tài chính của DN là mối tương quan tỷ lệ giữa nợ và vốn chủ sở hữu (VCSH). Một cấu trúc tài chính được coi là tối ưu khi chi phí sử dụng vốn trung bình thấp nhất, đồng thời khi đó giá trị DN đạt được là lớn nhất. Theo Stephen A. Ross W. Westerfield và Bradford D. Jordan (2003), cấu trúc tài chính của một DN là sự kết hợp giữa việc sử dụng vốn nợ và VCSH theo một tỷ lệ nhất định để tài trợ cho hoạt động sản xuất kinh doanh của DN. Theo Colin Firer và cộng sự (2004), cấu trúc tài chính đề cập đến sự pha trộn của nợ và VCSH mà một DN sử dụng để tài trợ cho các hoạt động của DN.

- Các thành phần của cấu trúc tài chính DN:

+ Nợ phải trả là một trong hai nguồn vốn của DN. Nợ phải trả phản ánh tổng số nợ phải trả tại thời điểm báo cáo, bao gồm nợ ngắn hạn và nợ dài hạn.

+ VCSH là vốn của các chủ sở hữu và DN không có nghĩa vụ phải thanh toán. Nguồn VCSH do chủ DN và các nhà đầu tư góp vốn hoặc hình thành từ kết quả kinh doanh.

3. ĐÁNH GIÁ CẤU TRÚC TÀI CHÍNH CỦA MỘT SỐ CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG THAM GIA NIÊM YẾT TRÊN THỊ TRƯỜNG CHỨNG KHOÁN VIỆT NAM

3.1. Cấu trúc tài chính DN theo quan hệ sở hữu

Nguồn vốn là những quan hệ tài chính mà thông qua đó đơn vị có thể khai thác hay huy động một số tiền nhất định để đầu tư tài sản cho đơn vị. Nguồn vốn cho biết tài sản của đơn vị do đâu mà có và đơn vị phải có những trách nhiệm kinh tế, pháp lý gì đối với tài sản đó. Nguồn vốn của DN bao gồm hai thành phần cơ bản là: nợ phải trả và VCSH.

Dựa vào *Bảng 3.1*: Cấu trúc TCDN theo quan hệ sở hữu, ta thấy:

- Tỷ suất tự tài trợ của hầu hết các DN đều ở mức thấp (< 40%), nhiều DN tỷ suất này còn dưới 20%. Điều này chứng tỏ khả năng tự đảm bảo về mặt tài chính của các

DN này rất thấp, mức độ phụ thuộc vào nguồn nợ phải trả rất cao.

- Hệ số nợ của các DN luôn ở mức rất cao (> 60%), nhiều DN hệ số này vượt qua mức 80% chứng tỏ năng lực tài chính của các DN ở mức quá yếu, chủ yếu sử dụng nguồn vốn nợ phải trả. Điều này làm mức độ rủi ro của DN tăng cao.

Bảng 3.1. Cấu trúc TCDN theo quan hệ sở hữu

DVT: %

STT	Tên công ty	31/12/2016		31/12/2017		31/12/2018		Trung bình	
		Hệ số nợ	Tỷ suất tự tài trợ	Hệ số nợ	Tỷ suất tự tài trợ	Hệ số nợ	Tỷ suất tự tài trợ	Hệ số nợ	Tỷ suất tự tài trợ
1	Công ty Cổ phần Xây dựng 47	87,00	13,00	86,48	13,52	85,07	14,93	86,18	13,82
2	Công ty Cổ phần Xây dựng hạ tầng CII	64,35	35,65	74,11	25,89	78,68	21,32	72,38	27,62
3	Công ty CP QL và XD CTGT 236	82,89	17,11	89,16	10,84	89,94	10,06	87,33	12,67
4	Công ty Cổ phần 715	58,61	41,39	58,81	41,19	65,03	34,97	60,82	39,18
5	Công ty Cầu 75	86,93	13,07	79,95	20,05	81,12	18,88	82,66	17,34
6	Công ty 471	90,64	9,36	90,30	9,70	93,42	6,58	91,45	8,55
7	Công ty CP Sông Đà 9	54,79	45,21	54,32	45,68	61,11	38,89	56,74	43,26
8	Công ty Cầu 12	91,51	8,49	91,15	8,85	91,17	8,83	91,28	8,72
9	Công ty Hạ tầng giao thông Đèo Cả	82,24	17,76	89,67	10,33	71,85	28,15	81,25	18,75
10	Công ty Cổ phần Công trình 6	69,35	30,65	70,18	29,82	74,25	25,75	71,26	28,74

Nguồn: Báo cáo tài chính của các DN và tính toán của tác giả

3.2. Cấu trúc nợ phải trả (theo nguồn tài trợ)

Số liệu ở Bảng 3.2 cho thấy: Các khoản vốn chiếm dụng của các DN không nhiều mà chủ yếu nợ phải trả đến từ các khoản vay và nợ thuê tài chính (ngắn hạn và dài hạn). Điều này chứng tỏ các DN vẫn chủ yếu phụ thuộc vào nguồn vốn vay từ các tổ chức tín dụng.

Bảng 3.2. Cấu trúc nợ phải trả theo nguồn tài trợ

DVT: %

STT	Tên công ty	31/12/2016		31/12/2017		31/12/2018		Trung bình	
		Vay và nợ thuê TC	Khác	Vay và nợ thuê TC	Khác	Vay và nợ thuê TC	Khác	Vay và nợ thuê TC	Khác
1	Công ty Cổ phần Xây dựng 47	57,37	42,63	61,46	38,54	48,83	51,17	55,89	44,11
2	Công ty Cổ phần Xây dựng hạ tầng CII	61,45	38,55	46,73	53,27	55,37	44,63	54,52	45,48
3	Công ty CP QL và XD CTGT 236	20,92	79,08	29,77	70,23	23,41	76,59	24,70	75,30
4	Công ty Cổ phần 715	56,49	43,51	50,44	49,56	34,87	65,13	47,27	52,73
5	Công ty Cầu 75	8,23	91,77	4,23	95,77	0,11	99,89	55,89	95,81
6	Công ty 471	41,55	58,45	53,36	46,64	41,54	58,46	45,48	54,52
7	Công ty CP Sông Đà 9	82,53	17,47	82,29	17,71	67,33	32,67	77,38	22,62
8	Công ty Cầu 12	29,54	70,46	35,81	64,19	27,31	72,69	30,89	69,11
9	Công ty Hạ tầng giao thông Đèo Cả	47,74	52,26	21,91	78,09	42,05	57,95	37,23	62,77
10	Công ty Cổ phần Công trình 6	34,07	65,93	40,32	59,68	40,33	59,67	38,24	61,76

Nguồn: Báo cáo tài chính của các DN và tính toán của tác giả

3.3. Cấu trúc VCSH

Số liệu *Bảng 3.3* cho thấy, đối với các DN xây dựng giao thông, tỷ trọng của phần vốn đầu tư của chủ sở hữu thường chiếm tỷ trọng rất lớn trong tổng VCSH của DN và xu hướng này ổn định qua các năm.

Bảng 3.3. Cấu trúc VCSH

STT	Tên công ty	31/12/2016		31/12/2017		31/12/2018		Trung bình	
		Vốn đầu tư của CSH	Khác	Vốn đầu tư của CSH	Khác	Vốn đầu tư của CSH	Khác	Vốn đầu tư của CSH	Khác
1	Công ty Cổ phần Xây dựng 47	57,97	42,03	56,90	43,10	52,67	47,33	55,85	44,15
2	Công ty Cổ phần Xây dựng hạ tầng CII	89,24	10,76	81,27	18,73	88,29	11,71	86,27	13,73
3	Công ty CP QL và XD CTGT 236	72,64	27,36	69,65	30,35	68,44	31,56	70,24	29,76
4	Công ty Cổ phần 715	89,32	10,68	91,30	8,70	92,21	7,79	90,94	9,06
5	Công ty Cầu 75	84,53	15,47	78,73	21,27	77,47	22,53	80,24	19,76
6	Công ty 471	79,94	20,06	82,59	17,41	83,32	16,68	81,95	18,05
7	Công ty CP Sông Đà 9	41,67	58,33	40,30	59,70	40,53	59,47	40,83	59,17
8	Công ty cầu 12	59,88	40,12	56,95	43,05	61,34	38,66	59,39	40,61
9	Công ty Hạ tầng giao thông Đèo Cả	93,23	6,77	79,53	20,47	78,24	21,76	83,67	16,33
10	Công ty Cổ phần Công trình 6	85,65	14,35	114,47		140,03		113,38	

Nguồn: Báo cáo tài chính của các DN và tính toán của tác giả

4. NGUYÊN NHÂN CỦA NHỮNG TỔN TẠI TRONG CẤU TRÚC TÀI CHÍNH CỦA CÁC DN

4.1. Nguyên nhân khách quan

- Khó khăn chung của nền kinh tế thế giới và Việt Nam: Căng thẳng thương mại toàn cầu tiếp tục leo thang, tình hình địa chính trị trong khu vực và trên toàn cầu ngày càng bất định, điều kiện huy động vốn trên toàn cầu bị thắt lại có thể gây xáo trộn về thương mại và tài chính dẫn đến kết quả tăng trưởng giảm xuống. Những rủi ro bên ngoài nêu trên kết hợp với nguy cơ trong nước, bao gồm cả khả năng chậm trễ trong củng cố tình hình tài khóa, cải cách DN nhà nước và khu vực ngân hàng, có thể ảnh hưởng xấu đến cảm nhận của nhà đầu tư và triển vọng tăng trưởng kinh tế đất nước.

- Khó khăn từ thị trường chứng khoán: Số liệu từ Ủy ban Giám sát tài chính quốc gia cho thấy, mặc dù tỷ trọng cung ứng vốn cho nền kinh tế thông qua kênh thị trường tài chính đã tăng từ 21,6% trong năm 2012 lên mức 36,9% vào cuối năm 2018, tuy nhiên, tỷ lệ này vẫn còn thấp nếu so với tỷ trọng cung ứng vốn cho nền kinh tế từ các tổ chức tín dụng (TCTD). Cụ thể, đến hết năm 2018, tỷ lệ cung ứng vốn từ các TCTD đạt mức 63,1% và số liệu này phản ánh thực trạng lệ thuộc vào nguồn vốn vay TCTD của phần lớn các DN nói chung và DN hoạt động trong lĩnh vực xây dựng giao thông nói riêng.

4.2. Nguyên nhân chủ quan

- Các kênh huy động vốn còn chưa đa dạng: Theo số liệu thống kê, hầu hết các DN xây dựng giao thông hiện

nay chỉ tập trung vào nguồn vốn đầu tư của chủ sở hữu và nguồn vốn vay của các TCTD. Khi có nhu cầu về vốn, các công ty đều nghĩ đến việc vay từ các tổ chức tín dụng. Các hình thức: phát hành trái phiếu, cổ phiếu không được chú trọng.

- Khả năng tự chủ về tài chính hạn chế: Xây dựng giao thông là một ngành đòi hỏi nguồn vốn lớn. Thống kê cho thấy, khả năng đáp ứng của vốn chủ ở hữu là rất thấp so với nhu cầu. Qua các năm, lượng vốn đầu tư của chủ sở hữu các DN lại không tăng do nhiều nguyên nhân.

- Công tác hoạch định chiến lược về tài chính, cấu trúc tài chính không được chú trọng. Các DN thường chưa quan tâm xây dựng kế hoạch tổng thể và xác định theo lộ trình, mà chỉ tiến hành giải quyết các vấn đề trước mắt. Các DN hiện nay chưa có các công cụ hiệu quả và đội ngũ nhân sự giỏi để hỗ trợ thực hiện công tác này. Do đó, cấu trúc tài chính của DN còn nhiều bất cập.

5. MỘT SỐ GIẢI PHÁP HOÀN THIỆN CẤU TRÚC TÀI CHÍNH CÁC CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG NIÊM YẾT TRÊN THỊ TRƯỜNG CHỨNG KHOÁN VIỆT NAM

5.1. Giải pháp nâng cao tỷ trọng VCSH

Nguồn VCSH là số vốn của các chủ sở hữu mà doanh nghiệp không phải cam kết thanh toán. Nguồn VCSH do chủ DN và các nhà đầu tư góp vốn hoặc hình thành từ kết quả kinh doanh, do đó nguồn VCSH không phải là một khoản nợ. VCSH chủ yếu bao gồm: vốn đầu tư của chủ sở

hữu; thặng dư vốn cổ phần; cổ phiếu quỹ; quỹ đầu tư phát triển; quỹ dự phòng tài chính; lợi nhuận sau thuế chưa phân phối.

Như vậy, để tăng được nguồn VCSH, chủ yếu các DN sẽ phải tăng phần vốn đầu tư của chủ sở hữu. Với các DN xây dựng giao thông hoạt động theo mô hình công ty cổ phần thì để tăng vốn đầu tư của chủ sở hữu thì giải pháp là phải phát hành thêm cổ phiếu.

* Ưu điểm của việc phát hành thêm cổ phiếu đối với DN:

- DN không phải trả lại tiền gốc cũng như không bắt buộc phải trả cổ tức nếu như DN làm ăn không có lãi bởi cổ tức của DN được chia từ lợi nhuận sau thuế.

- Mở rộng quy mô tăng sức cạnh tranh của DN trong sản xuất kinh doanh do tiếp thu được các nguồn lực mới cả về tài chính, công nghệ, thị trường, kinh nghiệm và bản lĩnh kinh doanh cũng như các tiềm lực phát triển khác từ cổ đông và các đối tác mới trong và ngoài DN trong và ngoài nước.

5.2. Đa dạng hóa các hình thức huy động vốn

Bên cạnh hình thức huy động vốn bằng việc phát hành thêm cổ phiếu, tín dụng ngân hàng, các DN có thể đa dạng hóa thêm các hình thức huy động vốn bằng việc tăng cường sử dụng các nguồn khác như:

- Huy động vốn từ lợi nhuận không chia;
- Huy động vốn bằng tín dụng thương mại.

5.3. Thực hiện tái cấu trúc tài chính nhằm gia tăng tiềm lực tài chính

Quá trình tái cấu trúc thành công trước hết phải đảm bảo dòng tiền lành mạnh có nghĩa là DN sau tái cấu trúc phải đạt được kết cấu phù hợp về dòng tiền từ các hoạt động kinh doanh, hoạt động đầu tư, hoạt động tài chính, đồng thời phải có đủ dòng tiền cung ứng cho nhu cầu vốn đầu tư tăng trưởng và đạt mục tiêu gia tăng dòng tiền của chủ sở hữu. Tái cấu trúc còn cần đảm bảo khả năng tăng trưởng về doanh thu, lợi nhuận, tổng tài sản, đảm bảo phân bổ nguồn lực theo hướng gia tăng vốn đầu tư vào lĩnh vực kinh doanh cốt lõi đồng thời cải thiện các chỉ tiêu về khả năng sinh lời và hạn chế rủi ro ở mức có thể kiểm soát.

6. KẾT LUẬN

Trong các DN xây dựng giao thông đường bộ hoạt động theo mô hình công ty cổ phần hiện nay, các vấn đề liên quan đến cấu trúc tài chính chưa được nhận thức đúng đắn và đầy đủ. Việc xây dựng một cấu trúc tài chính phù hợp với đặc điểm lĩnh vực hoạt động của mình chưa được các nhà quản trị DN chú trọng. Chính vì vậy, việc nghiên cứu cấu trúc tài chính của loại hình DN này trong điều kiện hiện nay của Việt Nam là hết sức cần thiết và phải được tiếp tục chú trọng hơn trong tương lai.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Bùi Văn Vần, Đỗ Văn Ninh (2013), *Tài chính doanh nghiệp*, NXB. Tài chính.
- [2]. Hoàng Văn Quỳnh, Nguyễn Thị Hoài Lê (2015), *Thị trường tài chính*, NXB. Tài Chính.
- [3]. Dương Thị Bình Minh (2014), *Lý thuyết tài chính - Tiền tệ*, Đại học Kinh tế TP. Hồ Chí Minh.

[4]. *Báo cáo tài chính giai đoạn 2016 - 2018 của một số công ty hoạt động trong lĩnh vực xây dựng giao thông.*

[5]. Nghiêm Văn Dĩnh, Nguyễn Tài Cảnh, Lê Minh Cẩn, Lê Thanh Lan, Nguyễn Quỳnh Sang, Đặng Thị Xuân Mai (2006), *Kinh tế xây dựng công trình giao thông*, NXB. GTVT, Hà Nội.

Ngày nhận bài: 20/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 11/6/2021

Người phản biện: TS. Nguyễn Thị Vân Hà

TS. Nguyễn Phương Châm

Phát triển vận tải đa phương thức trong các hành lang vận tải của Việt Nam hiện nay

■ PGS. TS. TRẦN THỊ LAN HƯƠNG

Trường Đại học Giao thông vận tải

■ ThS. PHAN THỊ THU HIỀN

Tổng cục Đường bộ Việt Nam

TÓM TẮT: Nền kinh tế của Việt Nam đang phát triển nhanh chóng, kết nối với nền kinh tế quốc tế thông qua các hoạt động thương mại. Hiện nay, Việt Nam đã đầu tư lớn để phát triển kết cấu hạ tầng, tuy nhiên vẫn chưa theo kịp tốc độ tăng trưởng đối với thương mại và xuất khẩu. Năng lực cạnh tranh thương mại đang bị hạn chế bởi hạ tầng và kết nối giao thông dẫn đến chi phí vận tải cao, chất lượng dịch vụ vận tải chưa được như mong muốn. Bài báo nghiên cứu về phát triển của vận tải đa phương thức (VTĐPT) trong các hành lang vận tải phục vụ mục đích kết nối các trung tâm tăng trưởng của Việt Nam với các cửa ngõ quốc tế.

TỪ KHÓA: Vận tải đa phương thức, hành lang vận tải.

ABSTRACT: The Vietnamese economy has been developing rapidly with the connection with international economies through commercial activities. Currently, Vietnam invests largely to enhance infrastructure whose development, however, cannot meet the need for commerce and export. The commercial competitive competence is limited due to infrastructure and transport connection, thereby leading to increased cost and low(er) service quality. This paper researches the multimodal development in transport corridors aiming at stimulating the connection between Vietnamese economic centers and international transport hubs.

KEYWORDS: Multimodal transport, transport corridor.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xây dựng thị trường vận tải cạnh tranh theo hướng phát triển VTĐPT, kết nối giữa các hình thức vận tải khác nhau, để giảm thiểu chi phí vận tải tạo thuận lợi cho lưu thông, phân phối hàng hóa và dịch vụ - là đề án đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt năm 2019 với mục tiêu phát huy thế mạnh của từng phương thức vận tải và phát triển hợp lý các phương thức vận tải, tăng cường kết nối

giữa các phương thức để phát triển VTĐPT, đặc biệt trên các hành lang vận tải để nâng cao chất lượng dịch vụ, giảm chi phí vận tải hạ giá thành sản phẩm cho nền kinh tế trong điều kiện hội nhập và nâng cao năng lực cạnh tranh quốc gia.

2. NỘI DUNG

2.1. Khái niệm

- *Hành lang vận tải* là một trục giao thông liên vùng và xuyên quốc gia kết nối các không gian kinh tế khác nhau; là con đường nối các điểm khác nhau để tạo thuận lợi cho vận tải hàng hóa, dịch vụ và phát triển; là một chiến lược xuyên quốc gia nhằm kết nối các trục chính, nhất là các trung tâm sản xuất công nghiệp, hành lang được cụ thể hóa bằng các công trình hạ tầng, logistics và chính sách.

Hành lang đóng vai trò tích cực trong sự phát triển kinh tế của những vùng mà hành lang đó chạy qua. Hành lang có đặc điểm: sản xuất các mặt hàng thiết yếu và dịch vụ cơ bản; xây dựng hệ thống hạ tầng giao thông và dịch vụ vận tải để mang lại giá trị gia tăng cho các sản phẩm làm ra. Trọng tâm của từng hành lang là tăng cường khả năng cơ động, tính an toàn và năng suất; bao gồm các giải pháp quản lý nhu cầu, cải tạo các điểm nối mạng lưới, kiểm soát tắc nghẽn...

- *VTĐPT quốc tế* là một phương pháp vận tải, hàng hóa được vận chuyển bằng hai hay nhiều phương thức vận tải khác nhau, trên cơ sở một chứng từ vận tải, một chế độ trách nhiệm về hàng hóa trong suốt hành trình chuyên chở từ một địa điểm nhận hàng ở nước này đến một địa điểm giao hàng ở nước khác.

2.2. Yêu cầu và hiệu quả của VTĐPT

2.2.1. Yêu cầu khi xây dựng VTĐPT

* *Yêu cầu về hàng hóa:* Các phương thức vận tải có quy định rõ ràng các mặt hàng được và không được vận chuyển về chủng loại, trọng lượng và kích thước hàng. Nguyên tắc khi đóng gói, xếp dỡ, vận chuyển khi ghép lô hàng nhỏ thành lô hàng lớn.

* *Thời gian vận tải hàng hóa:* Là một trong tiêu thức quan trọng để các chủ hàng lựa chọn phương án vận tải. Thời gian của phương án vận tải được xác định:

$$T_{vt} = T_{vc} + T_{xd} + T_{cd} + T_{lkb} \quad (1)$$

Trong đó:

- T_{vt} - Thời gian vận chuyển từ khi nhận hàng đến khi giao hàng theo chứng từ vận tải.

- T_{vc} - Thời gian thực thể vận chuyển hàng trên các phương tiện vận tải;

- T_{xd} - Thời gian xếp dỡ, chuyển tải hàng gồm xếp dỡ hai đầu và dọc hành trình vận chuyển;

- T_{cd} - Thời gian hàng hóa chờ đợi làm các thủ tục giao nhận, xếp dỡ;

- T_{lkb} - Thời gian hàng hóa phải lưu kho, bãi trong phương án vận tải.

* **Chi phí vận tải:** Là chỉ tiêu quan trọng để lựa chọn và đánh giá phương án vận tải.

$$C_{vt} = C_{cv} + C_{xd} + C_p + C_k \quad (2)$$

Trong đó:

- C_{vt} - Tổng các chi phí cho phương án VTĐPT;

- C_{cv} - Cước vận chuyển trên các chặng VTĐPT;

- C_{xd} - Chi phí xếp dỡ hàng hai đầu và chuyển tải hàng hóa ở các điểm chuyển tải;

- C_p - Các khoản phí và phụ phí trong phương án VTĐPT;

- C_k - Các khoản chi phí khác phát sinh trong phương án VTĐPT.

* **Các yếu tố khác:** Các ràng buộc về chủng loại hàng, chi phí và thời gian, điều kiện về cơ sở hạ tầng phục vụ VTĐPT, tình hình kinh tế - xã hội trong vùng, các ràng buộc về mặt cơ sở pháp lý; các yếu tố của doanh nghiệp như năng lực, nhân sự, cơ sở vật chất kỹ thuật, phạm vi hoạt động của doanh nghiệp...

2.2.2. Hiệu quả của VTĐPT

- Tạo ra một đầu mối duy nhất trong việc vận chuyển từ cửa đến cửa; giảm thời gian giao hàng; tạo điều kiện tốt hơn để sử dụng phương tiện vận tải, xếp dỡ và cơ sở hạ tầng,

tiếp nhận công nghệ vận tải mới và quản lý hiệu quả hơn hệ thống vận tải.

- Giảm chi phí vận tải: Nhờ sự kết hợp và phát huy các ưu thế của hai hay nhiều phương thức vận tải, đơn giản hóa chứng từ và thủ tục do sử dụng một chứng từ duy nhất. Các thủ tục hải quan và quá cảnh được công ước quốc tế hoặc khu vực hai bên hay nhiều bên thừa nhận.

- Kết hợp các phương thức vận tải sẽ góp phần thúc đẩy hoạt động thương mại và sản xuất trong nền kinh tế quốc dân cũng như quá trình hội nhập quốc tế.

2.3. Phát triển VTĐPT tại các hành lang vận tải hiện nay ở Việt Nam

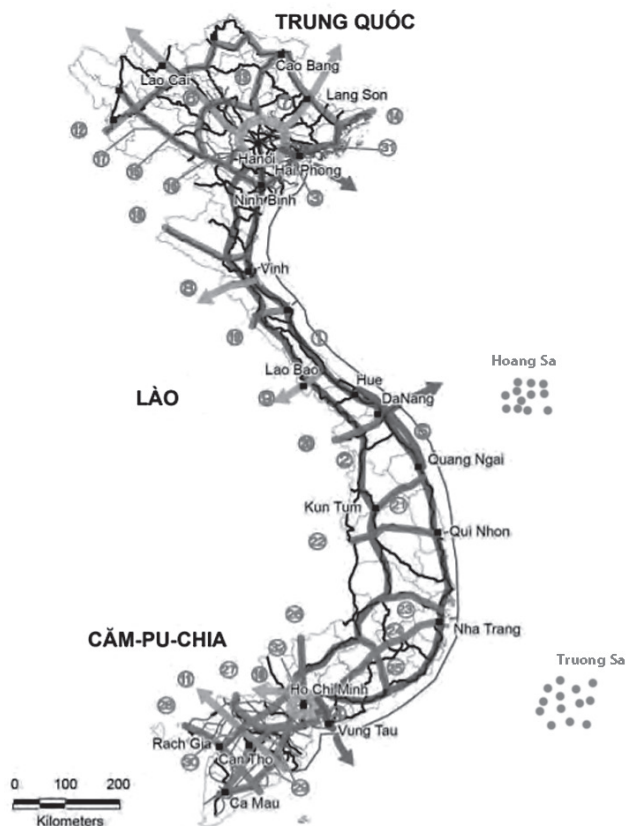
Xu hướng phát triển của VTĐPT tại Việt Nam, với sự kết nối của vận tải đường bộ - đường sắt - đường biển - đường hàng không - đường ống đã và đang đáp ứng nhu cầu của nền kinh tế, kết nối các các trung tâm tăng trưởng của Việt Nam với các cửa ngõ quốc tế trong quá trình hội nhập và phát triển, đóng góp tỷ trọng ngày càng lớn trên thị trường logistics thế giới nhờ tính linh hoạt trong việc đáp ứng các đơn hàng với các quy mô khác nhau trong thời gian nhanh và chi phí thấp.

Tại Việt Nam có đủ các loại hình vận tải trên các hành lang vận tải nội địa và quốc tế chính đã và đang tạo ra sự kết nối giữa các phương thức vận tải trong VTĐPT phục vụ phát triển kinh tế đất nước và tham gia chuỗi cung ứng thương mại toàn cầu. Một số hành lang có khả năng kết nối VTĐPT vận tải trên các hành lang vận tải chính của Việt Nam như sau:

Bảng 2.1. Các hành lang vận tải có khả năng khai thác VTĐPT tại Việt Nam

Hành lang		Từ - Đến	Khoảng cách (km)	Phương thức chính
Loại	Tên			
Hành lang xương sống quốc gia	1. Ven biển Bắc - Nam	Hà Nội - TP. HCM	~1800	Đ.bộ, Đ.sắt, Đ.biển, HK
Hành lang cửa ngõ quốc tế	2. CN Bắc - Nam	Hà Nội - TP. HCM	~1800	Đ.bộ, HK
	3. Cửa ngõ vùng KTTĐ Bắc bộ	Hà Nội - Hải Phòng	120	Đ.bộ, Đ.sắt, Đ.sông
	4. Cửa ngõ vùng KTTĐ phía Nam	TP. HCM - Bà Rịa - Vũng Tàu	110	Đ.bộ, Đ.sông
	5. Cửa ngõ vùng KTTĐ miền Trung	Quảng Ngãi - Huế	190	Đ.bộ, Đ.sắt
Hành lang cầu nối đất liền	6. Hà Nội - Lào Cai (Biên giới TQ)	Hà Nội - Lào Cai	260	Đ.bộ, Đ.sắt, Đ.sông
	7. Hà Nội - Lạng Sơn (Biên giới TQ)	Hà Nội - Lạng Sơn	145	Đ.bộ, Đ.sắt
	8. Sóc Trăng - Cần Thơ - BG Campuchia	Sóc Trăng - Châu Đốc	180	Đ.bộ, Đ.sông
Hành lang vùng	10. Ven biển Bắc bộ (Biên giới TQ)	Ninh Bình - Móng Cái	260	Đ.bộ, Đ.sông
	11. Hà Nội - Hòa Bình	Hà Nội - Mường Khèn	60	Đ.bộ, Đ.sông
	12. TPHCM - Mỹ Tho - Campuchia	TP. HCM - Tân Châu	220	Đ.bộ, Đ.sông
	13. Trục chính đồng bằng Nam bộ	TP. HCM - Cà Mau	250	Đ.bộ, Đ.sông, HK
	14. Đồng bằng Nam Bộ	TP. HCM - Rạch Giá	180	Đ.bộ, Đ.sông, HK

Các hành lang vận tải mang lại lợi ích: Giảm thiểu chi phí, tính hiệu quả, chất lượng dịch vụ vận tải, tăng cường khả năng cơ động, tính an toàn và năng suất. Các hành lang này được chia thành 5 nhóm, gồm: hành lang xương sống quốc gia, hành lang cửa ngõ quốc tế, hành lang cầu nối đất liền, hành lang vùng và hành lang vành đai đô thị.



Hình 2.1: Các hành lang vận tải có khả năng khai thác tại Việt Nam

Các hành lang định hướng phát triển VTĐPT là những hành lang vận tải chính, kết nối giữa các vùng kinh tế, các trung tâm kinh tế của cả nước hoặc giữa trung tâm kinh tế của Việt Nam với các quốc gia láng giềng bao gồm:

1) Hành lang đóng vai trò là tuyến huyết mạch chính kết nối tới 3 vùng kinh tế trọng điểm (vùng KTTĐ Bắc bộ, vùng KTTĐ Trung bộ và vùng KTTĐ phía Nam), đây được xem là hành lang xương sống quốc gia - hành lang chiến lược quan trọng nhất trong đời sống kinh tế - xã hội của Việt Nam.

2) Hành lang đóng vai trò là huyết mạch trong mỗi vùng kinh tế trọng điểm và là cửa ngõ của vùng từ/tới thị trường quốc tế, là nguồn cung cấp nguyên vật liệu - là hành lang cửa ngõ quốc tế (IGC).

3) Hành lang là tuyến nối Việt Nam với các nước láng giềng, kết nối thương mại chính tới các vùng kinh tế trọng điểm trong nước như Trung Quốc với vùng KTTĐ Bắc bộ, Campuchia và Thái Lan với vùng KTTĐ phía Nam, Thái Lan, Lào, Myanmar với vùng KTTĐ Trung bộ - là hành lang cầu nối trên bộ (LBC).

4) Hành lang là nhánh kết nối các trung tâm vận tải tới và hỗ trợ các khu vực sản xuất/tiêu thụ cấp vùng/địa

phương dọc hành lang, có vai trò chiến lược đối với sự phát triển của khu vực hoặc vùng - là hành lang vùng (RC).

5) Hành lang quanh Hà Nội và TP. Hồ Chí Minh - hai nút quan trọng ở hai đầu hành lang xương sống quốc gia, tách giao thông đi thẳng khỏi giao thông nội đô và giảm thiểu các điểm nút cổ chai trên các hành lang cắt ngang - là hành lang vành đai đô thị (MRC).

Trong thời gian qua, Việt Nam đã nỗ lực tham gia đầy đủ và tích cực trong kết nối hệ thống GTVT với các nước láng giềng Lào, Campuchia và Trung Quốc trong các khuôn khổ hợp tác đa phương (ASEAN, ASEAN - Trung Quốc, GMS, GMS mở rộng, CLV, CLMV) và song phương ở tất cả các lĩnh vực đường bộ, đường sắt, đường thủy nội địa, đường biển, hàng không và VTĐPT, bao gồm cả kết cấu hạ tầng, vận tải và thể chế. Việt Nam cũng đã và đang phối hợp xây dựng đề án phát triển VTĐPT, kết nối hạ tầng giao thông với các nước trong khu vực.

Kết nối đường bộ với các nước ở các cửa khẩu quốc tế chính và đường thủy nội địa với Campuchia tương đối tốt, đáp ứng nhu cầu vận chuyển hàng hóa giữa hai bên bằng VTĐPT. Với vận tải đường sắt trong VTĐPT còn gặp khó khăn do thiếu vốn để xây dựng các đoạn tuyến còn thiếu thuộc đường sắt Singapore - Côn Minh trên lãnh thổ Việt Nam, Lào và Campuchia. Sự khác biệt về khổ đường sắt giữa Việt Nam và Trung Quốc đang là vấn đề không nhỏ đối với kết nối đường sắt giữa hai nước, đặc biệt là trên tuyến Hải Phòng - Hà Nội - Lào Cai kết nối với tuyến Côn Minh - Hà Khẩu của Trung Quốc.

2.4. Một số giải pháp phát triển VTĐPT tại các hành lang vận tải ở Việt Nam

- Hoàn thiện văn bản pháp luật: Tạo môi trường pháp lý đầy đủ, phù hợp hơn cho quản lý phát triển thị trường vận tải, các điều kiện về kinh doanh vận tải có yếu tố nước ngoài theo các hiệp định, công ước quốc tế; có cơ chế, chính sách khuyến khích phát triển VTĐPT, vận tải hàng hóa qua biên giới phù hợp với thực tiễn; tạo thuận lợi vận tải và thương mại qua biên giới.

- Phát triển kết cấu hạ tầng giao thông trọng yếu: Phát triển những hạ tầng lớn, hiện đại, có sức lan tỏa: Cảng hàng không quốc tế; các tuyến cao tốc đạt mục tiêu từ 1.200 km hiện nay lên 5.000 km vào năm 2030; nâng cấp, cải tạo kết cấu hạ tầng phục vụ vận tải container đường thủy và các dịch vụ logistics tại các cảng lớn.

- Phát triển hài hòa, hợp lý các phương thức vận tải, VTĐPT và dịch vụ logistics: phát triển trên các hành lang vận tải chính, kết nối với các cảng biển cửa ngõ quốc tế nhằm tăng khối lượng hàng hóa vận chuyển, kết nối VTĐPT giữa các cảng biển với thị trường quốc tế; phát triển cảng cạn kết nối các phương thức vận tải, kết hợp cung cấp các dịch vụ logistics, nâng cao năng lực xếp dỡ container tại các đầu mối tập kết hàng hóa, hoàn thiện hệ thống kho bãi và xây dựng các trung tâm logistics chuyên dụng hàng không.

- Tạo thuận lợi cho vận tải quá cảnh, vận tải qua biên giới: Thực hiện các hiệp định song phương và đa phương về hàng không, hàng hải, đường bộ, đường sắt và đường thủy nội địa, tạo thuận lợi cho vận tải qua biên giới, vận tải

liên quốc gia, VTĐPT.

- Tăng cường hợp tác quốc tế về GTVT: Hợp tác song phương và đa phương trong lĩnh vực GTVT, logistics với các nước, hỗ trợ các doanh nghiệp GTVT tham gia vào quá trình hội nhập quốc tế, tiếp cận với các hiệp định thương mại tự do.

3. KẾT LUẬN

Tại Việt Nam, mặc dù đã có đầy đủ các loại hình vận tải trên các hành lang vận tải nội địa và quốc tế chính nhưng các phương thức vận tải, hiệu quả khai thác chưa được như mong muốn, chưa tạo ra được chuỗi VTĐPT để giảm thiểu chi phí vận tải tạo thuận lợi cho lưu thông, phân phối hàng hóa và dịch vụ. Việc phát triển hệ thống kết cấu hạ tầng giao thông đồng bộ, hiện đại, kết nối giữa các phương thức vận tải, tạo lập được cơ cấu vận tải hợp lý, tiết kiệm, hiệu quả và chuyên nghiệp hơn so với hiện nay, góp phần thực hiện thành công mục tiêu đề ra theo nghị quyết của Đại hội Đảng lần thứ XIII là đến năm 2025 là nước đang phát triển, có nền công nghiệp theo hướng hiện đại, vượt qua mức thu nhập trung bình thấp; năm 2030 là nước đang phát triển, có nền công nghiệp hiện đại, thu nhập trung bình cao; năm 2045 trở thành nước phát triển, có thu nhập cao.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Nghị định số 87/2009/NĐ-CP ngày 19/10/2009 của Chính phủ về VTĐPT.
- [2]. PGS. TS. Đinh Ngọc Viện (2002), Giáo trình “Giao nhận vận tải hàng hóa quốc tế”, NXB. GTVT.
- [3]. Quyết định số 703/QĐ-TTg ngày 07/6/2019 của Thủ tướng Chính phủ.
- [4]. Dự án “Nghiên cứu toàn diện về phát triển bền vững hệ thống giao thông vận tải Việt Nam - Dự án VITRANSS 2”.

Ngày nhận bài: 20/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 21/6/2021

**Người phản biện: GS. TSKH. Nghiêm Văn Dĩnh
PGS. TS. Nguyễn Văn Thụ**

Nghiên cứu phát triển tuyến buýt chất lượng cao tại TP. Hải Phòng

■ **ThS. NCS. NGUYỄN QUANG THÀNH**

Ban Quản lý dự án Đầu tư xây dựng các công trình giao thông TP. Hải Phòng

■ **GS. TSKH. NGUYỄN HỮU HÀ**

Trường Đại học Giao thông vận tải

TÓM TẮT: Một số thành phố tại Việt Nam đã giới thiệu các tuyến buýt hoạt động với chất lượng dịch vụ được nâng cấp rõ rệt so với các tuyến thông thường, đáp ứng yêu cầu đi lại ngày càng cao của người dân. Tuy nhiên, chưa có nghiên cứu về sự cần thiết cũng như đánh giá cụ thể các tiêu chuẩn vận hành của các tuyến xe buýt này. Bài báo lấy trường hợp điển hình là dịch vụ xe buýt tại TP. Hải Phòng làm đối tượng nghiên cứu. Qua đó, tác giả xây dựng các tiêu chuẩn và đề xuất triển khai các tuyến buýt chất lượng cao phục vụ nhu cầu đi lại trong Thành phố. Tác giả cũng đưa ra một số khuyến nghị cho cơ quan quản lý để hoàn thiện pháp luật, tạo hành lang pháp lý cho xe buýt chất lượng cao hoạt động hiệu quả.

TỪ KHÓA: Hải Phòng, phát triển, xe buýt, chất lượng cao.

ABSTRACT: Several cities in Vietnam have introduced bus routes with markedly improved service quality compared to regular routes to meet the increasing travel demand of the people. However, there are no studies on the need as well as specific assessment of operational standards of these bus routes. The paper takes a typical case of bus service in Hai Phong city as the research subject. Thereby, the author establishes operational standards and proposes to deploy high quality bus routes to serve the travel needs in the city. The author also recommends to the authority to complete the law, setting a legal corridor for efficient operation of high quality bus routes.

KEYWORDS: Hai Phong, development, bus, high quality.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, mạng lưới xe buýt trên địa bàn TP. Hải Phòng chưa bao phủ thành phố, không được tối ưu hóa khi khai thác, hệ số trùng lặp tuyến cao và chưa kết nối được các khu vực có nhu cầu phát sinh và thu hút lớn. Bên cạnh đó, việc tổ chức giao thông chưa ưu tiên cộng

với tiếp cận chưa thuận tiện, xe buýt hoàn toàn thất thế trước các phương tiện cá nhân (PTCN). Theo khảo sát của tác giả, sản lượng vận tải hành khách công cộng (VTHKCC) bằng xe buýt đang có xu hướng suy giảm nghiêm trọng. Trong giai đoạn 2017 - 2020, sản lượng giảm từ 7 triệu HK/năm xuống còn gần 2 triệu HK/năm [9]. Trong khi mức độ phục vụ của xe buýt mới chỉ đáp ứng ít hơn 2% nhu cầu và ngày càng giảm thì nhu cầu cần đi lại với chi phí rẻ vẫn rất lớn, đặc biệt là với đối tượng có thu nhập thấp như cán bộ, công nhân viên, nông dân, học sinh sinh viên, người già, người khuyết tật, thương bệnh binh... Các lý do chính mà người dân không muốn sử dụng xe buýt là phương tiện chất lượng thấp, mức giá vé còn cao so với thu nhập, thời gian chờ đợi lâu, khó tiếp cận. Tuy nhiên, người dân cũng sẵn sàng chi trả cao hơn nếu chất lượng dịch vụ được cải thiện và xe buýt tiện nghi, thuận tiện hơn. Một hệ thống chất lượng cao vẫn luôn là nội dung được quan tâm nhất để phát triển mạng lưới xe buýt.

Các thành phố lớn trên thế giới đang khai thác nhiều loại hình vận chuyển xe buýt công cộng phổ biến như: xe buýt thường, xe buýt nhanh (BRT), xe điện mặt đất (Trolleybus), xe buýt mini, xe buýt phục vụ du lịch, trường học... Mỗi loại hình vận chuyển xe buýt có những ưu, nhược điểm khác nhau tùy vào quy mô nhu cầu, đối tượng phục vụ và điều kiện hoạt động. Tại các thành phố lớn của Việt Nam nói chung, xe buýt thường chiếm tỷ lệ lớn nhất trong việc đáp ứng nhu cầu giao thông công cộng. Ngoài xe buýt thường hoạt động tại 57/63 tỉnh, thành phố thì chỉ duy nhất Hà Nội có 1 tuyến BRT đang hoạt động (tuyến Bến xe Yên Nghĩa - Kim Mã). Một số loại hình khác như xe buýt mini, buýt du lịch mới chỉ được thí điểm hoạt động do chưa đảm bảo về hạ tầng cũng như vướng các quy định pháp lý.

Với sự phát triển của TP. Hải Phòng, việc đầu tư các hệ thống VTHKCC khối lượng lớn, hiện đại như BRT, Trolleybus hay đường sắt đô thị là hết sức cần thiết. Tuy nhiên, trong giai đoạn 10 năm tới, xe buýt sẽ vẫn là loại hình VTHKCC chủ đạo và cần nâng cấp chất lượng hoạt động, hướng đến đối tượng tiềm năng để phục vụ tốt đồng đảo người dân, góp phần giải quyết nhu cầu giao thông đô thị. Do đó, việc xây dựng các tuyến buýt chất lượng cao là nhiệm vụ quan trọng, nhằm thu hút hành khách đi xe cũng như đáp ứng nhu cầu đi lại thực tế hiện nay.

2. XÂY DỰNG CÁC TIÊU CHUẨN VẬN HÀNH CỦA TUYẾN BUÝT CHẤT LƯỢNG CAO

2.1. Khái niệm và yêu cầu chung

Theo tác giả: *"Tuyến buýt chất lượng cao là tuyến buýt đáp ứng đồng bộ các tiêu chuẩn vận hành, với trang thiết bị và công nghệ điều hành hiện đại, có thể phục vụ một lượng lớn hành khách nhanh chóng, an toàn và thuận tiện nhất"*.

Các tuyến buýt này phải đáp ứng các điều kiện cơ bản sau:

- Đảm bảo hiệu quả kinh tế, xã hội, phát huy thế mạnh của địa phương để phát triển dịch vụ xe buýt;

- Ưu tiên phục vụ nhu cầu của các đối tượng chuyên biệt: cán bộ, viên chức, học sinh sinh viên, công nhân các khu công nghiệp, khách du lịch;

- Tuyến phục vụ chặng đường dài, có bố trí làn xe chạy ưu tiên cho xe buýt;

- Kết nối 2 đầu tuyến là các điểm phát sinh và thu hút nhu cầu giao thông lớn: đầu mối giao thông, khu vực cảng, khu công nghiệp, các trung tâm thương mại và du lịch, các khu vực trường học, bệnh viện lớn...;

- Thiết kế xe buýt mang đặc trưng riêng, dễ thu hút người sử dụng;

- Trang thiết bị trên xe hiện đại, cung cấp đầy đủ các tiện ích cần thiết cho người sử dụng, hỗ trợ mọi đối tượng đi xe;

- Đảm bảo thời gian chuyển đi hợp lý, phạm vi hoạt động được mở rộng, biểu đồ hoạt động cố định, thời gian phục vụ kéo dài.

2.2. Tiêu chuẩn về phương tiện

Phương tiện phải đáp ứng theo Quy chuẩn QCVN 82:2019/BGTVT.

Thiết kế: Đảm bảo thiết kế sang trọng, tiện nghi, hiện đại, có sàn thấp, bậc lên xuống thấp, hỗ trợ phụ nữ mang thai, người già, trẻ em, người tàn tật.

Tiêu chuẩn môi trường của phương tiện: Sử dụng nhiên liệu sạch (LPG/CNG/Điện); đáp ứng tiêu chuẩn khí thải phương tiện (EURO IV, V trở lên); đáp ứng tiêu chuẩn tiếng ồn TCVN 7880:2008.

Bộ nhận diện thương hiệu: Xây dựng logo và slogan đặc trưng, phù hợp với bản sắc đô thị biển của địa phương.

Màu sơn: Sử dụng các gam màu bắt mắt và thân thiện với môi trường.

Sức chứa: Ưu tiên sử dụng các phương tiện có sức chứa trung bình và lớn 50 - 80HK.

Tuổi phương tiện bình quân: 3 - 4 năm.

Trang thiết bị trên xe: Phải trang bị camera giám sát, hệ thống thông tin điện tử, hệ thống cảnh báo nguy hiểm, thoát hiểm, wifi, điều hòa, tivi (nếu có), cổng USB, ổ cắm điện, thiết bị y tế, hộp khẩu trang...

2.3. Tiêu chuẩn về cơ sở hạ tầng

Bố trí đủ quỹ đất để xây dựng cơ sở hạ tầng tuyến, đảm bảo Quy chuẩn QCVN 10:2014/BXD.

Điểm đầu cuối: Ưu tiên tại các đầu mối giao thông, có vị trí phù hợp với quy hoạch sử dụng đất và hệ thống đường bộ đô thị, bố trí hợp lý diện tích khu vực đỗ xe (cả xe buýt và xe cá nhân), các gara sửa chữa bảo dưỡng và một số công trình tiện ích khác như nhà điều hành, nhà chờ, phòng bán vé, căng tin, khu vệ sinh...

Điểm trung chuyển, trạm tiếp nhiên liệu, sửa chữa nhỏ: Bố trí tập trung ở những nơi thuận tiện tránh gây ảnh hưởng đến giao thông, vừa đóng vai trò là trạm dừng nghỉ.

Điểm dừng, đỗ: Phải có mái che, đảm bảo sạch đẹp, thiết kế hiện đại, ưu tiên bố trí tại các khu vực đông dân cư, dễ tiếp cận trên tuyến.

Đèn tín hiệu và làn xe chạy ưu tiên: Ưu tiên bố trí tại các nút giao và tuyến đường có mặt cắt ngang từ 14 m trở lên (có thể bố trí 4 làn xe cơ giới). Làn ưu tiên xe buýt được bố trí theo từng đoạn tuyến, có thể sát tim đường hoặc chung với làn xe máy để tránh xung đột với dòng PTCN khi ra vào điểm dừng đỗ. Đây là ưu điểm của xe buýt chất lượng cao so với BRT do không phải bố trí làn chạy dành riêng.

2.4. Tiêu chuẩn khai thác

- Đảm bảo xe chạy đúng biểu đồ vận hành, đúng thời gian xuất bến, về bến.

- Chiều dài tuyến (L_M): Được tính theo công thức: $L_M \leq L_{HK} \leq (2-3)L_{HK}$. Trong đó: L_{HK} là chiều dài bình quân chuyển đi của hành khách. Tuyến buýt đề xuất có quy mô tương đương tuyến chính đô thị (tuyến cấp I) nên tác giả đề xuất chiều dài tuyến không quá 3 lần chiều dài bình quân chuyển đi của hành khách ($L_M \leq 3L_{HK}$). Theo khảo sát, chiều dài bình quân chuyển đi của hành khách tại Hải Phòng khoảng 10 km, chiều dài tuyến xe buýt chất lượng cao trong khoảng 20 - 30 km là phù hợp.

- Khoảng cách đi bộ bình quân tới điểm dừng xe buýt (L_{db}): Tối đa là 500 m.

- Mật độ mạng lưới hành trình (δ_{HT}): Đối với đô thị loại I trở lên là $\geq 2,35 \text{ km/km}^2$.

- Thời gian hoạt động: Thời gian hoạt động của các tuyến buýt thường là 16 - 20h/ngày, do đó tác giả đề xuất tuyến chất lượng cao sẽ hoạt động từ 5h đến 24h hàng ngày.

- Thời gian dừng tại 1 điểm dừng để đón trả khách (t_d): Đối với các tuyến chất lượng cao không quá 60s (xe buýt thường là khoảng 30s).

- Khoảng cách bình quân giữa các điểm dừng, đỗ (L_o) và số lượng các điểm dừng dọc đường (n):

$$L_o = \sqrt{\frac{L_{HK} \times t_d}{7,5}} \text{ (m)}; n = \frac{L_M}{L_o} - 1$$

Như vậy, khoảng cách bình quân giữa các điểm dừng, đỗ là $L_o = 816 \text{ m}$, số lượng các điểm dừng dọc đường cần bố trí trong khoảng 24 - 36 điểm.

- Tổng thời gian dừng đỗ trên tuyến (T_{LX}): $T_{LX} = 0,5 \times n \times 30s/\text{điểm}$. Trong đó, n là tổng số điểm dừng đỗ trên một vòng xe chạy. Như vậy, $T_{LX} = 540s$ (9 phút).

- Tần suất phục vụ: Phân chia theo hai nhóm thời gian, trong giờ thấp điểm là 30 phút/chuyến, trong giờ cao điểm là 15 phút/chuyến.

- Tốc độ khai thác trung bình của phương tiện (V_{KT}): Xem xét đặc thù mật độ dòng giao thông ở Hải Phòng và trên từng tuyến, tác giả đề xuất $V_{KT} \geq 35 \text{ km/h}$.

- Tổng thời gian chuyển đi: Không vượt quá 60 phút.

2.5. Tiêu chuẩn công nghệ

Thiết lập hệ thống thu vé tự động, phát hành thẻ thông minh không tiếp xúc để thuận tiện cho quản lý vé và doanh thu; bố trí hệ thống camera an ninh, camera giám

sát, bản đồ GIS và công nghệ GPS để theo dõi phương tiện và kiểm soát an ninh, hệ thống thông tin điện tử, thiết bị phát thông báo tự động đa ngôn ngữ để thông báo hành trình, đồng thời giới thiệu các dịch vụ văn hóa, du lịch của địa phương.

Xây dựng các ứng dụng Web, Mobile, ví dụ: App HighbusHP để mua vé online và tìm lộ trình phù hợp nhất cho hành khách, liên kết thanh toán dịch vụ không dùng tiền mặt trên nền web, mobile; marketing và quảng bá thông tin qua các ứng dụng cá nhân như zalo, facebook, fanpage...

2.6. Tiêu chuẩn nhân lực phục vụ

* *Tiêu chuẩn về sức khỏe, đạo đức nghề nghiệp:*

Lái xe: Đảm bảo sức khỏe theo tiêu chuẩn quy định tại Thông tư liên tịch số 24/2015/TTLT-BYT-BGTVT. Phụ xe: Phải có giấy chứng nhận sức khỏe phù hợp với công việc do đơn vị y tế đủ điều kiện cấp.

Đội ngũ lái, phụ xe phải có tư cách đạo đức tốt, có trách nhiệm cao đối với công việc, có kỹ năng giao tiếp, ứng xử văn minh với hành khách.

* *Tiêu chuẩn về trình độ nghiệp vụ:*

Người trực tiếp điều hành hoạt động vận tải phải đáp ứng đầy đủ các điều kiện:

- Có trình độ chuyên môn về vận tải từ trung cấp trở lên hoặc trình độ cao đẳng, đại học khác;
- Tham gia công tác vận tải từ 2 năm trở lên;
- Đã qua các lớp đào tạo, tập huấn về nghiệp vụ;

Lái xe và nhân viên phục vụ phải đáp ứng đầy đủ các điều kiện:

- Lái xe phải có bằng lái tiêu chuẩn theo quy định;
- Nhân viên phục vụ phải tốt nghiệp THPT trở lên;
- Tham gia công tác vận tải từ 2 năm trở lên;
- Lái xe và nhân viên phục vụ đều phải qua các lớp đào tạo, tập huấn về nghiệp vụ.

3. ĐỀ XUẤT PHÁT TRIỂN TUYẾN BUÝT CHẤT LƯỢNG CAO TẠI TP. HẢI PHÒNG

3.1. Đề xuất tuyến buýt chất lượng cao

Theo quy hoạch phát triển được phê duyệt đến năm 2030, Hải Phòng sẽ có 38 tuyến buýt thường và 4 tuyến BRT với thị phần đảm nhận từ 10 - 15% nhu cầu [8]. Trong khi đó, quy hoạch cũng không đề xuất phát triển các tuyến xe buýt chất lượng cao. Như vậy, trong thời gian tới, việc phát triển các tuyến xe buýt chất lượng cao là phù hợp với khai thác CSHT hiện hữu, vừa nâng cao chất lượng dịch vụ và đảm bảo mục tiêu phát triển đến năm 2030.

Với lợi thế, tiềm năng phát triển du lịch và kinh tế biển, dịch vụ xe buýt cần có tính đặc trưng của đô thị biển, có tính kết nối cao, vừa phục vụ vận tải, vừa phục vụ mục đích du lịch và thương mại. Bên cạnh đó, việc kết nối thuận tiện của xe buýt cũng góp phần nâng cao hình ảnh thành phố, phát triển các loại hình dịch vụ thương mại, thu hút khách du lịch đến với các trung tâm du lịch quốc tế như Đồ Sơn, Cát Bà. Trên cơ sở đó, tác giả đề xuất thí điểm tổ chức 1 tuyến xe buýt chất lượng cao kết nối tới trung tâm du lịch Đồ Sơn.

Lộ trình tuyến đề xuất: Khu công nghiệp VSIP Thủy

Nguyên - Ga Thượng Lý - Trung tâm thành phố (Nhà hát lớn) - Ga Hải Phòng - Bến xe buýt Cầu Rào - Khu du lịch quốc tế Đồ Sơn.



Hình 3.1: Tuyến buýt chất lượng cao đề xuất

Tiêu chuẩn tuyến: Đảm bảo theo các tiêu chuẩn tuyến xe buýt chất lượng cao ở trên.

Bộ nhận diện thương hiệu: Xây dựng logo đặc trưng, ví dụ: HighbusHP. Slogan: “Xe buýt Hải Phòng - an toàn, thuận tiện và văn minh”.

3.2. Lộ trình thực hiện

Trước tiên, thành phố cần điều chỉnh quy hoạch phát triển mạng lưới VTHKCC bằng xe buýt theo hướng nghiên cứu bổ sung các tuyến chất lượng cao vào mạng lưới tuyến để trở thành tuyến chính cấp I, sắp xếp hợp nhất hoặc xóa bỏ quy hoạch các tuyến không hiệu quả để tinh gọn mạng lưới tuyến, tập trung cho các tuyến có hiệu quả cao. Nếu đủ điều kiện, có thể chuyển đổi 4 tuyến BRT quy hoạch thành các tuyến chất lượng cao để giảm chi phí đầu tư cũng như nâng cao hiệu quả khai thác trong tương lai.

Tác giả kiến nghị cần nghiên cứu lập dự án để triển khai thí điểm tuyến buýt chất lượng cao từ năm 2022 để đánh giá và nhân rộng trên phạm vi toàn mạng lưới tuyến. Quá trình triển khai dự án phải chú trọng đến phương châm “cung cấp theo nhu cầu”, dự báo nhu cầu vận tải thực tế trên tuyến để bố trí đoàn phương tiện, cơ sở hạ tầng và đội ngũ phục vụ. Bên cạnh đó, cần chú trọng đến công tác truyền thông, quảng bá để thu hút hành khách, đồng thời nâng cao vai trò của cộng đồng trong việc lựa chọn vị trí xây dựng các công trình cơ sở hạ tầng cũng như các yếu tố chất lượng dịch vụ.

Thành phố có thể sử dụng nguồn ngân sách, nguồn vốn hỗ trợ của nước ngoài hoặc xã hội hóa để đầu tư. Tuyến buýt chất lượng cao cần có cơ chế ưu tiên: về quỹ đất, cơ sở hạ tầng, trợ giá và hỗ trợ cho doanh nghiệp. Song song với đó là nâng cấp, hiện đại hóa trung tâm điều hành xe buýt, xây dựng chính sách thu hút xã hội hóa, xây dựng quy chế đấu thầu quyền khai thác tuyến với các tiêu chí cụ thể như: đáp ứng tiêu chuẩn vận hành, tiêu chí kinh

nghiệm và nhân lực của doanh nghiệp, các cam kết trách nhiệm... để lựa chọn được đơn vị cung ứng dịch vụ tốt nhất cũng như có chính sách hỗ trợ hoạt động phù hợp. Bên cạnh đó, Thành phố cần kiến nghị với Chính phủ, Bộ GTVT điều chỉnh các quy định về điều kiện kinh doanh VTHKCC bằng xe buýt theo hướng hoàn thiện các quy định về các loại hình xe buýt, đặc biệt là tuyến xe buýt chất lượng cao, tạo hành lang pháp lý thông thoáng để triển khai.

4. KẾT LUẬN

Bài báo đã nghiên cứu xây dựng các tiêu chuẩn chung và đề xuất phát triển tuyến xe buýt chất lượng cao tại TP. Hải Phòng. Kết quả nghiên cứu là căn cứ để cơ quan quản lý nhà nước và doanh nghiệp vận tải triển khai trong thực tế, góp phần nâng cao hiệu quả hoạt động VTHKCC bằng xe buýt trong thành phố.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Chính phủ (2020), *Nghị định số 10/2020/NĐ-CP ngày 17/01/2020 quy định về kinh doanh và điều kiện kinh doanh vận tải bằng xe ô tô*.
- [2]. QCVN 82:2019/BGTVT, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về ô tô khách thành phố để người khuyết tật tiếp cận, sử dụng*.
- [3]. QCVN 10:2014/BXD, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về xây dựng công trình đảm bảo người khuyết tật sử dụng*.
- [4]. TCVN 7882:2008, *Phương tiện giao thông đường bộ, Tiếng ồn phát ra từ xe máy, Yêu cầu và phương pháp thử trong phê duyệt kiểu*.
- [5]. *Thông tư liên tịch số 24/2015/TTLT-BYT-BGTVT ngày 21/8/2015 của Bộ Y tế và Bộ GTVT, Quy định về tiêu chuẩn sức khỏe của người lái xe, khám sức khỏe định kỳ đối với người lái xe ô tô và cơ sở y tế khám sức khỏe cho người lái xe*.
- [6]. Từ Sỹ Sùa (2010), *Bài giảng Tổ chức vận tải hành khách thành phố*, Trường Đại học GTVT, Hà Nội.
- [7]. Lê Đỗ Mười (2016), *Nghiên cứu xây dựng hệ thống tiêu chuẩn vận tải hành khách công cộng bằng xe buýt trong thành phố, ứng dụng cho TP. Hà Nội*, Luận án Tiến sĩ, Trường Đại học GTVT.
- [8]. UBND TP. Hải Phòng (2018), *Quyết định số 1239/QĐ-UBND ngày 07/6/2018 về việc phê duyệt Điều chỉnh Quy hoạch phát triển mạng lưới vận tải hành khách công cộng bằng xe buýt trên địa bàn TP. Hải Phòng đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2030*.
- [9]. Sở GTVT Hải Phòng (2021), *Báo cáo hoạt động vận tải hành khách công cộng bằng xe buýt trên địa bàn TP. Hải Phòng năm 2020*.

Ngày nhận bài: 20/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 18/6/2021

**Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Thị Hồng Hạnh
TS. Nguyễn Tiến Quý**

Bàn về tranh luận và các nguyên tắc cơ bản để tranh luận hiệu quả

■ TS. NGUYỄN THỊ THU LAN

Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

TÓM TẮT: Tranh luận là hoạt động đối đáp qua lại giữa các chủ thể nhằm sáng tỏ (những) vấn đề đặt ra trên cơ sở bảo vệ chính kiến của riêng mình - ở mỗi chủ thể tham gia. Tranh luận được phân loại thành: tranh luận điều hành và tranh luận phi điều hành (căn cứ vào có yếu tố điều hành hay không); tranh luận duy lý và tranh luận duy thắng (căn cứ vào mục đích tranh luận). Để tranh luận duy lý đảm bảo hiệu quả thì cần tuân thủ 7 nguyên tắc, trong đó nguyên tắc thứ 7 quan trọng nhất, đó là việc phán quyết ai đúng, ai sai và lựa chọn quyết định cuối cùng dựa trên những khẳng định có sự lập luận logic, hợp lý và căn cứ vào tiêu chuẩn thực tiễn.

TỪ KHÓA: Tranh luận, đối đáp, nguyên tắc cơ bản để tranh luận hiệu quả, tranh luận duy lý, tranh luận duy thắng.

ABSTRACT: Debate is a reciprocal activity between actors in order to clarify the problems posed on the basis of protecting their own opinions - in each participating subject. Arguments are classified into: executive arguments (whether or not there are executive factors); rational argument and winning argument (based on controversial purposes). In order to make rational argument effective, it is necessary to comply with 7 principles, of which the 7th is the most important, that is to decide who is right and who is wrong and choose the final decision based on the affirmations. has reasonable logic and is based on practical standards.

KEYWORDS: Discuss, conversation, basic principles for effective debate, rational argument, argument only wins.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tranh luận là hoạt động thường hay diễn ra trong mọi lĩnh vực của đời sống. Ở đâu có sự bất đồng quan điểm, ý kiến giữa hai hoặc nhiều người thì ở đó sẽ có hoạt động tranh luận. Kết quả của tranh luận sẽ phân định ai đúng, ai sai, ai thua, ai thắng, do vậy quyết định lợi ích của những

người tham gia. Trong logic học hiện nay, chủ đề về tranh luận chưa được đề cập, vẫn còn đó một khoảng trống. Trong bài báo này, người viết phân tích khái niệm “tranh luận” và các nguyên tắc cơ bản để tranh luận hiệu quả.

2. KHÁI NIỆM “TRANH LUẬN”

2.1. Định nghĩa khái niệm “tranh luận”

Ngay từ thời cổ đại, hoạt động tranh luận hay tranh biện diễn ra phổ biến trong các phiên tòa, trong những cuộc họp công cộng về vấn đề lập pháp, chính trị - xã hội hay trong các sinh hoạt học thuật triết học, khoa học...

Ở Hy Lạp cổ đại, các nhà ngụ biện chuyên dạy các học trò của mình nghệ thuật chiến thắng đối phương trong các cuộc tranh luận, đàm đạo, kiện tụng. Tư tưởng nổi bật của Phái Ngụ biện ở chỗ tri thức mang tính tương đối, tiêu chuẩn chân lý mang tính chủ quan, nhất là những vấn đề về đạo đức. Ở Trung Quốc cổ đại, những người trong phái danh gia nổi danh là những nhà biện giả, giỏi biện bác và hay đưa ra những điều nghịch thường. Chẳng hạn, Công Tôn Long đưa ra biện bạch “Bạch Mã phi mã” để đi qua cầu vì trên cầu cấm ngựa đi qua.

Hoạt động tranh luận diễn ra phổ biến mang tính xã hội thường gắn liền với hoạt động chính trị - xã hội ở những quốc gia có nền dân chủ, chẳng hạn như nền dân chủ Aten ở Hy Lạp cổ đại. Thời kỳ Khai sáng Pháp thế kỷ 18, không khí tranh luận học thuật, chính trị diễn ra sôi nổi từ đó xuất hiện những con người khổng lồ của thời đại như Vôn-te, Đidơ-rô, Rút xô...

Ngày nay, hoạt động tranh luận thường diễn ra trong các sinh hoạt chính trị, pháp quyền, khoa học, triết học và các vấn đề xã hội khác. Nhìn chung, ở đâu có bất đồng ý kiến ở đó thường sẽ diễn ra tranh luận.

Dưới góc độ ngôn ngữ học, tranh luận là động từ chỉ hoạt động “bàn cãi để tìm ra lẽ phải” (http://tratu.soha.vn/dict/vn_vn/Tranh_lu%E1%BA%ADn).

Có thể định nghĩa khái niệm “tranh luận” như sau: *Tranh luận là hoạt động đối đáp qua lại giữa các chủ thể nhằm sáng tỏ (những) vấn đề đặt ra trên cơ sở bảo vệ chính kiến của riêng mình - ở mỗi chủ thể tham gia.*

Tranh luận là hoạt động liên quan đến làm rõ chân lý, những giải pháp khả thi, những quyết định sáng suốt. Tính tự do ngôn luận, sự bình đẳng giữa các chủ thể tham gia là tính chất cần có để đảm bảo một cuộc tranh luận thật sự diễn ra và mang tính thuyết phục dành cho người chiến thắng. Nếu các chủ thể tham gia không có tự do tư tưởng,

bị cấm đoán và không có sự bình đẳng, bị khống chế thì sự tranh luận nếu diễn ra chỉ là một kịch bản đã định sẵn, một quyết định đã quyết trước khi tranh luận.

Sự tự do ngôn luận đảm bảo cho chủ thể tham gia đưa ra đầy đủ chính kiến và lý lẽ của mình. Sự bình đẳng giữa các chủ thể khiến cho chủ thể yếu thế phản bác lại ý kiến đối phương mà không hề sợ bị trừng phạt.

Các thành tố thường có trong tranh luận gồm:

Một là, nêu chính kiến, quan điểm của mỗi bên tham gia.

Hai là, thực hiện hỏi - đáp.

Ba là, hoạt động phản biện, bác bỏ chính kiến đối phương.

Bốn là, hoạt động lập luận, chứng minh chính kiến của mình.

Tranh luận khác với hoạt động giảng dạy, truyền giáo, hội đàm.

Giảng dạy có sự truyền thụ kiến thức, kỹ năng từ người thầy đến người học, chủ yếu đây là sự tiếp nhận thông tin một chiều, hoạt động giảng giải - lĩnh hội là hoạt động chính. Truyền giáo là hoạt động truyền đức tin từ người truyền giáo đến các tín đồ. Đây là hoạt động truyền thụ - tiếp nhận là chính, trong đó hoạt động hỏi - đáp như là phụ trợ. Hội đàm là hoạt động tham vấn bày tỏ ý kiến giữa các chủ thể và đi đến sự dung hòa, thống nhất giữa các chủ thể. Do vậy, sự khác biệt lớn nhất và tạo nên đặc trưng của tranh luận là có sự phản biện qua lại giữa các chủ thể.

2.2. Phân loại “tranh luận”

Dựa vào cuộc tranh luận có người điều hành hay không, tranh luận được phân thành: *Tranh luận điều hành* và *tranh luận phi điều hành*.

Tranh luận điều hành là cuộc tranh luận diễn ra có sự tham gia của chủ thể trung gian có chức năng điều phối, phán quyết trong cuộc tranh luận đó.

Tranh luận điều hành thường diễn ra ở những phiên tòa, trong đó chủ tọa phiên tòa là người trực tiếp điều phối, điều tiết và phán quyết ai đúng, ai sai.

Tranh luận điều hành thường diễn ra theo một trình tự, không lộn xộn và thường đưa ra được kết luận cuối cùng. Trong tranh luận kiểu này, tính công bằng của chủ thể trung gian giữ vai trò quyết định đến hiệu quả tranh luận và tính thuyết phục của người chiến thắng.

Tranh luận phi điều hành là tranh luận trực tiếp giữa các chủ thể, không có sự tham gia của chủ thể trung gian điều phối.

Tranh luận phi điều hành thường diễn ra có tính tự phát, không chính thức trong sinh hoạt triết học, khoa học... và trong các vấn đề khác của xã hội, của sinh hoạt đời thường. Ở tranh luận loại này, vấn đề tranh luận thường không xác định, tranh luận phần nhiều lộn xộn, ít khi có kết luận cuối cùng, người chiếm ưu thế thường là người nói sau cùng.

Dựa vào mục đích, tranh luận phân loại thành: *Tranh luận duy lý* và *tranh luận duy thắng*.

Tranh luận duy lý là cuộc tranh luận giữa các chủ thể nhằm làm sáng tỏ vấn đề đặt ra, hướng tới chân lý khách quan.

Mục đích của tranh luận duy lý là đi đến chân lý khách quan, không quan trọng là ai chiến thắng, chính kiến của ai được bảo vệ.

Tranh luận duy lý thường chỉ diễn ra trong các hội nghị khoa học, ở đó chân lý khách quan thường được coi trọng làm sáng tỏ. Mặt khác, cũng không phải hội nghị

khoa học nào cũng diễn ra cuộc tranh luận duy lý mà định kiến chủ quan, tính hiếu thắng thường lại chiếm ưu thế.

Biểu hiện của cuộc tranh luận duy lý là:

1) Vấn đề được nêu ra rõ ràng và đạt được sự thống nhất.

2) Các chủ thể tôn trọng ý kiến của nhau.

3) Sự phản biện đều có chứng cứ rõ ràng.

4) Thái độ khách quan, cầu thị ở các chủ thể tham gia.

5) Kết luận cuối cùng được đảm bảo bởi luận cứ và luận chứng chặt chẽ, thuyết phục.

6) Các thành viên đều nhất trí, cảm thấy thuyết phục với kết luận cuối cùng.

Tranh luận duy thắng là cuộc tranh luận mà trong đó mỗi chủ thể tham gia đều mong muốn chính kiến của mình đưa ra được thừa nhận.

Trong cuộc tranh luận duy thắng, cái “tôi” của chủ thể tham gia chiếm vai trò quan trọng. Tính hiếu thắng có cơ hội được đẩy lên đến mức sẵn sàng dùng mọi biện pháp để đánh bại đối thủ. Có thể nói, đại đa số các cuộc tranh luận diễn ra là tranh luận duy thắng. Mỗi chủ thể đều cố gắng bảo vệ chính kiến của mình, thậm chí cố tình hoặc vô tình vi phạm những nguyên tắc của tư duy đúng đắn (Logic học). Tranh luận duy thắng diễn ra phổ biến tại các tòa án.

Những biện pháp, thủ thuật đảm bảo chiến thắng trong tranh luận duy thắng được gọi là nghệ thuật tranh luận.

Bất kỳ cuộc tranh luận nào cũng đều chứa đựng yếu tố duy lý (hướng tới chân lý khách quan) và duy thắng (khẳng định cái tôi chính kiến của chủ thể). Nếu yếu tố duy lý chiếm ưu thế ta gọi đó là tranh luận duy lý. Nếu yếu tố duy thắng chiếm ưu thế ta gọi là tranh luận duy thắng.

3. NHỮNG NGUYÊN TẮC CƠ BẢN ĐỂ TRANH LUẬN HIỆU QUẢ

3.1. Những nguyên tắc cơ bản trong tranh luận duy lý

Để tranh luận duy lý đảm bảo hiệu quả cần tuân thủ các yêu cầu, nguyên tắc sau:

Thứ nhất, nếu có thể nên có người trung gian điều hành cuộc tranh luận để đảm bảo sự thống nhất, có trật tự, không lộn xộn.

Thứ hai, các vấn đề, chủ đề tranh luận cần phát biểu rõ ràng, có sự thống nhất về nội hàm, ngoại diên của các khái niệm quan trọng, cần có sự thống nhất về nghĩa của thuật ngữ.

Thứ ba, thực hiện nguyên tắc: ai tham gia cũng được phát biểu và phản biện ý kiến của người khác.

Thứ tư, yêu cầu mọi chủ thể tham gia có tinh thần cầu thị, không bảo thủ.

Thứ năm, tôn trọng và thực hiện theo các tiêu chuẩn logic: luật đồng nhất, luật cấm mâu thuẫn...

Thứ sáu, giải quyết vấn đề nào dứt điểm vấn đề đó.

Thứ bảy, việc phán quyết ai đúng, ai sai và lựa chọn quyết định cuối cùng dựa trên những khẳng định có sự lập luận logic hợp lý và căn cứ vào tiêu chuẩn thực tiễn. Đây là nguyên tắc quan trọng nhất.

3.2. Các nguyên tắc cơ bản chiếm ưu thế trong tranh luận duy thắng

Để đảm bảo tranh luận bảo vệ được chính kiến của mình, bác bỏ chính kiến của đối phương, cần thực hiện các nguyên tắc sau:

Thứ nhất, hãy luôn đặt câu hỏi cho đối phương, bắt đối phương phải trả lời, nhất là những câu hỏi yêu cầu chứng minh, giải thích.

Thứ hai, sử dụng chính những khẳng định của đối phương để bác bỏ đối phương.

Thứ ba, phát hiện lỗi logic của đối phương; nắm bắt kiểu suy luận, chứng minh của đối phương làm cơ sở để bác bỏ kết luận mà cho là tất suy, có thể bao gồm:

- Những luận điểm làm tiền đề trong suy luận, làm luận cứ trong chứng minh chưa chắc chắn đúng, hoặc chưa được xác nhận là đúng, thậm chí phát hiện quan điểm sai.

- Nếu đối phương sử dụng suy luận quy nạp hoặc chứng minh bằng phương pháp quy nạp không hoàn toàn (ngoại trừ quy nạp hoàn toàn) thì không đem lại kết luận mang tính tất yếu.

- Có thể phát hiện ra rằng luận cứ không đủ để rút ra được kết luận.

Thứ tư, xoáy sâu vào một hoặc một số luận điểm mà đối phương đã phát biểu những không chắc đúng.

Thứ năm, sử dụng những tri thức khoa học, tri thức phổ biến mà mọi người đều cho là đúng làm cơ sở để luận chứng cho luận điểm chính của mình.

4. KẾT LUẬN

Tranh luận là hoạt động đối đáp qua lại giữa các chủ thể nhằm sáng tỏ (những) vấn đề đặt ra trên cơ sở bảo vệ chính kiến của riêng mình - ở mỗi chủ thể tham gia. Các thành tố thường có trong tranh luận gồm: *một là*, nêu chính kiến, quan điểm của mỗi bên tham gia; *hai là*, thực hiện hỏi - đáp; *ba là*, hoạt động phản biện, bác bỏ chính kiến đối phương; *bốn là*, hoạt động lập luận, chứng minh chính kiến của mình. Tranh luận được phân loại theo các tiêu chí khác nhau, quan trọng nhất là phân loại thành tranh luận duy lý và tranh luận duy thắng. Các nguyên tắc cơ bản của tranh luận duy lý hay duy thắng được đưa ra trong bài báo đảm bảo tính hiệu quả của tranh luận, chiến thắng trong tranh luận.

Tài liệu tham khảo

- [1]. GS. TS. Nguyễn Đức Dân (2005), *Nhập môn Logic hình thức*, NXB. Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.
- [2]. Phạm Đình Nghiệm (2005), *Nhập môn Logic học*, NXB. Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.
- [3]. PGS. TS. Lê Doãn Tá, GS. TS. Tô Duy Hợp, PGS. TS. Vũ Trọng Dung (Đồng chủ biên) (2004), *Giáo trình Logic học*, NXB. Chính trị Quốc gia, Hà Nội.
- [4]. Nguyễn Gia Thơ (2016), *Logic hình thức*, NXB. Thế giới.
- [5]. Nguyễn Gia Thơ (2018), *Lịch sử Logic học*, NXB. Khoa học Xã hội.
- [6]. TS. Nguyễn Thúy Vân, TS. Nguyễn Anh Tuấn (2003), *Logic học đại cương*, NXB. Chính trị Quốc gia.
- [7]. <http://tratu.soha.vn>.

Ngày nhận bài: 06/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 18/6/2021

Người phản biện: TS. Trần Việt Dũng

TS. Nguyễn Thị Kim Hồng

Phát triển khóa đào tạo và huấn luyện nghiệp vụ khai thác hàng nguy hiểm và độc hại đường biển mức vận hành

■ TS. PHAN VĂN HƯNG

Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

TÓM TẮT: Các sự cố liên quan đến chất nguy hiểm và độc hại vận chuyển bằng đường biển đang là vấn đề đang thu hút sự quan tâm đặc biệt của các học giả, các nhà chức trách và người lao động trong ngành Hàng hải. Bởi vì, tần suất xảy ra sự cố đang gia tăng và hệ quả xấu tác động tới tính mạng, sức khỏe con người, môi trường và gây thiệt hại đặc biệt lớn đối với kinh tế - xã hội. Do đó, trang bị các kiến thức, kỹ năng cần thiết cho người lao động tham gia vào chuỗi khai thác chất nguy hiểm và độc hại bằng đường biển là yêu cầu cấp thiết hiện nay. Tổ chức Hàng hải quốc tế (IMO) đã phát triển kế hoạch sửa đổi chương trình đào tạo, huấn luyện để phát triển năng lực người khai thác chất nguy hiểm và độc hại. Bài báo phân tích hiện trạng đào tạo và huấn luyện khai thác chất nguy hiểm và độc hại tại Việt Nam, so sánh với các khóa đào tạo và huấn luyện nước ngoài, từ đó đề xuất chương trình đào tạo, huấn luyện nguồn nhân lực khai thác chất nguy hiểm và độc hại bằng đường biển mức vận hành tại Việt Nam.

TỪ KHÓA: Hàng nguy hiểm và độc hại, chương trình đào tạo và huấn luyện, nhân lực khai thác, mức vận hành.

ABSTRACT: The accidents and incidents of hazardous and noxious substances (HNS) transported by sea are an issue that is attracting special attention of scholars, authorities and people in the maritime industry. Because the frequency of incidents is increasing and the negative consequences affect human life, health, the environment and cause especially great damage to the socio-economy. Therefore, providing human resources with necessary knowledge and skills to participate in the chain of HNS transported by sea is an urgent requirement. The International Maritime Organization has developed a plan to revise education and training programs to develop the capacity of people who operate HNS. The article analyzes the current status of education and training to exploit HNS in Vietnam, compared with foreign education and training courses, and then recommends an education and training program for

human resources, HNS transported by sea operating level in Vietnam.

KEYWORDS: Hazardous and Noxious Substances, education and training program, operational level.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

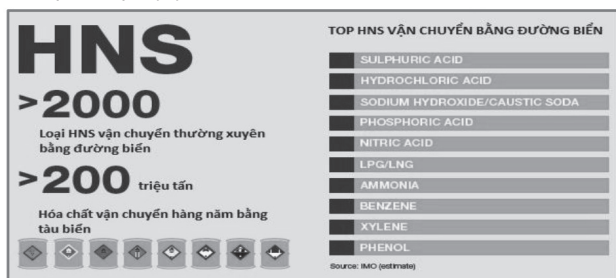
Thảm họa nổ 2.750 tấn Amoni nitrat, tương đương với 1,2 kilo tấn thuốc nổ TNT vào ngày 04/8/2020 tại cảng Beirut, Thủ đô của Liban, khiến 204 người chết, bị thương hơn 7.500 người, hơn 300.000 người mất nhà cửa, tổng thiệt hại ước tính từ 10 - 15 tỉ USD [1]. Vụ nổ được Cục Khảo sát Địa chất Hoa Kỳ ghi nhận là một địa chấn mạnh 3,3 độ Richter [2]. Đây được coi là một trong những vụ nổ phi hạt nhân lớn nhất trong lịch sử [3].

Hóa chất và HNS khác 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 ô nhiễm chất nguy hiểm và độc hại vận chuyển bằng đường biển cũng đang gia tăng đáng kể do nhu cầu về HNS để phục vụ nền kinh tế cũng gia tăng nhanh. Trong 9 tháng đầu năm 2020, Việt Nam đã xuất khẩu hóa chất đạt 137 triệu USD, trong khi đó nhập khẩu đạt 357 triệu USD trong 6 tháng đầu năm 2020. Hàng năm, khoảng hơn 200 triệu tấn hóa chất được vận chuyển bằng đường biển, với 2.000 loại HNS được vận chuyển thường xuyên bằng đường biển (Hình 1.1). Trong quá trình hội nhập kinh tế quốc tế, thực hiện chiến lược phát triển kinh tế biển, chúng ta luôn đề cao vấn đề bảo vệ môi trường, trong đó có bảo vệ môi trường biển. Điều này được thể hiện trước tiên đó là pháp luật bảo vệ môi trường biển như: "Hiến pháp Nước CHXHCN Việt Nam (2013), Luật Bảo vệ Môi trường (2014), Luật Năng lượng nguyên tử (2008), Luật Hóa chất (2018), Bộ luật Dân sự 2015, Bộ luật Hình sự, Bộ luật Hàng hải Việt Nam 2015, Luật Thủy sản 2017, Luật Dầu khí 2013, Luật Tài nguyên Môi trường Biển và Hải đảo 2015, Luật Biển Việt Nam 2012,

Luật Tài nguyên nước 2012, Luật Giao thông đường thủy nội địa 2014”.

Sự cố HNS không xảy ra thường xuyên như tràn dầu nhưng nó cũng không phải là hiếm, đặc biệt hậu quả mà nó mang lại vô cùng thảm khốc. Do đó, người làm việc với HNS cần có những kiến thức và kỹ năng cần thiết để quản lý, khai thác hàng HNS đảm bảo an toàn, an ninh và phòng ngừa ô nhiễm môi trường.

Nhân lực làm việc với HNS bằng đường biển có thể được chia thành mức quản lý và mức vận hành. Trong đó, mức vận hành là các nhân viên hiện trường được yêu cầu khả năng thực hiện các công việc như đóng gói, ký nhãn hiệu, phân tách, xếp dỡ, bảo quản, vận chuyển và phản ứng nhanh khi có sự cố tại hiện trường. Đây cũng chính là yêu cầu bắt buộc của Tổ chức Hàng hải quốc tế về việc đào tạo đối với nhân sự làm việc với hàng nguy hiểm đường biển (IMDG) [4,5,6].



Hình 1.1: Các loại HNS được vận chuyển thường xuyên bằng đường biển

Tuy nhiên cho đến nay, Việt Nam vẫn chưa xây dựng chương trình đào tạo huấn luyện người khai thác HNS bằng đường biển. Các cán bộ, nhân viên làm việc tại các cảng biển, kho, bãi tập kết hàng, các phương tiện tập kết hàng, tàu biển chưa được trang bị các kiến thức và kỹ năng cần thiết để thực hiện các công việc liên quan đến HNS vận chuyển bằng đường biển. Trong bài báo này, tác giả nghiên cứu các khóa đào tạo, huấn luyện theo hướng dẫn của Tổ chức Hàng hải quốc tế (IMO), từ đó đề xuất nội dung chính của khóa đào tạo và huấn luyện khai thác hàng HNS bằng đường biển mức vận hành.

2. THỰC TRẠNG VỀ CÔNG TÁC ĐÀO TẠO VÀ HUẤN LUYỆN KHAI THÁC HNS BẰNG ĐƯỜNG BIỂN

Thực trạng triển khai các khóa đào tạo và huấn luyện quản lý, khai thác HNS bằng đường biển tại một số quốc gia như Mỹ, Canada, Hàn Quốc, Australia, Anh sẽ được phân tích.

2.1. Mỹ

Các tổ chức đào tạo và huấn luyện quản lý, khai thác HNS đường biển tại Mỹ gồm có:

Các cơ sở nhà nước: Trung tâm Huấn luyện Cảnh sát biển Hoa Kỳ (USCG), Trung tâm huấn luyện, Viện Nghiên cứu An toàn giao thông vận tải, trực thuộc Bộ GTVT Hoa Kỳ (US DOT), CERCLA liên kết bên ngoài Trung tâm (CEC: CERCLA Education Center), Cơ quan Quản lý Khẩn cấp Liên bang (FEMA), Viện Quản lý khẩn cấp (EMI: Emergency Management Institute) được liên kết với Bộ Năng lượng (DOE) và HAMMER;

Các cơ sở tư nhân bao gồm các Trường Đại học Texas A&M, Trung tâm Đào tạo Kiểm soát đồ tràn Quốc gia (NSCS), HAZMAT School, NRC (National Response Corp.) (Bảng 2.1) [7,8,9]. Trong đó, Trung tâm đào tạo lớn nhất Mỹ là USCG Training Center [9] nằm ở Yorktown, triển khai nhiều chương trình và khóa học liên quan đến HNS như: Marine Science Technician, Advanced Preparedness and Exercise Course, On-scene Crisis, Chemical Tanker Safety, Federal On-Scene Coordinator Response, etc. Khóa đào tạo xây dựng quy trình ứng phó sự cố ô nhiễm HNS cung cấp cho học viên các kiến thức và kỹ năng về tổ chức ứng phó, điều tra nguyên nhân ô nhiễm, đặc điểm của thiết bị bảo hộ cá nhân theo độc tính của HNS, kỹ thuật kiểm soát hỏa hoạn, xử lý chất thải và ứng phó khẩn cấp (HAZWOPER).

Bộ GTVT Mỹ (US DOT) điều hành các khóa đào tạo liên quan đến hàng nguy hiểm vận chuyển đường biển quốc tế (IMDG). Theo đó, người gửi hàng, người vận chuyển, đại lý vận tải biển, người bốc xếp hàng, người bảo quản kho, bãi... yêu cầu được đào tạo theo quy định của IMDG Code.

National Response Corp. (NRC) Mỹ triển khai các khóa đào tạo mức vận hành như “Marine HAZMAT and HNS response” do NRC phát triển và các khóa đào tạo HNS của IMO.

Bảng 2.1. Các tổ chức đào tạo và huấn luyện HNS tại Mỹ

Nat./Pri	Sea/Land	US Dept.	Organization
National	Sea	USCG	USCG Training Center
		DOT	Transportation Safety Institute
	Land	EPA	CERCLA Education Center, etc.
		FEMA	Emergency Management Institute(EMI), etc.
		DOE	HAMMER
Private	Uni.	Texas A&M	National spill control school (NSCS), etc.
	Enterprise		HAZMAT School, NRC, etc

2.2. Canada

Các cơ sở đào tạo của Canada trong quản lý, khai thác và ứng phó HNS là Cảnh sát biển Canada (CCG), Bộ GTVT Canada, Môi trường Canada (Environment Canada), Chương trình đào tạo quốc gia về ứng phó sự cố môi trường, Hiệp hội An toàn Canada (ENFORM) và Hiệp hội Cứu hỏa quốc tế (IAFF). Khóa đào tạo mức vận hành là vận chuyển hàng nguy hiểm (TDG) sẽ cung cấp cho người học các kiến thức và kỹ năng về các quy định của luật vận chuyển HNS, phân loại, ký mã hiệu, an toàn vận chuyển, các tài liệu, xử lý, báo cáo tai nạn, quy trình làm việc với HNS; đào tạo về hệ thống thông tin vật liệu nguy hiểm (MSDS) sẽ cung cấp cho nhân viên xưởng, công nhân cảng kiến thức chung về an toàn, chức năng của MSDS để vận dụng trong công việc.

2.3. Australia

Cơ quan An toàn Hàng hải Úc (AMSA - Australia Maritime Safety Authority) triển khai nhiều chương trình đào tạo khác nhau như các khóa học trực tuyến E-learning,

Quản lý ô nhiễm tổng quan, vận hành, hậu cần, kế hoạch quản lý. Mức vận hành cung cấp các kiến thức và kỹ năng cho người học để triển khai ngoài thực địa, chỉ huy hiện trường trong thời hạn 5 ngày.

2.4. Anh

Các cơ sở đào tạo HNS điển hình tại Anh gồm HNS - Oil Spill Response Ltd. (OSRL) [13], Braemar Howells. OSRL triển khai khóa học nhận thức về HNS tập trung giới thiệu về HNS trong 1 ngày. BH triển khai đa dạng các khóa đào tạo như HAZMAT 24h về đánh giá vận chuyển hóa chất; HAZWOPER 8h về nhận diện hóa chất, tính chất vật lý, hóa học, tính độc, rủi ro, ảnh hưởng...; HAZWOPER 24h về bảo hộ cá nhân, thiết bị thở, giám sát, mức phơi nhiễm...; HAZWOPER 40h về nhận diện hóa chất khử nhiễm, sinh lý học, rủi ro và ảnh hưởng của hóa chất.

2.5. Việt Nam

Hiện nay, đào tạo về quản lý và khai thác HNS ở Việt Nam đang được thực hiện riêng lẻ bởi một số tổ chức như: Công ty CP Giáo dục Việt Nam, Viện Nghiên cứu và Phát triển logistics Việt Nam, Trường Cao đẳng nghề Văn Lang Hà Nội, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam, Công ty TNHH MTV Dịch vụ mặt đất sân bay Việt Nam (tên viết tắt VIAGS), Trường Đại học GTVT TP. Hồ Chí Minh (Bảng 2.2).

Bảng 2.2. Các tổ chức đào tạo và huấn luyện liên quan đến HNS tại Việt Nam

Tổ chức	Tên khóa đào tạo	Thời lượng (ngày)
1. Công ty CP Giáo dục Việt Nam	Đào tạo hàng hóa nguy hiểm đường biển IMO (IMDG)	03
2. Viện Nghiên cứu và Phát triển logistics Việt Nam	International maritime dangerous goods (IMDG)	02
3. Trường Cao đẳng nghề Văn Lang Hà Nội	Đào tạo hàng nguy hiểm đường biển IMO (IMDG)	02
4. Trường Đại học Hàng hải Việt Nam	Nghiệp vụ khai thác hàng nguy hiểm đường biển IMDG	03
5. Công ty TNHH MTV Dịch vụ mặt đất sân bay Việt Nam (tên viết tắt VIAGS)	Đào tạo về hàng nguy hiểm vận chuyển hàng không	-
6. Trường Đại học GTVT TP. Hồ Chí Minh	Đào tạo hàng nguy hiểm đường biển	03

Các khóa đào tạo và huấn luyện liên quan đến HNS tại Việt Nam hiện nay mới chỉ dừng lại ở mức độ nhận thức và hướng dẫn khai thác mà chưa có một chương trình đào tạo và huấn luyện bài bản. Nội dung các khóa đào tạo này chưa bám sát với các yêu cầu của các điều ước quốc tế như IMDG Code, OPRC 90, OPRC-HNS Protocol, HNS Convention. Vì vậy, trong bài báo này, tác giả đề xuất nội dung cụ thể khóa đào tạo và huấn luyện HNS mức vận hành.

3. ĐỀ XUẤT KHÓA ĐÀO TẠO VÀ HUẤN LUYỆN KHAI THÁC HNS MỨC VẬN HÀNH

Căn cứ vào thực trạng triển khai thực hiện các khóa

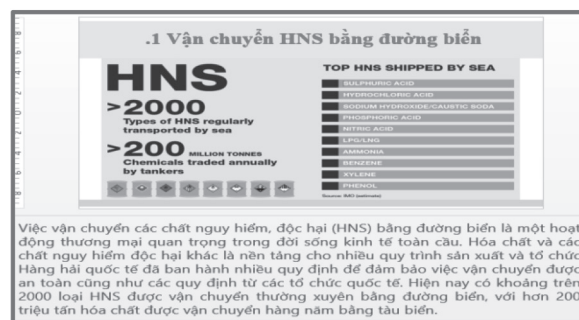
đào tạo và huấn luyện HNS trên thế giới, các quy định của điều ước quốc tế tác giả đề xuất khóa đào tạo và huấn luyện khai thác HNS mức vận hành.

1) Mục tiêu của khóa học: Khóa học được thiết kế dành cho cán bộ, nhân viên các công ty vận hành cảng, giao nhận, logistics, vận tải đường bộ, thủy nội địa, kho bãi các công ty vận tải biển, thuyền viên hoặc bất kỳ nhà cung cấp dịch vụ nào khác tham gia vào quá trình vận chuyển HNS bằng đường biển.

2) Nội dung của khóa học: được thiết kế theo yêu cầu của IMDG Code, OPRC, OPRC-HNS Protocol, HNS Convention và các bản sửa đổi bổ sung gồm các nội dung như sau:

- Tình hình vận chuyển HNS bằng đường biển;
- Cơ sở pháp lý về vận chuyển HNS;
- Đặc tính vật lý, hóa học và tính độc của HNS;
- Ảnh hưởng của sự cố HNS;
- Phân loại HNS vận chuyển bằng đường biển;
- Chỉ dẫn an toàn hóa chất MSDS;
- Quy tắc đóng gói, đánh dấu, dán nhãn HNS;
- Quản lý an toàn khai thác HNS tại cảng;
- Lập sơ đồ HNS tại cảng;
- Lập kế hoạch ứng phó sự cố HNS;
- Sơ cứu y tế ban đầu;
- Bài tập ứng phó đổ tràn, hỏa hoạn.

Nội dung chi tiết về đào tạo theo các chủ đề nêu trên cần được xây dựng cụ thể theo tài liệu giảng dạy, bao gồm slide trình chiếu và phần trình bày cụ thể của huấn luyện viên (Hình 3.1).



Hình 3.1: Ví dụ về tài liệu giảng dạy đào tạo và huấn luyện HNS mức vận hành

3) Thời gian đào tạo: 5 ngày.

4. KẾT LUẬN

Rõ ràng, chúng đang thiếu chương trình đào tạo và huấn luyện HNS bằng đường biển, chưa có các khóa học theo quy định của các điều ước quốc tế, thiếu các tài liệu phục vụ giảng dạy dẫn đến nguồn nhân lực đang làm việc liên quan đến HNS đường biển, thiếu các kiến thức và kỹ năng cần thiết. Nhằm nâng cao chất lượng nguồn nhân lực tham gia vào hoạt động vận chuyển HNS bằng đường biển, trước hết chúng ta cần xây dựng lộ trình đào tạo và huấn luyện HNS trong hoạt động hàng hải, các khóa đào tạo và huấn luyện theo cấp độ, vai trò của đối tượng tiếp cận. Bài báo đã khái quát hoạt động đào tạo và huấn luyện liên quan đến HNS trên thế giới, đồng thời phân tích các nội dung của các khóa học điển hình cũng như so sánh

với các yêu cầu của điều ước quốc tế và thực trạng tại Việt Nam, từ đó đề xuất khóa đào tạo và huấn luyện HNS bằng đường biển mức vận hành tại Việt Nam. Khóa học đã được triển khai thực tế và nhận được những phản hồi tích cực từ người học. Đó là cơ sở để xây dựng chương trình đào tạo và huấn luyện HNS hoàn thiện theo hướng tiếp cận với các yêu cầu của quốc tế.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong Đề tài mã số DT20-21.07.

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]. International Maritime Organization (2017), *Sub-committee on Pollution Prevention and Response Session 4, Updated OPRC Model Training Course, IMO Model Course on Oil Pollution Preparedness, Response and Cooperation - Level 1 (Operational)*, PPR4/14/2, pp.16-20.
- [5]. OPRC (1995), *International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation* (OPRC, 1990). IMO, London.
- [6]. OPRC-HNS Protocol (2002), *Protocol on Preparedness, Response and Co-operation to Pollution incidents by Hazardous and Noxious Substances*, IMO, London.
- [7]. US DOT (2020), <https://www.marad.dot.gov/education/maritime-academies/>.
- [8]. USCG (2020), <http://www.dco.uscg.mil/Our-Organization/Assistant-Commandant-for-Prevention-Policy-CG-5P/National-MaritimeCenter-NMC/training-assessments/>.
- [9]. USCG TC (2020), <http://www.forcecom.uscg.mil/Our-Organization/FORCECOM-UNITS/TraCen-Yorktown/International-Training/International-Mobile-Training-Branch/>.

Ngày nhận bài: 28/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 11/6/2021

**Người phản biện: TS. Nguyễn Xuân Long
TS. Lương Tú Nam**

Văn kiện của UNCITRAL về bán tàu theo phương thức tư pháp (Dự thảo Bắc Kinh) và tiềm năng tương lai trở thành Công ước của Liên hiệp quốc về bán tàu theo phương thức tư pháp

■ **TS. NGUYỄN THÀNH LÊ; ThS. NGUYỄN ĐÌNH THÚY HƯỜNG**
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

TÓM TẮT: Văn kiện của UNCITRAL về bán tàu theo phương thức tư pháp (Dự thảo Bắc Kinh) hiện đang trong giai đoạn soạn thảo, chỉnh sửa, lấy ý kiến từ các quốc gia thành viên nằm trong Ủy ban về Luật Thương mại quốc tế của Liên hiệp quốc (UNCITRAL) từ năm 2018. Nếu dự thảo này trở thành công ước được các quốc gia trên thế giới phê chuẩn rộng rãi, đây sẽ là công ước đầu tiên và duy nhất trên thế giới điều chỉnh trực tiếp vấn đề công nhận và cho thi hành phán quyết của một tòa án nước ngoài đối với một thương vụ mua bán tàu biển đăng ký nước ngoài. Bài báo sẽ làm sáng tỏ tiềm năng đa chiều của Văn kiện của UNCITRAL về bán tàu theo phương thức tư pháp trở thành công ước quốc tế.

TỪ KHÓA: Dự thảo Bắc Kinh, vấn đề công nhận và cho thi hành, bán tàu theo phương thức tư pháp, UNCITRAL, đăng ký tàu biển.

ABSTRACT: The Uncitral document relating to the judicial sale of ships (The Beijing Draft) has been in editing phrase which permits the members- states of Uncitral to amend and to express their opinions since 2018. Once entering into force as an international convention ratified commonly by different States, this could be the unique international convention which would regulate the recognition and execution of a foreign Court's decision which would imply the result of a judicial sale of ships registered by another foreign Registry Authority. This article aimed to clarify the potential to become an international convention under different circumstances of the The Uncitral document relating to the judicial sale of ships.

KEYWORDS: Beijing Draft, recognition and execution, judicial sale of ships, UNCITRAL, shipping registration.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dự án đầy tính tham vọng của Ủy ban Hàng hải quốc tế từ năm 2007 đã được đưa trở thành văn kiện dự thảo

chính thức của Ủy ban về Luật Thương mại quốc tế của Liên hiệp quốc (UNCITRAL) do nhóm VI triển khai từ năm 2018. Văn kiện dự thảo trên gồm 21 điều, chia làm 3 phần là lời mở đầu, các điều khoản quy định và phần phụ lục là mẫu chứng nhận tàu biển đã được bán theo phương thức tư pháp. Mẫu chốt trọng tâm của Dự thảo Bắc Kinh là việc cho phép một thương vụ mua bán tàu biển diễn ra ngoài lãnh thổ của nước nơi tàu biển đăng ký trước đó có hiệu lực ở bất kỳ mọi quốc gia thành viên nào nếu dự thảo trên trở thành công ước quốc tế được phê chuẩn. Việc mua bán tàu được công nhận sẽ giúp các bên tiết kiệm được chi phí bảo dưỡng tàu, thời gian, công sức, tài chính của các bên khi không phải gặp bất kỳ trở ngại nào từ phía các cơ quan thi hành (chủ yếu là cơ quan quản lý đăng ký tàu biển) và các chủ nợ, người có quyền cầm giữ hàng hải đối với con tàu của người chủ tàu cũ. Phương thức bán tàu theo hình thức tư pháp được đề ra như một giải pháp đánh thẳng vào trọng tâm vấn đề còn thiếu sự thống nhất và hài hòa giữa các quốc gia về pháp luật hàng hải, pháp luật tài chính ngân hàng, bắt giữ tàu biển, cầm giữ hàng hải. Được hứa hẹn là văn kiện có giá trị độc nhất giải quyết dứt điểm được vấn đề tồn tại đã rất lâu trong tài chính tàu biển, Dự thảo Bắc Kinh được cho là có tiềm năng trở thành một công ước quốc tế trong tương lai gần. Bài báo nhằm sáng tỏ nhận định trên dưới 3 góc độ: sự chuẩn bị hợp lý, lâu dài; làn sóng ủng hộ đa phương cho dự thảo và hình thức không thể phù hợp hơn của Dự thảo Bắc Kinh là một công ước quốc tế.

2. TIỀM NĂNG TRỞ THÀNH CÔNG ƯỚC QUỐC TẾ CỦA DỰ THẢO BẮC KINH VỚI SỰ CHUẨN BỊ HỢP LÝ LÂU DÀI

Với sự chuẩn bị lâu dài lên đến 12 năm, bản dự thảo công ước quốc tế về vấn đề công nhận việc bán tàu nước ngoài theo phương thức tư pháp (Dự thảo Bắc Kinh) tại Đại hội đồng của Ủy ban Hàng hải quốc tế (CMI) vào ngày 17/6/2014 tại Hamburg. Bản dự thảo quốc tế này được biết đến với tên gọi Dự thảo Bắc Kinh bởi nguyên nhân chủ yếu là do nội dung đầu tiên của bản dự thảo công ước quốc tế này đã được soạn thảo trong suốt hội nghị quốc tế lần thứ 40 của CMI tại Bắc Kinh năm 2012. Bản thảo cuối cùng của dự thảo công ước quốc tế này đã được trình lên Đại hội

đồng CMI tại Hamburg bởi Hiệp hội Luật Hàng hải Trung Quốc. Dự thảo Bắc Kinh chính thức trở thành một dự án của Ủy ban về Luật Thương mại quốc tế của Liên hợp quốc (UNCITRAL) vào ngày 29/6/2018.

UNCITRAL là tổ chức trực thuộc Liên hợp quốc chuyên soạn thảo các quy tắc mẫu, mang tính thiện chí và hài hòa hóa trong các giao dịch thương mại xuyên biên giới. UNCITRAL đã bảo lưu toàn bộ cấu trúc và toàn bộ 21 điều khoản được đề trình lên bởi CMI. Trên thực tế, Dự thảo Bắc Kinh được soạn thảo theo khuôn mẫu đầy thành công của công ước về công nhận và cho thi hành phán quyết trọng tài nước ngoài (Công ước New York 1958). Do đó, số lượng các điều khoản trong văn kiện dự thảo này thực tế được giới hạn ở con số 21, con số đặc biệt gắn liền với 26 điều khoản trong Công ước New York. Rõ ràng rằng, quyền lực tư pháp truyền thống, tòa án đã không có được công cụ pháp lý xứng đáng để củng cố các phán quyết của tòa trong bối cảnh toàn cầu hóa, trong sự so sánh với thành công toàn cầu của Công ước New York. Vì vậy, Dự thảo Bắc Kinh còn được coi như bước khởi đầu của một công ước quốc tế mới theo xu hướng củng cố theo quyền lực tư pháp của tòa.

3. TIỀM NĂNG TRỞ THÀNH CÔNG ƯỚC QUỐC TẾ CỦA DỰ THẢO BẮC KINH VỚI LÀN SÓNG ỦNG HỘ QUỐC TẾ RỘNG KHẮP

Ủy ban Hàng hải quốc tế (CMI) là tổ chức quốc tế phi chính phủ lâu đời nhất trên thế giới, đặc biệt liên quan tới việc thống nhất pháp luật hàng hải và thực tiễn thương mại, tổ chức hàng hải quốc tế. Bản thảo cuối cùng của dự thảo công ước quốc tế này đã được trình lên Đại hội đồng CMI tại Hamburg bởi Hiệp hội Luật Hàng hải Trung Quốc. Dự thảo này đã được ủng hộ bởi 24 Hiệp hội Hàng hải quốc gia (Argentina, Australia/New Zealand, Bỉ, Canada, Trung Quốc, Hàn Quốc, Đan Mạch, Phần Lan, Pháp, Đức, Hi Lạp, Ireland, Ý, Nhật Bản, Malta, Hà Lan, Nigeria, Na Uy, Tây Ban Nha, Thụy Điển, Thụy Sĩ, Thổ Nhĩ Kỳ, Vương Quốc Anh, Hợp Chúng quốc Hoa Kỳ); với 2 phiếu trắng của Brazil và Ba Lan và không có bất kì phiếu chống nào. Nếu nghiên cứu thị phần tàu biển của các quốc gia, chúng ta dễ dàng nhận thấy hầu hết các quốc gia chấp thuận Dự thảo Bắc Kinh đều chiếm thị phần đứng đầu thế giới như Trung Quốc, Hàn Quốc, Đan Mạch, Phần Lan, Pháp, Đức... theo như nghiên cứu của Hội nghị của Liên hợp quốc về Thương mại và Phát triển trong Báo cáo tổng quan về vận chuyển hàng hải 2019.

Country or territory	Oil tankers	Bulk carriers	General cargo ships	Container ships	Other vessel types	Gas carriers	Chemical tankers	Offshore vessels	Ferries and passenger ships	Other /not available	Total
Greece	30 569	37 218	197	7 463	17 842	13 593	1 049	175	2 522	503	93 288
Japan	8 634	35 492	3 577	9 489	34 910	12 268	4 866	4 828	3 080	9 868	92 102
United States	5 562	4 102	984	1 112	76 499	1 831	1 893	24 346	47 625	804	88 260
China	9 666	27 833	5 341	14 385	24 044	3 472	2 959	9 605	5 145	2 863	81 270
Norway	5 423	3 942	1 021	2 108	40 306	6 130	2 533	25 856	2 467	3 320	52 800
Singapore	10 481	12 674	980	5 715	14 565	3 342	4 692	5 804	118	609	44 415
Germany	2 416	6 694	3 957	17 685	12 037	1 842	925	758	8 116	395	42 789
United Kingdom	3 375	4 164	995	3 446	25 811	5 012	1 686	11 714	4 530	2 869	37 791
Hong Kong, China	6 244	12 461	774	9 073	5 869	1 322	291	125	2 982	1 149	34 422
Bermuda	5 507	5 200	0	1 328	14 293	8 190	432	5 602		69	26 329
Republic of Korea	4 475	7 830	949	2 623	9 733	3 922	1 749	538	505	3 019	25 610
Denmark	3 952	1 669	806	9 655	7 102	2 200	900	2 850	1 029	123	23 183
Netherlands	449	857	3 680	416	17 025	674	1 387	12 335	522	2 109	22 428
Switzerland	673	1 107	268	5 274	10 768	237	241	3 388	6 892	11	18 090
Italy	2 219	1 273	2 563	5	11 380	357	617	2 829	7 103	475	17 440
Brazil	907	196	20	214	15 588	140	90	15 284	72	2	16 925
Taiwan Province of China	1 635	7 438	626	4 144	871	434	208	40	87	102	14 713
France	144	424	221	4 154	8 139	453	127	5 635	1 682	241	13 082
Monaco	6 042	3 874		828	972	872	34		33	33	11 716
Turkey	1 345	3 456	2 060	1 273	2 525	163	1 187	763	387	24	10 658
Malaysia	303	231	109	60	9 125	1 958	129	6 848	15	175	9 828
Russian Federation	3 455	329	1 094	79	4 471	1 520	672	1 391	93	794	9 428
Belgium	3 885	1 430	725	343	1 895	1 230	97	25		542	8 278
Indonesia	1 754	811	1 076	772	3 586	462	366	994	1 723	41	7 999
Qatar	104	95	0	38	7 727	7 492	6	226		3	7 963
Other	19 064	15 836	8 746	3 808	52 621	7 508	4 688	25 606	11 744	3 076	100 076
World total 2019 (million dollars)	138 283	196 638	40 769	105 490	429 704	86 623	33 825	167 566	108 472	33 219	910 885
Growth 2019/2018 (percentage)	5.8	-0.9	-6.1	5.1	2.1	10.4	1.6	-4.5	6.6	4.6	1.9

Source: UNCTAD secretariat calculations, based on data from Clarksons Research.

Hình 3.1: Các quốc gia đứng đầu về sở hữu tàu biển 2019

Sau hội nghị ở Hamburg, CMI tiếp tục công việc của mình với nỗ lực thúc đẩy bản dự thảo công ước trở thành một công ước quốc tế thật sự có hiệu lực pháp lý và đã thành công khi đưa Dự thảo Bắc Kinh thành văn kiện dự thảo chính thức của Ủy ban về Luật Thương mại quốc tế của Liên hiệp quốc (UNCITRAL).

Ngoài ra, bản tàu theo phương thức tư pháp quả thực là vô cùng cấp thiết khi hàng loạt các nghiên cứu phân tích từ các tổ chức hàng hải liên chính phủ và phi chính phủ danh tiếng đã khẳng định nhiều lần sự cần thiết này như là Ủy ban Hàng hải quốc tế (CMI), Tổ chức Hàng hải Thế giới (IMO) Ủy ban về Luật Thương mại quốc tế của Liên hiệp quốc (UNCITRAL) vào năm 2018 và hàng loạt các hiệp hội hàng hải quốc gia trong suốt thời gian dài. Cụ thể, CMI đã tham vấn Hội đồng quản trị vào tháng 01/2015 và đã tường trình lên Ủy ban Pháp chế của IMO vào phiên họp thứ 102 của ủy ban này (the IMO LEG 102th session). Ủy ban Pháp chế của IMO đã vô cùng ủng hộ do khẩu hiệu tổng quát của IMO là những mục tiêu: An toàn, an ninh và hoạt động tàu biển hiệu quả trong môi trường đại dương sạch. IMO là diễn đàn quốc tế hàng đầu cho tất cả các vấn đề kỹ thuật liên quan đến hàng hải quốc tế và các vấn đề pháp lý có liên quan. Vấn đề bán tàu theo phương thức tư pháp quả thực nhằm tăng cường sự hữu hiệu của tàu biển trên phương diện pháp lý. Đặc biệt, việc công nhận bán tàu theo phương thức tư pháp còn là mong mỏi xuất phát từ lâu trong ngành công nghiệp hàng hải.

4. DỰ THẢO BẮC KINH, KHÔNG CÒN HÌNH THỨC VẤN BÀN NÀO PHÙ HỢP HƠN MỘT CÔNG ƯỚC QUỐC TẾ

Khi Dự thảo Bắc Kinh trở thành công ước quốc tế có hiệu lực, hàng loạt các vấn đề dưới đây sẽ được giải quyết như:

- Người mua có thể gặp khó khăn trong vấn đề xóa đăng ký tàu biển từ cơ quan đăng ký tàu biển trước đó mà tàu đã đăng ký để đăng ký mới lại theo lựa chọn của người mua.
- Quyền sở hữu tàu biển của người mua có thể gặp vấn đề với cơ quan đăng ký mà con tàu được bán đã đăng ký trước nó tại một tòa án có thẩm quyền bắt giữ tàu biển bất kỳ.
- Người mua có thể gặp rắc rối pháp lý bởi một tòa án trong việc chống lại những khiếu nại hàng hải đã tồn tại trước việc bán tàu theo phương thức tư pháp hoặc bởi bất kỳ thế chấp và quyền cầm giữ hàng hải nào.

Dự thảo Bắc Kinh có cách giải quyết triệt để hơn khi chú trọng đến vấn đề công nhận và cho thi hành việc bán tàu theo phương thức tư pháp. Thêm vào đó, so sánh về phạm vi áp dụng đặc biệt trong pháp luật hàng hải quốc tế, Dự thảo Bắc Kinh có sự mở rộng rõ ràng hơn với những công ước quốc tế trên cụ thể, Dự thảo Bắc Kinh sẽ được áp dụng không chỉ với bán tàu bắt buộc mà còn với tất cả các hình thức bán "theo lệnh, được thừa nhận bởi toàn án hoặc các cơ quan công quyền khác dưới hình thức bán đấu giá hoặc thỏa thuận tự được thực hiện với giám sát và công nhận của tòa án hoặc bất kỳ hình thức bán nào được cho phép bởi luật của quốc gia nơi tiến hành bán tàu theo phương thức tư pháp" (Điều 2 của Dự thảo Bắc Kinh).

Trên thực tế, thành quả làm việc của UNCITRAL là các công ước quốc tế, luật mẫu, các quy tắc được chấp nhận rộng rãi, hướng dẫn pháp luật và luật pháp, khuyến nghị

cho thực tiễn thương mại, cập nhật thông tin các án lệ, hoàn thiện quá trình thống nhất quá trình thương mại trợ giúp pháp lý trong các dự án luật, tổ chức Seminars cấp quốc gia và khu vực về thống nhất pháp luật thương mại. Dự thảo Bắc Kinh được đa số các quốc gia lựa chọn trở thành công ước quốc tế vì sự ràng buộc pháp lý chặt chẽ của một công ước quốc tế. Các hình thức khác như luật mẫu, các quy tắc sẽ phải là bước tiếp sau khi Dự thảo Bắc Kinh được đa số các quốc gia phê chuẩn.

5. KẾT LUẬN

Trong bài báo này, tiềm năng của Dự thảo Bắc Kinh trở thành công ước quốc tế đã được làm sáng tỏ dưới góc độ: sự chuẩn bị hợp lý, lâu dài; làn sóng ủng hộ đa phương cho dự thảo và hình thức không thể phù hợp hơn của Dự thảo Bắc Kinh là một công ước quốc tế.

Với tiềm năng trên của Dự thảo Bắc Kinh, với vai trò là quốc gia đứng thứ 30 về lượng tàu biển sở hữu, Việt Nam nên có những tính toán và chiến lược phù hợp trước xu thế phát triển này.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong Đề tài mã số DT20-21.09.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Berlingieri, F. (2017), *Arrest of Ships, A Commentary on the 1999 Arrest Convention* (Vol. Volume II). Routledge.
- [2]. Bleyen, L. (2016), *Judicial Sales of Ships, a comparative study*, Springer Cham.
- [3]. Institute, A. L. (2006), *Recognition and Enforcement of Foreign Judgments: Analysis and Proposed Federal*, Retrieved from ALI: http://www.ali.org/index.cfm?fuseaction=publications.ppage&node_id=82.
- [4]. Li, H. H. (2015), *A Brief Introduction of the Recent Development of the Beijing Draft*, Retrieved from CMI: https://comitemaritime.org/A_Brief_Introduction_of_the_Recent_Development_of_the_Beijing_Draft.
- [5]. Uncitral, U. N. (2020, February 13), *Note Accompanying the Second Revision of the Beijing*. (W. G. Ships), Ed.) Retrieved from <https://undocs.org/en/A/CN.9/WG.VI/ WP.87/Add.1 W>.
- [6]. United Nations Conference on Trade and Development, *UNCTAD Handbook of Statistics 2020*, ISBN: 978-92-1-112997-7.
- [7]. Tổng cục Thống kê Việt Nam, *Động thái và thực trạng kinh tế - xã hội Việt Nam 2016-2018*, NXB. Thống kê, Hà Nội.
- [8]. *Nghị quyết số 36-NQ/TW ngày 22 tháng 10 năm 2018 của Hội nghị lần thứ tám Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XII về Chiến lược phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045*.
- [9]. *Nghị Quyết số 26/NQ-CP Ban hành kế hoạch tổng thể và kế hoạch 5 năm của Chính phủ thực hiện Chiến lược phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến 2045*.

Ngày nhận bài: 21/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 11/6/2021

Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Kim Phương
TS. Phạm Văn Hưng

Nghiên cứu đề xuất một số giải pháp hoàn thiện hệ thống các cảng biển phục vụ kinh tế biển tại các tỉnh miền Trung

■ TS. TRẦN THỊ QUỲNH NHƯ

Trường Đại học Xây dựng Miền Trung

TÓM TẮT: Bài báo đã phân tích thực trạng cơ sở hạ tầng cảng biển trong đó đề cập đến hệ thống cảng biển tại các tỉnh miền Trung mang lại những giá trị về kinh tế biển như vận tải biển, dịch vụ logistics, du lịch... Từ đó, bài báo đề xuất một số giải pháp nhằm hoàn thiện hệ thống cảng biển của miền Trung để góp phần phục vụ phát triển kinh tế cũng như thu hút nguồn lực của xã hội tham gia đầu tư vào lĩnh vực này một cách có hệ thống và đảm bảo năng lực xứng tầm với tiềm năng hiện có nhằm đáp ứng nhu cầu hiện tại cũng như tương lai.

TỪ KHÓA: Dịch vụ logistics, hệ thống các cảng biển, kinh tế biển.

ABSTRACT: The article has analyzed the current state of infrastructure, which refers to the seaport system in the central provinces that bring about marine economic values namely sea transport, logistics, tourism... From which, the article proposes a number of solutions to improve the central region's seaport system for making contribute to economic development as well as to attracting social sources for the sake of investing in this field in a systematic manner so is it aimed at ensuring the competence, in such a deserving way with the current potentials to meet current demands and the future needs.

KEYWORDS: Logistics, the seaport system, marine economic.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cơ sở hạ tầng cảng biển, trong đó có hệ thống các cảng biển chủ yếu phục vụ nhu cầu vận chuyển hàng hóa ngoại và nội địa cùng với hệ thống giao thông đường bộ sẽ phân phối hàng hóa kể cả hành khách góp phần phát triển kinh tế của khu vực. Các tỉnh miền Trung từ Thanh Hóa đến Bình Thuận có điểm chung là đều giáp biển với tổng chiều dài bờ biển khoảng 1.900 km (chiếm 58,3% chiều dài bờ biển của Việt Nam). Hơn nữa, hầu hết các tỉnh thành này đều có cảng biển, sở hữu nhiều cảng nước sâu, 6/10 cảng được xếp vào loại cảng lớn của Việt Nam trong đó có 4 cảng quốc tế... Hiện nay, về cơ bản cơ sở hạ tầng

ở khu vực này đang dần hoàn thiện và ngày càng đáp ứng nhu cầu phát triển các lĩnh vực kinh tế biển, trong đó có dịch vụ logistics. Tuy nhiên, theo kết quả khảo sát thì hiện nay cơ sở hạ tầng, đặc biệt là hệ thống các cảng biển đã được đầu tư rất lâu, một số đang trong giai đoạn triển khai và chỉ tập trung những cảng lớn, còn hầu hết các cảng có quy mô nhỏ chưa được chú trọng quan tâm, chưa có sự kết nối giữa giao thông đường bộ, đường sắt, hàng không với cảng biển, tỉnh thành nào cũng có các hạng mục đầu tư vào cảng biển mà chưa quan tâm đến tính liên kết dẫn đến sự cạnh tranh lẫn nhau, dịch vụ logistics chưa phát huy những ưu việt vốn có, gây lãng phí nguồn lực của nền kinh tế... Chính vì vậy, cần có những giải pháp sớm khắc phục tình trạng này để dần hoàn thiện hệ thống các cảng biển góp phần thúc đẩy kinh tế biển của các tỉnh miền Trung.

2. NỘI DUNG

2.1. Vai trò của cảng biển đối với phát triển kinh tế biển

Có thể nói, cảng biển vừa tạo cơ sở cho các hoạt động dịch vụ, vừa cho chính cảng biển và các ngành, lĩnh vực khác. Trong khi đó, không thể không đề cập đến dịch vụ logistics, đây chính là chuỗi vận tải đa phương thức trọn gói, cụ thể doanh nghiệp hoạt động về logistics sẽ nhập hàng hóa và bao trọn gói vận chuyển đến thẳng cho khách hàng, không phải qua kênh trung gian. Vận tải logistics thông qua nhiều phương thức vận tải từ đường bộ, đường thủy, hàng không, đường ống... Một trong những điểm mạnh của logistics là rút ngắn thời gian và chi phí rất nhiều cho các bên tham gia. Vì khi các cảng biển được đầu tư, sử dụng các thiết bị chuyên dùng hiện đại sẽ giúp rút ngắn thời gian xếp dỡ hàng hóa khi đó sẽ rút ngắn thời gian lưu kho, lưu bãi, tồn trữ... còn đối với hãng tàu sẽ giảm bớt được thời gian neo đậu để thực hiện xếp dỡ hàng hóa lên xuống. Ngoài ra, hệ thống trao đổi dữ liệu qua ứng dụng các app sẽ giúp giảm bớt thời gian về thủ tục giấy tờ, thủ tục hải quan, thuế xuất nhập khẩu... Rút ngắn thời gian là một trong những yếu tố giảm bớt chi phí, tăng khả năng cạnh tranh và nâng cao chất lượng dịch vụ...

Qua đó cho thấy, các địa phương có cảng biển, có đường sắt, hàng không, QL1A đi qua như các tỉnh miền Trung được xem như một lợi thế cho sự hình thành và phát triển các khu kinh tế, khu công nghiệp kể đóng tàu sẽ tạo ra nhiều việc làm tại chỗ phục vụ kinh tế địa phương và khu vực. Theo thống kê hiện nay, Việt Nam là một quốc gia

mà vận chuyển đường bộ chiếm khoảng 80%, cho thấy sự lãng quên của vận tải biển mà chưa được khai thác xứng tầm. Trong khi đó, cũng kết quả đã được nghiên cứu và đã công bố thì hầu hết hàng hóa xuất nhập khẩu trên thế giới được vận chuyển bằng đường biển thông qua các cảng biển xấp xỉ 80%. Có thể nói, cảng biển đóng vai trò rất quan trọng, quyết định sự phát triển của ngành logistics kể cả quá trình phát triển kinh tế của một quốc gia cũng như hội nhập kinh tế khu vực và quốc tế. Bên cạnh đó, một số cảng biển sẽ thu hút hoạt động du lịch và nghề cá của địa phương.

2.2. Phân tích hiện trạng khai thác hệ thống các cảng biển hiện nay tại các tỉnh miền Trung

Ngoài đặc điểm của các tỉnh miền Trung thuận lợi trong việc phát triển hệ thống và quy mô các cảng biển để vận chuyển hàng hóa, trung chuyển quốc tế, những cảng cá hay là nơi neo đậu thuyền bè khi không khai thác và tránh bão... còn có những đặc thù vị trí địa hình đã kiến tạo vùng biển miền Trung bắt đầu từ Sầm Sơn đến Phan Thiết được trải dài và uốn lượn đan xen nhiều dạng tạo nên những danh lam thắng cảnh đẹp như tranh vẽ. Trên nhiều chặng có những dãy núi nhỏ ngang qua hình thành vùng biển có các vịnh, bãi biển... thu hút du khách trong và ngoài nước như vịnh Lăng Cô, Vĩnh Hy, Nha Trang, bãi biển Mỹ Khê, Đại Lãnh, Phan Thiết, các đảo hòn Tre, hòn Tằm... phù hợp phục vụ phát triển du lịch. Ngoài ra, còn có hệ thống các cảng cá phục vụ khai thác đánh bắt xa bờ. Vùng biển miền Trung có sản lượng hải sản rất dồi dào phong phú, các tỉnh như Bình Định, Phú Yên, Khánh Hòa nổi tiếng trong đánh bắt cá ngừ, cung cấp cho cả nước cũng như xuất khẩu. Đây cũng là một trong những tỉnh nuôi tôm hùm có sản lượng rất lớn.

Hệ thống các cảng biển của miền Trung bao gồm: 9 cảng loại I thuộc cảng tổng hợp quốc gia và quốc tế: các cảng Nghi Sơn (Thanh Hóa), Nghệ An, Hà Tĩnh, Thừa Thiên - Huế, Đà Nẵng, Dung Quất, Quy Nhơn, Khánh Hòa và cảng trung chuyển quốc tế Vân Phong. Trong đó, cụm cảng biển được xem là xương sống của vùng, bao gồm Chân Mây, Đà Nẵng, Chu Lai, Dung Quất và Quy Nhơn, cảng Vân Phong.

Cảng loại II: Cảng Quảng Bình, Quảng Trị, Kỳ Hà Vũng Rô; Cà Ná, Bình Thuận.

Cảng loại III là 3 cảng 3 cảng dầu khí ngoài khơi thuộc tỉnh Bình Thuận.

Khu vực miền Trung có lợi thế về cảng biển nước sâu, lượng hàng hóa thông qua cảng đạt khối lượng lớn. Các cảng như Dung Quất, Quy Nhơn... đầu tư và xây dựng theo tiêu chuẩn, một số luồng vào bến cảng như Cửa Lò, Cửa Việt, Quy Nhơn... thời gian qua liên tục được cải tạo. Trong khi đó, một số cảng khác như Nghi Sơn, Cửa Lò, Đà Nẵng (cảng Tiên Sa giai đoạn 2), Liên Chiểu - Đà Nẵng, Vân Phong đang tiếp tục đầu tư mở rộng và nâng cấp, cũng như xây dựng mới. Ngoài ra, nâng công suất của các cảng biển tổng hợp. Với đặc điểm chung các tỉnh miền Trung đều có đầy đủ các loại hình giao thông đường bộ, đặc biệt có tuyến QL1A (km232 - km1.701) và tuyến đường sắt Bắc - Nam xuyên suốt từ Thanh Hóa đến Bình Thuận, hàng không và cảng biển, do đó rất thuận lợi để kết hợp vận tải

đa phương thức một cách tối đa nhất có thể từ đó giảm chi phí đáng kể cho các bên có liên quan. Thực tiễn đã cho thấy phát triển hoạt động logistics ở các nước trên thế giới chỉ có thể phát triển trên nền tảng cơ sở hạ tầng vững chắc và đó chính là cơ sở hạ tầng cảng biển.

Thể hiện rõ nét nhất là vai trò của cảng Đà Nẵng, Dung Quất, Quy Nhơn... nằm gần tuyến hàng hải quốc tế, đặc biệt là vị trí trung tâm của các nước Đông Nam Á, Đông Á... và có vai trò là cửa ngõ gần nhất kết nối vùng kinh tế trọng điểm miền Trung hướng lên Tây Nguyên, các nước hàng lang kinh tế Đông - Tây.

Bảng 2.1. Các cảng biển lớn khu vực miền Trung đến năm 2020

STT	Tên cảng	Diện tích (ha)	Số cầu cảng	Tải trọng tàu tối đa	Chiều dài cầu cảng	Công suất thiết kế (triệu tấn/năm)	Năng suất năm 2020 (triệu tấn/năm)	Doanh thu (tỷ đồng)
1	Khánh Hòa	427	7	50.000	180	16-19	12,4	247
2	Quy Nhơn	30,6	7	30.000 DWT	174 m	12-14	11	348
3	Cửa Lò	20,4	4	30.000 DWT	225 m	14-16	4,2	198
4	Dung Quất	45,3	2	70.000 DWT	240 m	15 - 20	15	893
5	Chân Mây	24	3	50.000 DWT	300 m	11-12	3, 5	148
6	Đà Nẵng	30	8	70.000 DWT	310 m	10-12	11,4	930

(Nguồn tổng hợp từ số liệu báo cáo từ các cảng của các tỉnh miền Trung năm 2020)

Ngoài ra, còn có cảng quốc tế Vân Phong nằm trong cụm cảng biển Khánh Hòa là tổng hợp quốc gia, trung chuyển quốc tế lớn nhất Việt Nam, với công suất thiết kế khoảng 15,5 triệu tấn/năm và chính thức đưa vào khai thác năm 2020. Qua đó có thể nhận thấy năng lực cảng biển lớn ở miền Trung là rất lớn nhưng vẫn chưa được phát huy và thể hiện được vai trò điều phối, chủ đạo cho cả vùng và liên vùng và quốc tế. Hiện nay, đa số các cảng biển chưa có đường sắt kết nối, chưa có cảng cạn, logistics. Thậm chí, kết nối giữa một số bến cảng như Tiên Sa, Quy Nhơn, Vũng Rô, Hòn Khói... với hệ thống đường bộ còn hạn chế. Đối với ngành Du lịch vẫn chưa tận dụng hết những thuận lợi về giá trị của biển mang lại, kể cả khai thác thủy hải sản.

Kết quả khảo sát và nghiên cứu trên 178 mẫu thu về hợp lệ đã nhận diện những nguyên nhân làm ảnh hưởng đến khai thác hệ thống cảng biển hiện nay bao gồm 10 nguyên nhân chủ quan và 8 nguyên nhân khách quan.

Tuy nhiên, đối với các nguyên nhân khách quan thì các nguyên nhân đều có ảnh hưởng tương đối đến việc khai thác hệ thống cảng biển hiện nay và mức độ ảnh hưởng trung bình của tất cả các nguyên nhân là 2,95/5,00 cho thấy các mức độ ảnh hưởng của các nhân tố là như nhau và không có nguyên nhân khách quan nào quyết định đến những hạn chế hiện nay trong khía cạnh khai

thác các cảng biển đối với vận chuyển hàng hóa hay hành khách. Từ đó, có thể nhận thấy nhiều nguyên nhân tác động cùng lúc làm ảnh hưởng và gây ra những tồn tại hiện có từ hiện trạng của các cảng biển hiện nay tại các tỉnh miền Trung như sau: (1) Hàng hóa không đa dạng, chủ yếu là xăng dầu, than, xi măng, thép, dệt may, giày da, gỗ và đồ gỗ... lượng hàng container rất hạn chế; (2) Dịch vụ vận tải biển chậm phát triển, chưa tận dụng được lợi thế cảng nước sâu để phát triển logistics và vận tải biển cho hành lang kinh tế Đông - Tây; chi phí vận chuyển cao hơn so với các vùng khác; (3) Có sự cạnh tranh giữa các địa phương có cảng biển vì cự ly rất gần sẽ dẫn đến tình trạng tự triệt tiêu lẫn nhau; (4) Hiện hệ thống giao thông kết nối với một số cảng biển vẫn chưa đồng bộ, liên thông tạo ra sự "đứt gãy" trong kết hợp các phương thức vận tải như đường bộ, đường sắt, đường thủy, đường biển, đường không... tính kết nối không cao; (5) Các khu kinh tế, sân bay ven biển còn nhỏ lẻ, chưa hình thành một hệ thống kinh tế biển gắn kết, mang tính tự phát; (6) Năng lực của các bến tàu không đáp ứng nhu cầu khai thác, phải neo đậu xa bờ khi không khai thác, không an toàn, đặc biệt mùa mưa bão, trong đó có khai thác bến cảng phục vụ cho các tàu cá hay du lịch; (7) Các bến tàu hiện khai thác đã được đầu tư rất lâu, xuống cấp và không được bảo trì; (8) Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu;

Do đó, để khắc phục hiện tượng này thì khi giải quyết hầu hết các nguyên nhân khách quan sẽ góp phần tăng tính khả thi cho việc hoàn thiện hệ thống các cảng biển tạo động lực phát triển kinh tế biển của khu vực này.

Đối với các nguyên nhân chủ quan thì khi phân tích mức độ ảnh hưởng gây ra các hạn chế không thuận lợi đối với các cảng biển tại miền Trung hiện nay được sắp xếp theo thứ tự như sau: (1) Công tác bảo trì chưa được quan tâm; (2) Khi khai thác và phát triển tiềm năng của cảng biển, chưa quan tâm và có định hướng về dịch vụ logistics; (3) Chưa tập trung tăng tính kết nối với các địa phương trong phát triển cảng du lịch bằng các tuyến đường ven biển; (4) Chưa tự chủ về nguồn vốn đầu tư xây dựng mới, cải tạo, nâng cấp, mở rộng còn thiếu; (5) Chưa chú trọng đến đầu tư hệ thống giao thông bến cảng đồng bộ, chưa gắn kết với các đường giao thông; (6) Chưa chủ động sử dụng thu hút vốn bằng nhiều hình thức (BOT, BOO, BTO...); (7) Số lượng và năng lực doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực logistics còn hạn chế; (8) Chưa ý thức trong bảo vệ môi trường biển, chưa nhận thức vai trò quy hoạch biển, khai thác du lịch, khai thác hải sản không tuân theo quy hoạch biển...; (9) Công tác quản lý ở một số cảng đang trong tình trạng chông chéo, phân tán khả năng đầu tư và phát triển; (10) Đầu tư, phát triển cảng chưa gắn liền với phát triển công nghiệp.

2.3. Một số đề xuất giải pháp hoàn thiện hệ thống cảng biển

Với 7 giải pháp đề xuất để hoàn thiện hệ thống các cảng biển phục vụ phát triển kinh tế biển trong đó có dịch vụ logistics, trừ giải pháp (5) & (6) thì 5 giải pháp còn lại đều có chỉ số $P < 0,054$ (sig), điều đó cho thấy có sự khác nhau giữa trị số trung bình giữa các giải pháp. Điểm số trung

bình của thứ tự ưu tiên đều cao hơn trị số trung bình của tính khả thi. Kết quả điểm trung bình đã cho thấy 7 giải pháp còn lại đưa ra đều tỉ lệ thuận với nhau. Các giải pháp được đề xuất theo thứ tự ưu tiên và phù hợp lần lượt là: (1) Thu hút nguồn vốn đầu tư bằng nhiều hình thức, BOT, BT, BOO để cải thiện hệ thống các cảng biển hiện có; (2) Sắp xếp có hệ thống vai trò và chức năng của từng cảng biển của các địa phương; (3) Các địa phương chủ động thực hiện xã hội hóa các cảng cá, bến cảng phục vụ du lịch nhằm khai thác kinh tế biển địa phương; (4) Xây dựng các chính sách, cơ chế đặc biệt đối với các dự án đầu tư vào hệ thống các cảng biển mang tính chất ổn định, lâu dài; (5) Xây dựng chuỗi cung ứng logistics có hệ thống tại các cảng biển có công suất lớn; (6) Xây dựng chiến lược phát triển một số cảng biển tập trung dựa trên cơ sở hạ tầng cảng biển có sẵn và dự kiến tiềm năng, sự ảnh hưởng của từng loại cảng biển đến từng địa phương, hay khu vực; (7) Tăng cường phát triển các phương thức kết nối, đầu tư đồng bộ hạ tầng về giao thông và hậu phương sau cảng..., đặc biệt có tính liên vùng.

Kết quả khảo sát cũng cho rằng, hai giải pháp thu hút nguồn vốn đầu tư bằng nhiều hình thức BOT, BOO, BTO để nhanh chóng cải thiện hệ thống các cảng biển hiện có và giải pháp các địa phương cần chủ động xã hội hóa các cảng biển còn lại như cảng cá hay cảng biển phục vụ du lịch địa phương nhằm khai thác kinh tế biển là hoàn toàn phù hợp và nhận nhiều sự đồng thuận cao trong quá trình khảo sát, có thể thấy tính khả thi khi triển khai các giải pháp này. Tuy nhiên, thách thức đặt ra là tính rõ ràng, công khai, có chiến lược và bền vững của hai giải pháp cần phải nghiên cứu và có định hướng từ các cấp ngành có liên quan.

Qua kết quả phân tích trên, nghiên cứu để đề xuất các giải pháp nhằm hoàn thiện các cảng biển cần chú trọng đến nhiều giải pháp vừa có tính ưu tiên và vừa có tính khả thi từ các nguồn lực của nền kinh tế. Đây sẽ là nền tảng tạo động lực thúc đẩy kinh tế đặc biệt là liên quan đến khai thác biển, kể cả vận tải biển, logistics, du lịch biển. Chính vì vậy, hệ thống các cảng biển miền Trung cần tăng cường kết nối và đầu tư tương xứng với tiềm năng.

3. KẾT LUẬN

Cảng biển góp phần giảm áp lực lên vận tải hàng hóa thông qua đường bộ như hiện nay, làm tiền đề cho các lĩnh vực khác phát triển. Đồng thời, hệ thống các cảng biển tốt sẽ giúp tiết kiệm được nhiều chi phí và thời gian trong khâu tổ chức vận chuyển và dễ dàng thực hiện dịch vụ logistics. Với tiềm năng miền Trung là vùng biển nước sâu có nhiều cảng biển lớn, cảng biển quốc tế và có nhiều phương thức vận tải như miền Trung thì rất thuận lợi để phát triển logistics. Chính vì thế, các giải pháp đề xuất sẽ góp phần hoàn thiện hệ thống các cảng biển, kể cả các cảng nhỏ có tính liên kết đồng bộ kết hợp với các tuyến đường sắt, đường bộ, hàng không để tạo sự liên tục trong vận chuyển, đồng thời kết hợp với du lịch biển nhằm khai thác tối đa những lợi thế hiện có một cách bền vững mở ra cánh cửa cho cả khu vực miền Trung và Tây Nguyên về kinh

tế biển, do đó cần được quan tâm và đầu tư đúng hướng và hiệu quả góp phần thúc đẩy, tăng trưởng kinh tế.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Các báo cáo về kết quả hoạt động vận tải biển trong báo cáo năm 2020 của các tỉnh miền Trung.
- [2]. Quyết định số 70/2013/QĐ-TTg về việc công bố danh mục phân loại cảng biển Việt Nam, ngày 19/11/2013.
- [3]. Quốc hội (2015), Luật số 95/2015/QH13 Bộ luật Hàng hải Việt Nam, ngày 25/11/2015.

Ngày nhận bài: 31/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 18/6/2021

**Người phản biện: PGS. TS. Trần Quang Phú
TS. Phạm Phú Cường**

Hạ tầng giao thông Hà Nội Kỳ vọng “lột xác” trong 5 năm tới

 HỮU MINH

Ngoài việc đầu tư nguồn vốn hơn 332.516 tỷ đồng phát triển hạ tầng giao thông cho giai đoạn 2021 - 2025, Hà Nội cũng đưa ra nhiều giải pháp nâng cao năng lực vận tải hành khách công cộng nhằm cải thiện bức tranh giao thông đô thị, giảm thiểu ùn tắc giao thông.

HƠN 332.500 TỶ ĐỒNG PHÁT TRIỂN HẠ TẦNG GIAO THÔNG

Sở GTVT Hà Nội vừa hoàn thành việc xây dựng danh mục đầu tư công trung hạn cho các dự án phát triển hạ tầng giao thông Hà Nội cho giai đoạn 2021 - 2025. Danh mục đầu tư 460 dự án (451 dự án đầu tư bằng nguồn vốn ngân sách, 8 dự án đầu tư theo hình thức đối tác công - tư (PPP), 1 dự án đầu tư theo hình thức PPP kết hợp đầu tư công) với nhu cầu vốn hơn 332.516 tỷ đồng. Trong số này, có 143 dự án chuyển tiếp từ giai đoạn 2016 - 2020 và 317 dự án mới. Dự kiến, trong giai đoạn 2021 - 2025 sẽ hoàn thành 443 dự án và chuyển tiếp sang giai đoạn 2026 - 2030 là 17 dự án.



Cầu qua hồ Linh Đàm và nhánh kết nối đường Vành đai 3 trên cao

Về thứ tự ưu tiên đầu tư các công trình trên, lãnh đạo Sở GTVT Hà Nội cho biết, công trình chuyển tiếp giai đoạn 2016 - 2020 gồm: công trình sử dụng nguồn vốn Trung ương hỗ trợ; công trình khép kín hệ thống đường vành đai; hoàn thiện các trục hướng tâm, trục chính đô thị; hệ thống cầu vượt sông Hồng, sông Đuống; các công trình kết nối các đoạn tuyến đường; các nút giao thông trọng điểm; công trình phục vụ an sinh xã hội, bảo đảm trật tự ATGT (cầu yếu, cầu đi bộ...); mạng lưới công trình giao thông phục vụ 5 huyện lên quận (gồm Hoài Đức, Gia Lâm, Thanh Trì, Đông Anh, Đan Phượng).

Danh mục trên được tổng hợp theo nhu cầu và sắp xếp theo thứ tự ưu tiên, dựa trên 3 nguyên tắc. Thứ nhất là phù hợp với định hướng quy hoạch và bảo đảm tính khả thi cũng như khả năng cân đối nguồn lực. Việc sắp xếp thứ tự ưu tiên được xem xét, đánh giá, lựa chọn trên cơ sở tầm quan trọng, vai trò của công trình trong tổng thể mạng lưới GTVT kết hợp các điều kiện về thủ tục đầu tư liên quan đến công trình. Thứ hai là thực hiện đầu tư tập trung, hoàn thành dứt điểm các tuyến đường bảo đảm tính kết nối đồng bộ của mạng lưới hạ tầng giao thông. Thứ ba là giải tỏa UTGT, khắc phục "điểm đen" TNGT, phục vụ an sinh xã hội, thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội; tăng cường khả năng kết nối liên vùng và nội vùng, trong đó tập trung hoàn thiện kết nối đô thị trung tâm với 5 đô thị vệ tinh, kết nối Thủ đô Hà Nội với các tỉnh thuộc vùng Thủ đô.

Ngoài các dự án đầu tư trung hạn ở giai đoạn này, Hà Nội tiếp tục đẩy mạnh xây dựng các tuyến đường hướng tâm, trục chính đô thị; các đường vành đai; hệ thống cầu vượt sông (cầu Tứ Liên, cầu Hồng Hà và cầu Mễ Sở trên đường Vành đai 4; cầu Ngọc Hồi trên tuyến Vành đai 3,5 và cầu Đuống 2 trên QL1A cũ)...

Trong đó, tuyến Vành đai 3,5 và cầu Ngọc Hồi được hình thành sẽ có ý nghĩa hết sức quan trọng, góp phần cải thiện giao thông quá cảnh trong giai đoạn trước mắt để thay thế cho Vành đai 3 và cầu Thanh Trì đang quá tải.

HOÀN THIỆN MẠNG LƯỚI GIAO THÔNG CÔNG CỘNG ĐỂ TĂNG CƯỜNG KẾT NỐI

Để đáp ứng nhu cầu phát triển bền vững, tăng năng lực của hệ thống vận tải khách công cộng giai đoạn 2021 - 2025, trung bình mỗi năm, TP. Hà Nội dành khoảng 1.300 tỷ đồng trợ giá cho hành khách đi xe buýt.

Nghị quyết số 04/2017/NQ-HĐND của HĐND Thành phố và Nghị quyết Đại hội đại biểu lần thứ XVII (nhiệm kỳ 2020 - 2025) Đảng bộ TP. Hà Nội đã xác định mục tiêu đến năm 2025, tỷ lệ vận tải hành khách công cộng đáp ứng 30 - 35% nhu cầu đi lại của người dân (trong đó xe buýt đáp ứng 16 - 18%); đến năm 2030 là 35 - 40% (xe buýt đáp ứng 25%).

Theo Tổng công ty Vận tải Hà Nội, để hiện thực hóa mục tiêu này, từ nay đến năm 2025, Hà Nội sẽ tiếp tục nghiên cứu điều chỉnh lộ trình 52 tuyến buýt nhằm hợp lý hóa mạng lưới và mở rộng vùng phục vụ, trong đó có 15 tuyến điều chỉnh nhằm giảm trùng tuyến và tăng kết nối tại các nhà ga khi các tuyến đường sắt đô thị đi vào hoạt động.

Bên cạnh đó, đơn vị dự kiến mở mới 90 - 100 tuyến buýt, trong đó có 10 tuyến phục vụ học sinh, sinh viên, công nhân; đầu tư mới 1.600 - 1.800 phương tiện; nghiên cứu phát triển làn đường ưu tiên cho xe buýt; hình thành 7 điểm trung chuyển xe buýt...

Được biết, trong giai đoạn 2016 - 2020, Hà Nội đã xóa được các "vùng trắng" xe buýt, mạng lưới buýt Thủ đô đã tiếp cận đến 30/30 quận, huyện (đạt 100%);

516/579 số xã, phường, thị trấn (đạt 89,1%); 65/75 bệnh viện (đạt 87%); 192/286 trường đại học, cao đẳng, THPT (đạt 67%); 31/37 khu đô thị (đạt 83,3%)...

Quy hoạch GTVT Thủ đô Hà Nội đến năm 2030, tầm nhìn đến 2050 cũng xác định, mạng lưới đường sắt đô thị đóng vai trò tạo nên bộ khung xương sống hoàn chỉnh cho hệ thống giao thông của Thủ đô, tạo cơ hội phát triển toàn diện kinh tế - xã hội, văn hóa, chính trị.

Theo quy hoạch, Hà Nội sẽ có 10 tuyến đường sắt đô thị với tổng chiều dài 417,8 km gồm 5 tuyến đi trong khu vực trung tâm, 5 tuyến kết nối đến các đô thị vệ tinh và vùng ven.

Trong số này, Bộ GTVT làm chủ đầu tư hai tuyến số 1 và 2A, còn tuyến số 2 và số 3 là do TP. Hà Nội làm chủ đầu tư. Riêng tuyến số 2A Cát Linh - Hà Đông dài 13 km đã hoàn thành 100% khối lượng xây dựng, đang chạy thử liên động toàn tuyến. Dự kiến tuyến đường sắt đô thị số 2A sẽ được bàn giao về cho Hà Nội vận hành, khai thác thương mại trong năm 2021. Trong khi đó, tuyến đường sắt Nhổn - Ga Hà Nội tiếp tục được hoàn thành và dự kiến đưa vào khai thác thương mại cuối năm 2022.

Dự kiến, khi mạng lưới metro của Hà Nội hoàn thiện sẽ gia tăng tỷ lệ người dân sử dụng phương tiện hành khách công cộng tới 35 - 45%, giảm người sử dụng phương tiện cá nhân tham gia giao thông xuống 30%.

Bên cạnh đó, các tuyến đường sắt đô thị đang được nghiên cứu báo cáo tiền khả thi gồm: tuyến số 2, đoạn Trần Hưng Đạo - Thượng Đình; tuyến số 5, đoạn Văn Cao - Hòa Lạc - Ba Vì; tuyến số 3, đoạn Ga Hà Nội - Hoàng Mai dài 8,7 km với 8,13 km đi ngầm. Dự án dự kiến thực hiện từ năm 2018 đến năm 2025, có thể đưa vào vận hành, khai thác thương mại năm 2026... □

“HÌNH HÀI” GTVT TP. HỒ CHÍ MINH THẾ NÀO NHÌN TỪ QUY HOẠCH?

 MỸ LỆ

TP. Hồ Chí Minh tuy đã thực hiện nhiều dự án giao thông để đáp ứng nhu cầu vận tải ngày càng cao, tuy nhiên xét về việc kết nối đồng bộ với các địa phương thì đây vẫn là “điểm nghẽn” khiến cho nhiều năm qua Thành phố chưa thể phát triển toàn diện bởi hạn chế này.

Để “khơi thông” nguồn lực phát triển cho vùng kinh tế trọng điểm phía Nam, Chính phủ đặt mục tiêu phải đầu tư khép kín hai tuyến đường Vành đai 3 và 4 trong giai đoạn 2021 - 2025. Trong thời gian tới, các địa phương phải thực hiện đầu tư xây dựng hoàn thành gần 73 km đường Vành đai 3 và 186 km đường Vành đai 4.

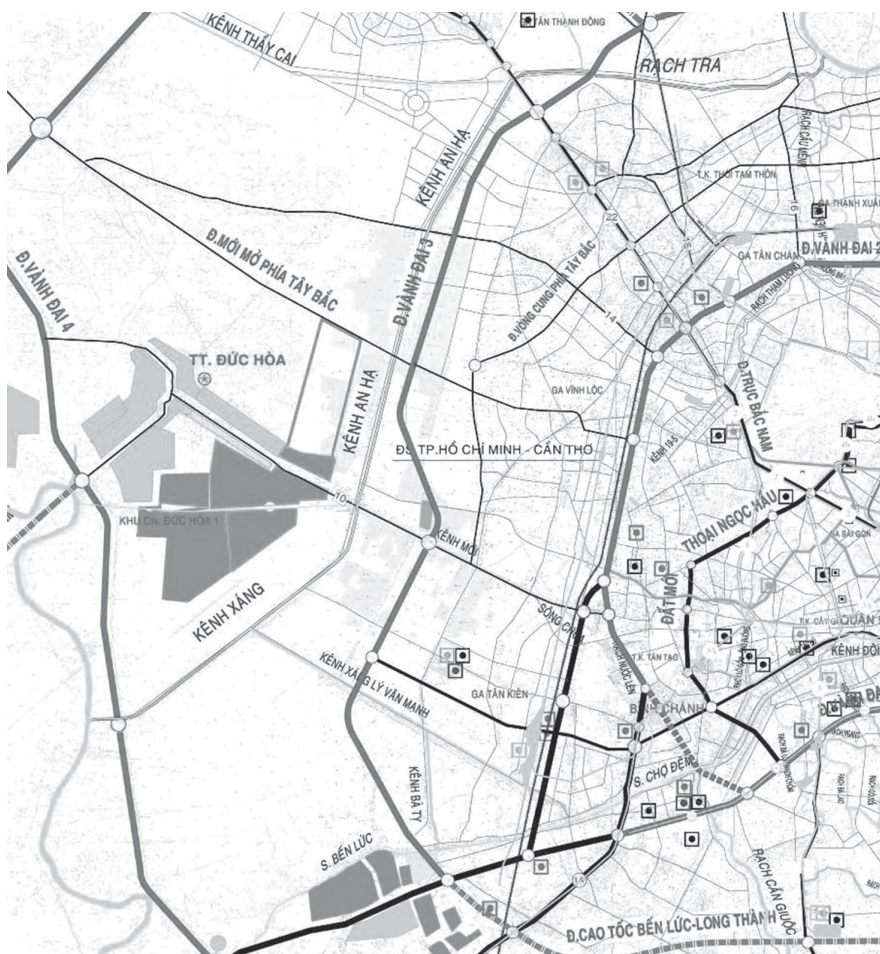
Theo UBND TP. Hồ Chí Minh, hiện nay địa phương đã làm việc với các tỉnh lân cận nhằm đẩy nhanh công tác thực hiện dự án Vành đai 3

và các bước chuẩn bị cho Vành đai 4. Trước mắt, khi tuyến đường Vành đai 3 được xây dựng hoàn chỉnh sẽ giảm UTGT, TNGT và ô nhiễm môi trường, tăng cường kết nối QL1, QL22 với các tuyến cao tốc Bến Lức - Long Thành, TP. Hồ Chí Minh - Trung Lương, TP. Hồ Chí Minh - Long Thành - Dầu Giây, TP. Hồ Chí Minh - Mộc Bài. Tuyến đường đồng thời góp phần tăng cường liên kết vùng, rút ngắn thời gian lưu thông giữa các tỉnh, tạo động lực phát triển kinh tế - xã hội vùng kinh tế trọng điểm phía Nam, hình thành mạng lưới giao thông hoàn chỉnh theo quy hoạch.

Hiện nay, việc chậm khép kín đường Vành đai 3 làm giảm hiệu quả đầu tư, gây khó khăn trong việc kêu gọi đầu tư xây dựng nhiều tuyến cao tốc kết nối. Chính vì vậy, TP. Hồ Chí Minh đã có nhiều văn bản kiến nghị Bộ GTVT, Thủ tướng Chính phủ nghiên cứu đầu tư khép kín đường Vành đai 3. Chính phủ cũng giao Bộ GTVT khẩn trương triển khai lập báo cáo nghiên cứu tiền khả thi (dự án quan trọng quốc gia) trình Chính phủ báo cáo Quốc hội quyết định chủ trương đầu tư.

Để xóa “điểm nghẽn” kết nối này, Bộ GTVT đã quyết liệt và thường xuyên tổ chức họp, lấy ý kiến của các địa phương như TP. Hồ Chí Minh, Bình Dương, Đồng Nai, Long An và Bà Rịa - Vũng Tàu để giải quyết những khó khăn vướng mắc trong quá trình thực hiện hai dự án này.

Theo Bộ trưởng Bộ GTVT Nguyễn Văn Thiệu, về chủ trương triển khai thực hiện hai tuyến đường Vành đai 3 và 4, Chính phủ đã giao cho các địa phương là cơ quan có thẩm quyền triển khai các dự án thành phần theo phương thức đầu tư PPP để thu hút nguồn đầu tư xã hội hóa.



Bản đồ quy hoạch đường Vành đai 3, Vành đai 4 TP. Hồ Chí Minh

Các địa phương sẽ thực hiện từ khâu giải phóng mặt bằng đến lựa chọn nhà đầu tư và tổ chức triển khai, Bộ chỉ làm nhiệm vụ hướng dẫn thủ tục, đôn đốc thực hiện. Về mặt pháp lý, Chính phủ sẽ báo cáo Quốc hội ra nghị quyết để các địa phương có cơ chế giải phóng mặt bằng cho dự án.

Bộ trưởng nhấn mạnh, hiện nay các địa phương, sở GTVT đang thiếu nhân sự có kinh nghiệm thực hiện dự án trọng điểm, nhất là các vướng mắc thủ tục trong dự án PPP, do đó, Bộ và các cơ quan liên quan sẽ làm việc với UBND tỉnh, các bên liên quan để sớm giải quyết các thủ tục vướng mắc. Bộ trưởng cũng chỉ ra, hiện nay TP. Hồ Chí Minh đang thực hiện dự án BOT trên Xa lộ Hà Nội rất tốt, vẫn đảm bảo hoàn vốn cho dự án qua việc thu phí và đảm bảo các tuyến đường song hành, đáp ứng nhu cầu đi lại cho người dân sinh sống hai bên tuyến đường. Do đó, các địa phương khác cần tham khảo kinh nghiệm để

áp dụng. Từ đó, chúng ta phải thực hiện đồng bộ, từ một dự án thành phần của từng địa phương nhưng khi thực hiện xong sẽ nằm trong quy hoạch của Ngành, nhằm đảm bảo sự đồng bộ về mặt thời gian cũng như kỹ thuật.

Ông Trần Quang Lâm - Giám đốc Sở GTVT TP. Hồ Chí Minh cho biết, Thành phố là trung tâm kinh tế có vị trí, vai trò hết sức quan trọng, là cửa ngõ giao thương và cũng là đầu mối giao thông lớn nhất cả nước. Tuy nhiên, địa phương đang gặp nhiều khó khăn về vốn, chính sách đầu tư xây dựng đất đai, hỗ trợ tái định cư..., từ đó gây trở ngại cho phát triển hạ tầng trên địa bàn. Các công trình kết cấu hạ tầng giao thông, các điểm đặc biệt quan trọng của dự án, các liên kết, vận tải hành khách công cộng khối lượng lớn đã không hoàn thành như kế hoạch lập ra. Trong khi đó, sự phát triển của các khu đô thị mới tập trung đông dân cư, dân trí cao cùng với sự phát

triển của các phương tiện giao thông cá nhân... đã làm quá tải hệ thống hạ tầng giao thông đường bộ hiện hữu. Vì lý do trên, Thành phố cũng cần kiểm tra, đánh giá thực tế, kết quả đầu tư kết cấu hạ tầng giao thông theo quy hoạch, xác định quan điểm, mục tiêu phát triển kết cấu hạ tầng giao thông phù hợp với định hướng phát triển kinh tế - xã hội, từ đó nghiên cứu các giải pháp đột phá và xây dựng lộ trình bao trùm để triển khai đầu tư phát triển hệ thống kết cấu hạ tầng giao thông hiện đại, đồng bộ, có kết nối.

Đề án phát triển kết cấu hạ tầng GTVT TP. Hồ Chí Minh giai đoạn 2020 - 2030 do Sở GTVT đầu tư xây dựng đã được UBND Thành phố phê duyệt tại Quyết định số 4833/QĐ-UBND ngày 31/12/2020. Đối với hai dự án trọng điểm Vành đai 3 và Vành đai 4, Sở cũng sẽ tăng tốc thực hiện từ các bước chuẩn bị sơ khai, giải phóng mặt bằng, lựa chọn nhà thầu có năng lực để thực hiện □



Trạm thu phí Xa lộ Hà Nội tại TP. Hồ Chí Minh

Kinh nghiệm phát triển giao thông ở Seoul

Xu hướng giao thông tương lai là nâng cao sự tiện lợi, tính bền vững bằng cách khai thác các công nghệ tiên tiến như Internet vạn vật (IoT), tự động hóa và trí tuệ nhân tạo. Tuy nhiên, để thực hiện chuyển đổi thành công, các cơ quan hoạch định quy hoạch phải xác định rõ tiềm năng to lớn của công nghệ và nhu cầu của người dân.



Seoul xây dựng giao thông lấy người dân làm trung tâm

LẤY NGƯỜI DÂN LÀM TRUNG TÂM

Trong một cuộc phỏng vấn với báo giới năm 2019, ông Park Wonsoo - cố Thị trưởng Thủ đô Seoul (Hàn Quốc) chia sẻ, từ đầu năm 2013, ông đã quyết tâm sẽ biến Seoul từ một thành phố tập trung vào ô tô trở thành một thành phố tập trung vào con người. Việc đầu tiên cần làm đó là cải thiện các khu vực gần gũi nhất với

cuộc sống hàng ngày của người dân. Chính quyền TP. Seoul đề ra nhiệm vụ kép trong giai đoạn 2020 - 2030: thứ nhất, tạo ra một cộng đồng đi bộ và nâng cao mối quan tâm của người dân đối với không gian dành cho người đi bộ; thứ hai, giải quyết các vấn đề về biến đổi khí hậu, đặc biệt là bụi mịn, song song với bảo tồn, gìn giữ và phát huy những giá trị văn hóa, lịch sử của thành phố.

Để Seoul trở thành một thành phố tôn trọng quyền đi bộ của mọi công dân, chính quyền thành phố đã tạo ra những khu vực dành riêng cho người đi bộ và đi xe đạp ở Sinchon, khu vực dành riêng cho giao thông công cộng ở phố Yonsei-ro, khu phố an toàn cho trẻ em A.Ma.Zone, đường mòn Seoul và nhiều đường mòn đi bộ nội đô khác...

Ngoài ra, để hạn chế khí thải,

bụi mịn, chính quyền TP. Seoul đã lên kế hoạch giảm dần các phương tiện cũ chạy dầu và thay thế bằng các phương tiện xanh như xe buýt hydro và xe điện. Điểm du lịch nổi tiếng Bức tường Pháo đài 700 năm tuổi được chọn làm khu xúc tiến giao thông xanh, ưu tiên các phương tiện giao thông bền vững như đi bộ, xe đạp hay xe điện và cấm các phương tiện phát thải cao như ô tô chạy dầu. Nhiều tuyến xe buýt điện và dịch vụ cho thuê xe đạp được triển khai nhằm khuyến khích các hình thức giao thông thân thiện với môi trường.

Theo ông Park Wonsoo, "chìa khóa" trong việc quy hoạch giao thông đô thị tương lai của chính quyền Seoul là tôn trọng quyền công dân và tính bền vững. Người dân muốn có nhiều lựa chọn di chuyển cá nhân thuận tiện và an toàn bao gồm cả đi xe đạp và đi bộ. TP. Seoul luôn không ngừng tìm kiếm những giải pháp để đáp ứng quyền đó của người dân. Một trong số những giải pháp ấy là Dự án Thành phố thông minh đặc biệt thí điểm tại hai quận Seongdong và Yangcheon. Ở quận Seongdong, các lối sang đường được lắp cảm biến thông minh, khi phát hiện chuyển động sẽ nhấp nháy đèn dọc theo lối sang đường để giúp người đi bộ chú ý đến vạch an toàn và tín hiệu giao thông. Đồng thời, người lái xe có thể nhìn thấy lối đi nhấp nháy đèn từ xa báo hiệu có người đi bộ qua đường để chủ động giảm tốc độ sớm. Còn tại quận Yangcheon, nhiều dịch vụ ứng dụng IoT và trí tuệ nhân tạo đã được thí điểm để hỗ trợ người khuyết tật. Do đó, các chỉ số phụ như: số người tử vong do TNGT, số lượng xe đạp công cộng, các con phố không ô tô, các khu đỗ xe an toàn, mức độ hài lòng của người sử dụng phương tiện và chất lượng không khí... không ngừng được cải thiện.

CÔNG NGHỆ LÀ "CHÌA KHÓA"

Công nghệ đã được chính quyền TP. Seoul chú trọng từ năm 1960, do đó không có gì ngạc nhiên khi họ quyết tâm tạo ra các phương



Dịch vụ cho thuê xe đạp ở Seoul

tiện giao thông thông minh. Hiện chính quyền Seoul đã triển khai lắp đặt 50.000 cảm biến IoT trên toàn thành phố. Các cảm biến này sẽ là cơ sở hình thành hệ thống đỗ xe có thể kiểm tra tình trạng trống của bãi đỗ theo thời gian thực. Công nghệ này cũng tăng tính kết nối giữa tài xế taxi và hành khách bằng cách dự đoán nhu cầu taxi theo thời gian thực.

Seoul cũng đang xây dựng một trung tâm điều khiển tích hợp để xử lý các dịch vụ hành chính như: thu phí cầu đường, thanh toán và quản lý. Bằng cách khai thác hệ thống camera an ninh, Seoul sẽ tự động hóa các tác vụ đơn giản mà trước đây phải phụ thuộc vào mắt người, từ đó tăng tính hiệu quả dịch vụ.

Xe hơi kết nối cũng là một công nghệ mà chính quyền Seoul tập trung phát triển. Seoul đang lên kế hoạch triển khai thử nghiệm một chương trình kết nối trên 1.600 xe buýt nội thành và phát triển một nền tảng tích hợp tất cả trong một đầu tiên trên thế giới để tạo ra một văn hóa giao thông an toàn hơn. Nền tảng này sẽ tích hợp tất cả các thiết bị riêng lẻ được lắp đặt trên xe buýt gồm: hệ thống quản lý vận hành thẻ giao thông điện tử, hồ sơ lịch sử lái xe, kết nối mạng 5G, kết nối phương tiện với mọi thứ (V2X) đi kèm với hệ

thống hỗ trợ người lái xe tiên tiến. Nền tảng này cũng sẽ cung cấp dữ liệu về các sự cố bất ngờ trên đường bao gồm: người đi bộ bất cẩn, xe ô tô vượt không đúng quy cách và các tai nạn liên quan đến tín hiệu giao thông cũng như người đi bộ qua đường. Chính quyền TP. Seoul cũng đang rất chú trọng vào công nghệ xe tự hành. Đây sẽ là thay đổi lớn nhất trong cuộc sống đô thị tương lai.

Đặc biệt, người dân cũng được khuyến khích tham gia vào việc quy hoạch giao thông đô thị thông qua các dự án "hợp tác công - tư cho thành phố thông minh". Nhiều đối tượng khác nhau bao gồm công dân, doanh nghiệp và chuyên gia có thể "động não", để xuất các ý tưởng, giải pháp sáng tạo có tính thực tiễn nhằm nâng cấp hệ thống giao thông thành phố.

Quy hoạch giao thông đô thị phải giải quyết được nhu cầu cuộc sống của người dân trong tương lai. Trong nhiều năm qua, chính quyền Thủ đô Seoul đã không ngừng đưa ra các sáng kiến và thử nghiệm cùng với chính những người dân của thành phố mình nhằm tìm kiếm những giải pháp mới, thúc đẩy hợp tác với không chỉ các quận khác mà với tất cả các thành phố trên thế giới □

MINH PHƯƠNG (tổng hợp)

TÌM KIẾM CỨU NẠN HÀNG HẢI **CỨU TINH GIÚP NGƯỜI DÂN YÊN TÂM BẮM BIỂN**

 **BẢO CHÂU**



Hình ảnh thuyền viên Trần Văn Khôi và đồng đội vượt sóng dữ để tiếp cận tàu VIETSHIP 01

6 tháng đầu năm 2021, tình hình tai nạn, an toàn lao động trên biển diễn biến phức tạp, công tác tìm kiếm cứu nạn hàng hải gặp nhiều khó khăn. Vượt lên những thách thức đó, người làm công tác tìm kiếm cứu nạn hàng hải không quản ngại gian nan, vượt sóng giữ cứu sống hàng trăm người giữa biển khơi.

CỨU SỐNG HÀNG TRĂM NGƯỜI VÀ NHIỀU PHƯƠNG TIỆN

Trong 6 tháng đầu năm 2021, hệ thống trực ban phối hợp tìm kiếm cứu nạn trên biển luôn đảm bảo duy trì công tác thường trực 24/7 để kịp thời thu nhận và xử lý tất cả các thông tin liên quan đến các tai nạn, sự cố hàng hải trên vùng biển trách nhiệm. Tình hình hoạt động tìm kiếm cứu nạn 6 tháng đầu năm với tổng số thông tin báo nạn nhận được là 189 vụ, trong đó: báo nạn xác định là 143 vụ (chiếm 75,7%), báo nạn giả là 46 vụ (chiếm 24,3%); số vụ việc phối hợp là 118 vụ, số vụ điều động phương tiện SAR hoạt động tìm kiếm cứu nạn trên biển là 25 vụ với 28 lần điều động.

Điểm nổi bật của công tác tìm kiếm cứu nạn là đã cứu và hỗ trợ được 210 người cùng 14 phương tiện, trong đó: cứu, hỗ trợ trực tiếp 49 người cùng 1 phương tiện, trong đó có 5 người nước ngoài; cứu, hỗ trợ gián tiếp 161 người cùng 14 phương tiện, trong đó có 1 người nước ngoài; tổng số tàu cá là 104 vụ việc (chiếm 74,8%), 31 tàu hàng (chiếm 22,3%), 4 phương tiện khác (chiếm 2,9%); số người chết và mất tích là 69 người cùng 28 phương tiện bị chìm đắm.

MỘT SỐ VỤ VIỆC ĐIỂN HÌNH

Thời gian qua, lực lượng tìm kiếm cứu nạn đã cứu thành công một số vụ tai nạn trên biển. Đơn cử ngày 04/01/2021, Trung tâm Điều động tàu SAR 412 thực hiện công tác cứu nạn 7 thuyền viên tàu BD 97692 TS bị hỏng máy, thả trôi tại vị trí 17-17N;108-16E, phía Bắc Tây

Bắc mũi Đà Nẵng 70 hải lý trong khu vực có gió Đông Bắc mạnh cấp 6 - 7, không có tàu nào hỗ trợ. Đến 7h34 ngày 05/01/2021, tàu SAR 412 đã đưa toàn bộ thuyền viên bị nạn cùng tàu BD 97692 TS về đến cầu cảng Trung tâm tại TP. Đà Nẵng bàn giao cho các cơ quan chức năng.

Ngày 18/01/2021, Trung tâm Điều động tàu SAR 412 thực hiện công tác tìm kiếm cứu nạn 7 thuyền viên còn mất tích của tàu BT 93998 TS cùng 13 thuyền viên bị chìm tại vị trí 08-53N;107-51E, phía Nam Đông Nam Mũi Vũng Tàu 90 hải lý. Thời tiết khu vực gió Đông Bắc cấp 6 - 7, giật cấp 9. Đến 16h15 cùng ngày, tàu SAR 413 đã tiếp cận hiện trường thực hiện công tác tìm kiếm với tàu CSB 2010 cùng một số tàu cá. Hồi 8h33 ngày 19/01/2021, lực lượng tìm kiếm tại hiện trường đã phát hiện, cứu 6 người bị nạn lên tàu SAR 413 để sơ cứu y tế, sức khỏe toàn bộ thuyền viên dần được bình phục. Các thuyền viên tiếp tục tham gia tìm kiếm trên tàu SAR 413. Kết quả đến 31/01/2021, đã có 6 thuyền viên được cứu, 2 người chết và 5 người mất tích.

Ngày 17/02/2021, Trung tâm Điều động tàu SAR 27-01 cứu nạn 1 thuyền viên Việt Nam thuộc tàu PADIAN 3, quốc tịch Panama bị thương sau khi ngã vào máy nén khí, khó thở, đau toàn bộ ổ bụng tại vị trí 11-41N;109-25E, Nam Đông Nam Nha Trang 30 hải lý. Đến 18h10 cùng ngày, tàu SAR 27-01 đã đưa thuyền viên bị thương về tới cầu cảng Nha Trang, bàn giao cho các cơ quan chức năng đưa đi Bệnh viện Đa khoa tỉnh Khánh Hòa.

Ngày 15/4/2021, Trung tâm Điều động tàu SAR 413 tại Vũng Tàu hoạt động tìm kiếm cứu nạn 1 thuyền viên còn mất tích của tàu Khang Anh 189 bị chìm sau khi va chạm với tàu SITC KAWASAKI, quốc tịch Hồng Kông, tại vị trí 09-44N; 106-48E, cách mũi Vũng Tàu khoảng 40 hải lý về phía Nam Tây Nam. Lúc 8h33 ngày 18/4, Trung tâm điều động tàu SAR 272 rời cầu cảng thay thế tàu SAR 413 đã về trước đó ra hiện trường tiếp tục

tìm kiếm và phối hợp hỗ trợ đội thợ lặn do chủ tàu thuê. Lúc 9h45 ngày 19/4 phát hiện thi thể nạn nhân Cao Đại Thành trong xác tàu KHANG ANH 189. Đến 14h36 cùng ngày, tàu SAR 272 về đến cầu tàu Trung tâm tại Vũng Tàu và bàn giao người bị nạn cho các cơ quan chức năng và gia đình theo quy định.

ĐẨY MẠNH HỢP TÁC QUỐC TẾ TRONG TÌM KIẾM CỨU NẠN

Trung tâm luôn đẩy mạnh công tác huấn luyện nhằm đảm bảo nâng cao nghiệp vụ. Theo đó, 6 tháng đầu năm đã tổ chức huấn luyện tại các phòng phối hợp cứu nạn là 49 lần, huấn luyện trên bờ, tại bến là 149 lần, huấn luyện trên biển là 104 lần, hợp luyện nội bộ 2 lần, diễn tập xử lý thông tin tìm kiếm cứu nạn với nước ngoài là 4 lần.

Song song với đó, Trung tâm tập trung công tác tuyên truyền phổ biến pháp luật về an toàn hàng hải. 6 tháng đầu năm 2021, Trung tâm tổ chức tuyên truyền 7 cuộc tại Nghệ An, Thanh Hóa, Đà Nẵng, Bình Thuận, Quảng Nam, Quảng Ngãi và Nha Trang.

Ngoài ra, Trung tâm cũng đẩy mạnh công tác hợp tác quốc tế trong xử lý thông tin tìm kiếm cứu nạn, diễn tập, trao đổi thông tin thường xuyên với các tổ chức tìm kiếm cứu nạn nước ngoài, cụ thể: Tổ chức diễn tập xử lý thông tin TKCN với Ấn Độ ngày 11/01/2021; tổ chức diễn tập xử lý thông tin TKCN với Hoa Kỳ ngày 23/02/2021; tổ chức diễn tập xử lý thông tin TKCN với Philippines ngày 08/4/2021; tổ chức diễn tập xử lý thông tin TKCN với Singapore ngày 06/5/2021.

Có thể nói, công tác tìm kiếm cứu nạn hàng hải thời gian qua đã đạt được những kết quả đáng phấn khởi, để lại dấu ấn không chỉ đối với người đi biển trong nước mà cả với bạn bè quốc tế, thể hiện tinh thần quốc tế cao cả của những vị cứu tinh trên biển, giúp bà con yên tâm bám biển, khẳng định chủ quyền đất nước □

Tăng cường quản lý, xử phạt XẢ CHẤT THẢI RA MÔI TRƯỜNG

PHẠT ĐẾN 120 TRIỆU ĐỒNG KHI XẢ CHẤT THẢI KHÔNG QUA XỬ LÝ RA MÔI TRƯỜNG

Từ ngày 01/7/2021, Nghị định số 55/2021/NĐ-CP của Chính phủ về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định 155/2016/NĐ-CP ngày 18/11/2016 của Chính phủ quy định về xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực bảo vệ môi trường ngày 24/5/2021 bắt đầu có hiệu lực.

Theo đó, phạt tiền từ 100.000.000 đồng đến 120.000.000 đồng đối với hành vi xây lắp, lắp đặt thiết bị, đường ống hoặc các đường thải khác để xả chất thải không qua xử lý ra môi trường theo quy định về thực hiện giấy xác nhận hoàn thành công trình bảo vệ môi trường thuộc thẩm quyền xác nhận của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Đặc biệt, giảm mạnh mức phạt đối với hành vi vứt, thải, bỏ đầu, mẩu và tàn thuốc lá không đúng nơi quy định tại khu chung cư, thương mại, dịch vụ hoặc nơi công cộng còn từ 100.000 đồng đến 150.000 đồng so với mức phạt cũ là từ 500.000 đồng đến 1.000.000 đồng.

Ngoài ra, bổ sung quy định phạt tiền từ 70.000.000 đồng đến 80.000.000 đồng đối với hành vi sử dụng chất phân tán dầu tràn và chế phẩm sinh học trong ứng phó sự cố tràn dầu không đúng quy định.

Nghị định này còn bổ sung các biện pháp khắc phục hậu quả như: Buộc di dời dự án, cơ sở đến địa điểm

Trong tháng 7/2021, nhiều văn bản liên quan đến lĩnh vực môi trường bắt đầu có hiệu lực, điển hình như Nghị định quy định về xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực bảo vệ môi trường. Trong bối cảnh dịch bệnh diễn biến phức tạp, Bộ Tài Nguyên và Môi trường cũng đưa ra nhiều giải pháp nhằm tăng cường phối hợp trong xử lý chất thải y tế phát sinh do dịch bệnh Covid-19.

phù hợp với quy hoạch được cấp có thẩm quyền phê duyệt; buộc rà soát, cải tạo công trình xử lý chất thải đáp ứng yêu cầu kỹ thuật về bảo vệ môi trường theo quy định; buộc phải lắp đặt thiết bị, hệ thống quan trắc nước thải tự động, liên tục hoặc thiết bị, hệ thống quan trắc khí thải tự động, liên tục theo quy định trong thời hạn do người có thẩm quyền xử phạt ấn định trong quyết định xử phạt vi phạm hành chính; buộc lập đăng ký kế hoạch bảo vệ môi trường gửi cơ quan nhà nước có thẩm quyền xác nhận theo quy định; buộc lập báo cáo đánh giá tác động môi trường

cho dự án cải tạo, nâng cấp, bổ sung các công trình bảo vệ môi trường trình cơ quan có thẩm quyền phê duyệt đúng quy định...

TĂNG CƯỜNG PHỐI HỢP TRONG XỬ LÝ CHẤT THẢI Y TẾ PHÁT SINH DO DỊCH BỆNH COVID-19

Vừa qua, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã có văn bản số 2743/BTNMT-TCMT gửi UBND các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương đề nghị tăng cường phối hợp trong xử lý chất thải y tế phát sinh do dịch bệnh Covid-19.

Theo đó, Bộ Tài nguyên và Môi trường đề nghị UBND các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương thực hiện một số biện pháp cấp bách trong quản lý chất thải y tế phát sinh do dịch bệnh Covid-19. Cụ thể, Bộ đề nghị UBND chỉ đạo các cơ sở y tế, khu vực điều trị và chăm sóc bệnh nhân, khu vực cách ly (cách ly tập trung, cách ly tại nhà và các khu vực cách ly khác) tại địa phương khẩn trương xây dựng, điều chỉnh và tổ chức thực hiện kế hoạch thu gom, vận chuyển, lưu giữ và xử lý chất thải, đặc biệt đối với chất thải y tế tại các khu vực nêu trên của địa phương để phù hợp với việc điều chỉnh thời gian cách ly tập trung, thời gian quản lý sau khi kết thúc cách ly tập trung và xét nghiệm phòng chống dịch Covid-19 tại Công điện số 600/CP-BCĐ của Ban chỉ đạo Quốc gia về phòng, chống dịch Covid-19.

Cùng với đó, tăng cường việc tổ

chức thực hiện và giám sát công tác phân loại, thu gom, vận chuyển, xử lý chất thải y tế phát sinh do dịch bệnh Covid-19 tại địa phương để đảm bảo thực hiện quy định tại Thông tư liên tịch số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT ngày 31/12/2015 của Bộ Y tế và Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định về quản lý chất thải y tế, Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT ngày 30/5/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về quản lý chất thải nguy hại và các quy định của pháp luật có liên quan. Trong đó, ưu tiên xử lý chất thải y tế theo mô hình cụm cơ sở y tế và các cơ sở xử lý chất thải nguy hại có chức năng xử lý chất thải y tế tại địa phương để đảm bảo khoảng cách thu gom ngắn nhất từ nơi phát sinh tới cơ sở xử lý.

Bộ Tài nguyên và Môi trường đề nghị UBND chỉ đạo các cơ quan, đơn vị tại địa phương chủ động liên hệ với các cơ sở xử lý chất thải nguy hại có chức năng xử lý chất thải y tế tại các địa phương khác để hỗ trợ xử lý chất thải y tế trong trường hợp địa phương không đảm bảo năng lực xử lý chất thải y tế hoặc không đủ hạ tầng xử lý chất thải y tế.

Các địa phương có cơ sở xử lý chất thải nguy hại cần tạo điều kiện hỗ trợ xử lý chất thải y tế khi có đề nghị từ các địa phương khác nhưng vẫn phải đảm bảo công tác xử lý chất thải y tế tại địa phương mình.

Các cơ sở xử lý chất thải nguy hại có chức năng xử lý chất thải y tế phải

tích cực phối hợp, hỗ trợ việc xử lý chất thải y tế phát sinh do dịch bệnh Covid-19 tại các địa phương khác theo phạm vi hoạt động đã được cấp phép nhưng vẫn phải đảm bảo công suất xử lý chất thải đã được cấp phép và công tác xử lý chất thải y tế tại địa phương mình □

PV



Nghiên cứu giảm thuế tiêu thụ đặc biệt để "cứu" xe nội, giảm nhập khẩu?

 **PHÚC LÂM**

Trong bối cảnh thị trường sụt giảm vì ảnh hưởng của dịch Covid-19, Việt Nam lại nhập siêu trở lại với mức hơn 1,3 tỷ USD, trong đó ô tô nhập khẩu chiếm tỉ lệ không nhỏ. Điều này khiến xe nội đã khó lại càng khó và đề xuất giảm thuế tiêu thụ đặc biệt cho xe nội một lần nữa lại được đưa ra.



6 THÁNG ĐẦU NĂM, XE NHẬP TĂNG 92% VỀ LƯỢNG

Theo thống kê của Tổng cục Hải quan (Bộ Tài chính), trong nửa đầu năm nay, tổng trị giá xuất nhập khẩu hàng hóa của Việt Nam ước đạt hơn 318 tỷ USD (tăng 32% so với cùng kỳ năm trước). Tuy nhiên, thâm hụt thương mại (nhập siêu) trong 6 tháng đầu năm nay đã lên tới hơn 1,3 tỷ USD, thay vì con số cùng kỳ năm trước là xuất siêu hơn 5,8 tỷ USD. Đáng chú ý, trong 6 tháng qua đã có 78.000 ô tô nhập được đưa về nước với trị giá gần 1,8 tỷ USD, tăng tới 92% về lượng

và tăng 94% về trị giá so với cùng kỳ năm trước.

Trong tháng 6, dù thị trường bị ảnh hưởng khá nặng nề vì dịch Covid-19, nhóm ô tô nguyên chiếc nhập khẩu cũng chỉ giảm nhẹ, với 12.000 xe nhập về, trị giá 285 triệu USD. Trong khi đó, sức mua trên thị trường giảm mạnh, lượng xe tồn tăng cao và buộc các hãng xe phải hạ giá hàng loạt để xả hàng tồn.

Dù các hãng hiện đang tung đủ chiêu kích cầu nhưng theo nhận định của giới kinh doanh xe, tháng 7 và 8 sẽ tiếp tục là những tháng khó khăn

đối với thị trường ô tô Việt, đặc biệt là xe lắp ráp trong nước và giá xe có thể sẽ tiếp tục giảm sâu hơn nữa. Nguyên nhân là do dịch Covid -19 vẫn đang diễn biến rất phức tạp, ảnh hưởng lớn tới nhiều địa phương, đặc biệt là TP. Hồ Chí Minh - địa phương có lượng tiêu thụ xe lớn nhất cả nước. Bên cạnh đó, sắp tới, tháng 8 trùng với tháng 7 âm lịch hay còn gọi là tháng Ngâu nên tâm lý hạn chế mua sắm sẽ càng phổ biến.

XE NỘI GẶP KHÓ, SẼ NGHIÊN CỨU GIẢM THUẾ ĐỂ HỖ TRỢ?

Trong lúc thị trường xe đang gặp



khó, các hãng xe lắp ráp trong nước ít nhiều bám vào “phao cứu sinh” mới khi Bộ Tài chính cho biết đang nghiên cứu để trình các cấp thẩm quyền về thuế tiêu thụ đặc biệt với ô tô sản xuất và lắp ráp trong nước, trong đó có xét tới ưu tiên các dòng xe chiến lược dung tích nhỏ, tiết kiệm nhiên liệu.

Trước đó, một số cơ quan, doanh nghiệp, cử tri đã có văn bản gửi Chính phủ, Bộ Tài chính đề nghị có chính sách ưu đãi để phát triển dòng xe ô tô chiến lược dung tích nhỏ, tiết kiệm nhiên liệu, thân thiện với môi trường (các dòng xe chiến lược Việt Nam ưu tiên phát triển), trong đó có các đề xuất về giảm thuế tiêu thụ đặc biệt với ô tô nội địa.

Trước đề xuất này, Bộ Tài chính cho rằng, hiện các dòng xe ô tô chiến lược ưu tiên phát triển của Việt Nam (dưới 9 chỗ từ 2.0 trở xuống) đã có các chính sách ưu đãi về thuế tiêu thụ đặc biệt, trong khi tăng thuế với xe cỡ lớn từ 3.0 trở lên, áp dụng từ năm 2018 tới nay.

Cụ thể, xe động cơ dưới 1.5 được giảm 10% thuế tiêu thụ đặc biệt so với quy định (chỉ chịu mức thuế 35%); loại 1.5 - 2.0 chịu thuế 40% (giảm 5%). Với ô tô điện, thuế tiêu thụ đặc biệt cũng giảm từ

5 - 10% so với quy định. Với xe ô tô sử dụng kết hợp động cơ xăng dầu và điện, năng lượng sinh học được giảm thuế từ 30 - 50% so với xe cùng loại chỉ dùng xăng dầu...

Bên cạnh đó, các loại ô tô nhập khẩu sử dụng động cơ thân thiện với môi trường như điện, hybrid, nhiên liệu sinh học, khí thiên nhiên đã được ưu đãi thuế nhập khẩu. Với linh kiện sản xuất trong nước hiện đã được miễn thuế tiêu thụ đặc biệt. Thủ tướng Chính phủ đã giao Bộ Tài chính, Bộ Công thương nghiên cứu trình Chính phủ các chính sách, biện pháp hỗ trợ, khuyến khích đối với sản xuất, lắp ráp ô tô nhằm nâng cao giá trị gia tăng tạo ra trong nước với các dòng ô tô chiến lược, trong đó có giải pháp về thuế tiêu thụ đặc biệt, trên cơ sở đánh giá tác động của các biện pháp để sản xuất, so sánh với kinh nghiệm các nước, phù hợp với cam kết quốc tế, đảm bảo tính khả thi của các chính sách, biện pháp được đề xuất.

Bộ Tài chính cho biết sẽ nghiên cứu, đánh giá và đề xuất chính sách thuế với ô tô chiến lược trong quá trình nghiên cứu sửa đổi Luật Thuế tiêu thụ đặc biệt thời gian tới □

VĂN HÓA GIAO THÔNG

Hành xử sao cho đẹp

Những ngày qua, dư luận rất bức xúc khi xem đoạn video ghi lại cảnh xô xát giữa một người đàn ông và phụ xe buýt trên tuyến phố Hà Nội. Đáng chú ý, trong lúc xảy ra xô xát, người đàn ông đã dùng dao kề vào cổ phụ xe buýt đe dọa. Nguyên nhân ban đầu được xác định là do xảy ra xích mích khi tham gia giao thông, người đàn ông điều khiển ô tô lên chặn đầu xe buýt, sau đó chửi bới, cầm dao kề vào cổ phụ xe đe dọa. Ngoài ra, còn rất nhiều vụ cãi vã, xô xát trên đường, trên các phương tiện vận tải công cộng... khiến dư luận bức xúc, lo ngại.

Thực tế cho thấy, các vụ xô xát, đánh nhau sau khi xảy ra va chạm giao thông tại Việt Nam diễn ra khá thường xuyên, đôi khi chỉ là những va chạm rất nhỏ nhưng cũng sẵn sàng gây hấn, sử dụng “luật rừng” để giải quyết vụ việc. Nguyên nhân chủ yếu dẫn đến những hành động bạo lực trên là do văn hóa ứng xử khi tham gia giao thông của nhiều người dân còn thấp, không có sự thông cảm, nhường nhịn mà lại hành xử theo “luật rừng”, không tuân thủ đạo đức, pháp luật.

Điều đáng nói, có nhiều trường hợp phải trả giá đắt khi sử dụng hung khí để giải quyết mâu thuẫn gây hậu quả nghiêm trọng, bị xử lý hình sự.

Thiết nghĩ, để giảm thiểu hiện tượng dùng “luật rừng” trong giải quyết các va chạm giao thông, các cơ quan chức năng cần xử lý thật nghiêm khắc những trường hợp vi phạm, đặc biệt với những người tham gia giao thông sau khi uống rượu bia, sử dụng chất kích thích để bảo đảm tính răn đe, tạo chuyển biến mạnh mẽ trong nhận thức của người tham gia giao thông, xây dựng văn hóa giao thông trong cộng đồng xã hội □

SONG NHÃN

QUẢNG NINH

Quản chặt hoạt động vận tải

vì mục tiêu chống dịch hiệu quả, đảm bảo trật tự ATGT


LÊ MINH

Xác định dịch bệnh Covid-19 diễn biến phức tạp, là địa phương tiềm ẩn nhiều nguy cơ lây lan dịch bệnh cao, từ đầu năm đến nay, Sở GTVT tỉnh Quảng Ninh đã triển khai đồng bộ nhiều giải pháp phòng, chống dịch bệnh; xây dựng và ban hành đầy đủ hệ thống văn bản chỉ đạo, hướng dẫn các doanh nghiệp vận tải và người dân chấp hành nghiêm các quy định phòng, chống dịch cũng như quy định pháp luật về đảm bảo trật tự ATGT.

KIỂM SOÁT VẬN TẢI KHÁCH GIẢM THIỂU NGUỒN LÂY COVID-19

Ngày 24/6, tỉnh Quảng Ninh ghi nhận một trường hợp nhiễm Covid-19 liên quan đến chuyến xe khách chạy tuyến Bắc - Nam. Qua việc phát hiện ca bệnh này, ngành GTVT tỉnh Quảng Ninh đã thẳng thắn nhìn nhận có sơ hở trong công tác quản lý vận tải, vận chuyển hành khách công cộng, trong khai báo y tế và trong kiểm soát phương tiện và người ra, vào tỉnh tại các chốt kiểm soát phòng, chống dịch.

Theo ông Bùi Hồng Minh - Phó Giám đốc Sở GTVT tỉnh Quảng Ninh, ngay sau khi phát hiện ra sơ hở, lập tức ngành GTVT tỉnh đã phát hành công



Quảng Ninh siết chặt hoạt động kiểm soát người ra vào và triển khai hàng loạt biện pháp cấp bách để dập dịch Covid-19 sau khi ghi nhận 2 ca mắc trong cộng đồng

văn gửi đến các đơn vị vận tải hành khách đường bộ, đường thủy thông báo về việc tạm dừng hoạt động vận tải hành khách liên tỉnh từ 0h ngày 25/6. Công văn cũng hướng dẫn cụ thể với các trường hợp vận tải được ưu tiên như xe đưa đón công nhân theo tuyến cố định, phương tiện đón người hoàn thành cách ly tập trung, phương tiện chở người đi khám bệnh và các phương tiện ưu tiên khác...

Đối với các hoạt động vận tải nội tỉnh, ngành GTVT tỉnh Quảng Ninh đã kịp thời thông tin về hoạt động vận tải để người dân chủ động trong đi lại; yêu cầu các đơn vị vận tải xe buýt thực hiện nghiêm Sổ tay "Hướng dẫn phòng, chống dịch Covid-19 tại cộng đồng" áp dụng trên các phương tiện; thống nhất, ban hành cụ thể từng phần việc, quy trình, trách nhiệm với từng tổ chức, cá nhân liên quan đến hoạt động vận tải.

Tại các đầu bến xe, bến tàu thực

hiện phun khử trùng toàn bộ bến hàng ngày, bố trí các chai dung dịch sát khuẩn tại sảnh, khu vực ghế chờ trong, đẩy mạnh tuyên truyền, thông báo diễn biến tình trạng dịch bệnh bằng phát loa, tờ rơi, băng rôn; phát tờ khai y tế cho hành khách, bố trí khách mua vé, lên phương tiện đảm bảo khoảng cách tối thiểu 2 m; đảm bảo nghiêm quy định mỗi phương tiện chỉ chở không quá 50% tải trọng (theo số ghế hành khách), bố trí ngồi so le giữa các hàng ghế. Toàn bộ lái xe, lái tàu, nhân viên phục vụ trên xe, trên tàu, nhân viên làm việc tại các bến phải có xét nghiệm âm tính với SARS-CoV-2 mới được bố trí làm việc.

"Nhờ có quy định cụ thể, chặt chẽ, ban hành kịp thời các hướng dẫn, chỉ đạo gắn với phòng, chống dịch Covid-19, ngành GTVT tỉnh Quảng Ninh đã nhận được sự phối hợp từ các doanh nghiệp, đơn vị vận tải, từ đó giúp việc kiểm soát, ngăn ngừa lây

nhiểm chéo, phòng dịch đạt hiệu quả cao. Tuy nhiên, qua tình hình thực tế vẫn còn một bộ phận nhỏ doanh nghiệp, người dân chưa thật sự có trách nhiệm với cộng đồng khi vẫn cố tình tìm cách “lách luật” chở khách tới trước chốt, để khách vượt chốt bằng hình thức đi bộ rồi bố trí xe khác đón lại”, ông Minh chia sẻ.

MẠNH TAY XỬ LÝ XE QUÁ TẢI

Mặc dù là một trong những địa phương chịu ảnh hưởng nặng nề của dịch bệnh Covid-19, đặc biệt là lĩnh vực vận tải, tuy nhiên các ngành chức năng trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh, đặc biệt là Thanh tra Sở GTVT đã tăng cường thực hiện các biện pháp siết chặt, kiểm soát tải trọng, đồng thời xử lý nghiêm những chủ phương tiện tự ý coi nới, thay đổi kích thước thành, thùng xe. Đây được xem là giải pháp hữu hiệu trong việc thực hiện “mục tiêu kép” vừa chống dịch hiệu quả, vừa bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông, góp phần đảm bảo trật tự ATGT.

Theo số liệu từ Thanh tra Sở GTVT tỉnh Quảng Ninh, từ đầu năm đến nay, lực lượng đã tiến hành xử phạt gần 600 trường hợp xe chở quá tải, thay đổi kích thước thành thùng, phạt tiền trên 1 tỷ đồng và tiến hành hạ tải gần 100 tấn hàng hóa. Đối tượng chủ yếu

là xe chở vật liệu đất, đá phục vụ xây dựng, hàng hóa... tập trung ở địa bàn Hạ Long, Móng Cái, Cẩm Phả và Uông Bí. Việc xe chở quá khổ, quá tải, coi nới thành thùng chính là tác nhân gây hư hỏng cầu, đường và các vụ TNGT nghiêm trọng làm mất trật tự ATGT trên các tuyến đường.

Trước thực tế đó, để ngăn ngừa, hạn chế tình trạng phương tiện chở quá tải, coi nới thành, thùng, lưu thông trên đường bộ, tránh các trạm kiểm tra tải trọng xe trên quốc lộ chạy vào tuyến đường địa phương, ảnh hưởng đến kết cấu cầu, đường, gây mất trật tự ATGT, bức xúc trong nhân dân..., Thanh tra Sở GTVT đã xây dựng kế hoạch thực hiện phối hợp với các lực lượng chức năng chuyên ngành, tăng cường tuyên truyền, kiểm tra, xử lý vi phạm theo chuyên đề.

Bên cạnh việc bố trí cán bộ phối hợp liên ngành, tăng cường chốt chặn tại các điểm nóng, điểm phức tạp về quá tải, Thanh tra Sở đã tổ chức ký cam kết với các đầu mối xếp hàng và các đơn vị kinh doanh vận tải hàng hóa bằng xe ô tô trên địa bàn tỉnh..., qua đó góp phần nâng cao ý thức và trách nhiệm của lái xe và chủ xe tham gia kinh doanh vận tải hàng hóa bằng xe ô tô.

Ông Lê Đức Vinh - Đội trưởng Đội TTGT chuyên ngành số 2 (Thanh tra Sở GTVT tỉnh Quảng Ninh) cho

biết, triển khai nhiệm vụ phối hợp liên ngành, tăng cường kiểm soát tải trọng, kích cỡ thành thùng phương tiện, Đội đã tổ chức phối hợp và phân công lực lượng cụ thể gồm 3 TTGT phối hợp cùng 3 CSGT tiến hành khảo sát vị trí đặt chốt, chuẩn bị mặt bằng đặt bàn cân để kiểm tra phương tiện ngay tại chỗ... Tuy nhiên, công tác phát hiện, xử lý tương đối khó khăn, chủ yếu chỉ xử lý được từ 2 - 3 xe đầu tiên khi đặt chốt, bởi các xe liên lạc, thông báo cho nhau về chốt liên ngành nên các xe sau tạm dừng hoạt động, không đi qua nữa. Ngoài ra, do lực lượng mỏng, địa bàn rộng nên công tác kiểm soát rất khó khăn, tổ liên ngành thường xuyên phải di chuyển các địa điểm khác nhau để đẩy mạnh phát hiện và xử lý. Việc xử lý những phương tiện có dấu hiệu vi phạm cũng không dễ dàng, vì lái xe luôn tìm cách chống đối, nên để xử phạt được một phương tiện mất rất nhiều thời gian...

Dù gặp không ít khó khăn nhưng lực lượng chức năng vẫn kiên quyết xử lý triệt để các lái xe vi phạm. Tính từ đầu năm đến nay, tại địa bàn TP. Hạ Long, riêng Đội TTGT chuyên ngành số 2 đã phát hiện, xử lý gần 100 trường hợp xe chở quá tải; trên QL279 xử lý 13 trường hợp, phạt tiền hơn 30 triệu đồng □



Thanh tra Sở GTVT tỉnh Quảng Ninh phối hợp với các lực lượng chức năng kiểm soát xe quá tải trên địa bàn tỉnh

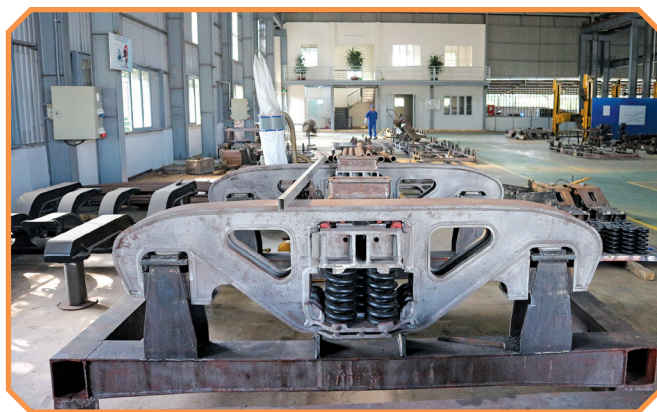
Bước đột phá

trong thiết kế chế tạo toa xe khách của đường sắt Việt Nam

 TS. PHẠM TRƯỜNG THẮNG; TS. VŨ HOÀI THU; ThS. NGUYỄN SƠN TÙNG



Xưởng chế tạo lắp ráp thân toa xe khách



Xưởng chế tạo giá chuyển hướng

Công ty Cổ phần Xe lửa Dĩ An đã được Bộ Khoa học và Công nghệ (KH&CN) phê duyệt làm tổ chức chủ trì của Dự án KH&CN cấp Quốc gia “Nghiên cứu hoàn thiện quy trình thiết kế và công nghệ chế tạo toa xe khách cao cấp đáp ứng yêu cầu phát triển của đường sắt Việt Nam” với 4 đề tài và 1 dự án sản xuất thử nghiệm. Mục tiêu của Dự án KH&CN nhằm nâng cao năng lực thiết kế, sản xuất và thử nghiệm toa xe khách cao cấp đạt tốc độ kỹ thuật 120 km/h, đáp ứng yêu cầu phát triển của đường sắt Việt Nam và chủ động đón nhận những nhiệm vụ mới của ngành Đường sắt.

Dự án KH&CN “Nghiên cứu hoàn thiện quy trình thiết kế và công nghệ chế tạo toa xe khách cao cấp đáp ứng yêu cầu phát triển của đường sắt Việt Nam” được triển khai từ tháng 4/2019, do Công ty Cổ phần Xe lửa Dĩ An là cơ quan chủ trì. Dự án bao gồm 4 đề tài và dự án sản xuất thử nghiệm gồm: Nghiên cứu thiết kế và chế tạo thân toa xe khách cao cấp sử dụng thép cường độ cao, mã số DAKH-01/19-ĐT01; Nghiên cứu thiết kế nội thất toa xe khách cao cấp ứng dụng vật liệu mới nhằm tăng khả năng cách âm, cách nhiệt, giảm tự trọng và tiết kiệm năng lượng, mã số DAKH-01/19-ĐT02; Nghiên cứu, thiết kế và chế tạo giá chuyển hướng cho toa xe khách cao cấp khổ đường 1.000 mm, mã số DAKH-01/19-ĐT03; Nghiên cứu, phân tích lựa chọn xác định hệ thống hãm toa xe khách cao cấp đảm bảo an

toàn vận hành đoàn tàu đến tốc độ 120 km/h, mã số DAKH-01/19-ĐT04; Hoàn thiện thiết kế và công nghệ sản xuất toa xe khách cao cấp đáp ứng yêu cầu phát triển của đường sắt Việt Nam, mã số DAKH-01/19-SXTN01.

Tham gia nghiên cứu các nội dung trên gồm tập thể các nhà khoa học, cán bộ kỹ thuật, công nhân lành nghề của Công ty Cổ phần Xe lửa Dĩ An, Trường Đại học GTVT, các đơn vị thuộc Tổng công ty Đường sắt Việt Nam... và các đơn vị, cá nhân liên quan của từng lĩnh vực.

CÁC NỘI DUNG NGHIÊN CỨU, THỬ NGHIỆM CỦA ĐỀ TÀI

Đề tài 1: Trên cơ sở khảo sát, đánh giá thực trạng công tác thiết kế, chế tạo thân toa xe khách, mục tiêu hướng tới của đề tài:

Làm chủ thiết kế, công nghệ chế tạo và các phương pháp thử nghiệm

thân toa xe khách cao cấp sử dụng thép cường độ cao nhằm giảm tự trọng, tiết kiệm năng lượng; ứng dụng phần mềm xây dựng được bài toán tối ưu hóa kết cấu trong việc tính toán, thiết kế thân toa xe khách cao cấp, từ đó đề xuất kết cấu tối ưu về: vật liệu sử dụng, độ cứng vững, giảm tự trọng, tăng tuổi thọ; thiết kế và chế tạo được hệ thống đồ gá đáp ứng yêu cầu chế tạo thân toa xe khách cao cấp sử dụng thép cường độ cao; xây dựng được bộ quy trình thử nghiệm thân toa xe khách cao cấp sử dụng thép cường độ cao; chế tạo được 4 thân toa xe khách cao cấp (A, An, HC, CV-PĐ) sử dụng thép cường độ cao giảm khối lượng so với thân toa xe hiện hành tối thiểu 5% và đáp ứng được lắp ráp tổng thành toa xe khách cao cấp đạt tốc độ kỹ thuật 120 km/h.

Đề tài 2: Với kết quả khảo sát, đánh giá và phân tích những bất cập về nội thất toa xe khách ở nước ngoài và các toa xe khách thế hệ 1, thế hệ 2 đang sử dụng trong nước về các nội dung: Thiết kế tổng thể và thiết kế chi tiết nội thất toa xe khách, vật liệu sử dụng trong nội thất của toa xe... và các trang thiết bị của các toa xe khách, toa xe HC..., nghiên cứu hướng tới đạt những mục tiêu:

Tạo ra bước thay đổi căn bản trong thiết kế, chế tạo, thi công lắp đặt hệ thống nội thất toa xe khách cao cấp; tính toán và lựa chọn các loại vật liệu, trang thiết bị hiện đại lắp trên toa xe khách theo hướng sử dụng vật liệu, trang thiết bị trong nước; nghiên cứu, tính toán và lựa chọn được vật liệu đáp ứng yêu cầu về cách âm, cách nhiệt, đáp ứng các tiêu chuẩn theo quy định hiện hành của Bộ GTVT và Tổng công ty Đường sắt Việt Nam; xây dựng được bộ tài liệu thiết kế và quy trình công nghệ thi công các kết cấu cách âm, cách nhiệt của toa xe (vách thành xe, vách ngăn, trần xe, sàn xe...), bộ tài liệu thiết kế và quy trình thi công, lắp đặt hệ thống điện, hệ thống vệ sinh, hệ thống cửa, hệ thống thông tin phục vụ hành khách tiến tới làm chủ thiết

kế và sản xuất nội thất của 4 loại toa xe khách cao cấp (A, An, HC, CV-PĐ) thỏa mãn các tiêu chí phục vụ hành khách theo các quy chuẩn hiện hành; xây dựng được bộ tài liệu về quy trình kiểm tra, thử nghiệm các hạng mục trong kết cấu nội thất toa xe khách cao cấp; tính toán các vấn đề về tiết kiệm nhiên liệu, năng lượng của các toa xe khách cao cấp, sử dụng vật liệu thân thiện với môi trường, ưu tiên nội địa hóa.

Đề tài 3: Nhóm tác giả tập trung giải quyết các nội dung chính sau:

Nghiên cứu tổng quan về giá chuyển hướng và giá chuyển hướng lò xo không khí của toa xe khách, lựa chọn các thông số kỹ thuật của giá chuyển hướng lò xo không khí toa xe khách; nghiên cứu, tính toán động lực học và sức bền, tính toán, thiết kế giá chuyển hướng lò xo không khí toa xe khách; xây dựng quy trình công nghệ chế tạo, lắp ráp giá chuyển hướng toa xe khách sử dụng lò xo không khí; thiết kế và chế tạo hệ thống đồ gá phục vụ công tác chế tạo, lắp ráp giá chuyển hướng; chế tạo, lắp ráp 2 giá chuyển hướng toa xe khách sử dụng lò xo không khí; thử nghiệm giá chuyển hướng toa xe khách sử dụng lò xo không khí; xây dựng quy trình công nghệ kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa giá chuyển hướng.

Đề tài 4: Liên quan đến các vấn đề hãm của toa xe khách khi thiết kế với tốc độ 120 km/h, đề tài giải quyết 3 vấn đề cơ bản:

Tổng quan quá trình phát triển máy hãm sử dụng cho đầu máy, toa xe; nghiên cứu phân tích lựa chọn thiết kế hệ thống hãm toa xe trên cơ sở các tiêu chuẩn hiện đại và QCVN 08:2011/BGTVT để đảm bảo an toàn và hợp quy.

Nghiên cứu tính toán xác định các chỉ tiêu kỹ thuật hệ thống hãm toa xe khách thiết kế đảm bảo an toàn vận hành hãm đoàn tàu; tiến hành thiết lập đoàn tàu gồm các toa xe thiết kế chế tạo, từ đó xác định khoảng cách hãm, gia tốc hãm, lực dồn ép lớn nhất sinh ra khi hãm khẩn. Khi hãm khẩn với tốc độ bắt đầu hãm

là 120 km/h có hãm suất đoàn tàu quy đổi là $\theta_{đ}^{qd} = 0,325$. Khoảng cách hãm đoàn tàu khi hãm khẩn ở chế độ đường bằng là $S = 821$ m; ở chế độ đường dốc 10‰ là $S_i = 940,54$ m. Xác định gia tốc hãm trung bình ở chế độ đường bằng là $a = 0,676$ m/s²; gia tốc hãm ở cuối giai đoạn hãm trước khi đoàn tàu dừng là $a_c = 1,063$ m/s² nhỏ hơn gia tốc hãm lớn nhất cho phép $a_{\max} = 1,085$ m/s². Kiểm nghiệm và tính toán lực dồn ép lớn nhất sinh ra khi hãm khẩn là $F_d = 10,318$ tấn $\approx 15\%$ lực dồn ép của hộp giảm tốc, hộp giảm tốc nén 8,5 mm so với tổng hành trình nén của hộp là 58,5 mm; thỏa mãn tiêu chuẩn êm dịu khi hãm khẩn.

Nghiên cứu thiết kế thiết bị thử hãm chuyên dùng để kiểm tra chất lượng van phân phối, trạng thái tĩnh hệ thống hãm toa xe trước khi đưa ra vận dụng và thử hãm đoàn tàu.

DỰ ÁN SẢN XUẤT THỬ NGHIỆM

Dự án sản xuất thử nghiệm tiếp nhận kết quả nghiên cứu của 4 đề tài nêu trên và triển khai hoàn thiện thiết kế, công nghệ chế tạo toa xe khách cao cấp với các nhiệm vụ cơ bản của dự án; hoàn thiện, chỉnh lý các tồn tại (nếu có) của các sản phẩm vốn là 4 tổng thành chính của toa xe khách cao cấp; xây dựng quy trình công nghệ lắp ráp tổng thành cho 4 loại toa xe khách cao cấp; nghiên cứu, phân tích, lựa chọn phương pháp, thiết bị, xây dựng quy trình thử nghiệm và các tiêu chuẩn kỹ thuật cho 4 loại toa xe khách cao cấp; thiết kế dây chuyền sản xuất với sản lượng 150 toa xe khách cao cấp/năm đáp ứng các quy chuẩn, tiêu chuẩn hiện hành; chế tạo thử nghiệm 15 toa xe khách cao cấp (gồm: 5 toa xe khách ghế ngồi mềm A, 8 toa xe khách giường nằm mềm An, 1 toa xe khách hàng ăn HC, 1 toa xe khách công vụ phát điện CV-PĐ); thử nghiệm ở trên đường và thực hiện đăng kiểm cho 4 loại toa xe khách và đoàn tàu 15 toa xe khách; đào tạo đội ngũ cán bộ và công nhân kỹ thuật để thực hiện nhiệm vụ của dự án □

YÊN BÁI

Thực hiện tốt công tác duy tu bảo trì, sửa chữa đường bộ

 **MINH TÙNG**

Tại Yên Bái, việc quản lý bảo trì hệ thống đường bộ được đổi mới toàn diện và công tác tuần kiểm đường bộ được thực hiện thường xuyên.

CHÚ TRỌNG QUAN TÂM CÔNG TÁC BẢO TRÌ ĐƯỜNG BỘ

Theo Sở GTVT tỉnh Yên Bái, hiện nay Sở đang thực hiện quản lý 22 tuyến đường tỉnh, đường nội thị... và nhiều cầu bắc qua sông Hồng, sông Chảy, suối Thia như cầu Văn Phú, cầu Tuần Quán, cầu Bách Lãm, cầu Cổ Phúc, cầu Mậu A, cầu Trái Hút, cầu Tô Mậu, cầu Thia với tổng chiều dài 511,5 km; 4 tuyến quốc lộ (QL37, QL32, QL32C và QL2D) qua địa phận tỉnh Yên Bái và cầu Yên Bái với tổng chiều dài 314,2 km.

Trao đổi về công tác bảo trì đường bộ, ông Đỗ Việt Bách - Giám đốc Sở GTVT tỉnh Yên Bái cho biết, Sở luôn xác định rõ phát triển và nâng cao chất lượng mạng lưới đường bộ là nhiệm vụ khó khăn cần phải phấn đấu thực hiện, trong đó công tác giữ gìn mạng lưới đường bộ không hư hỏng, xuống cấp càng khó khăn gấp nhiều lần. Do vậy, cùng với việc đầu tư nâng cấp, mở mới, Sở đã chú trọng công tác quản lý, bảo trì, bảo dưỡng duy tu thường xuyên, liên tục trên toàn bộ các tuyến đường.

"Để công tác quản lý, bảo trì đường bộ đạt hiệu quả, Sở GTVT tỉnh Yên Bái đã triển khai nhiều giải pháp như: tổ chức thực hiện đấu thầu công tác quản lý, bảo dưỡng thường xuyên đối với tất cả các tuyến đường, cây cầu được giao quản lý; chỉ đạo các phòng, ban, thanh tra phối hợp với các cơ quan, đơn vị thường xuyên kiểm tra, phát hiện và xử lý nghiêm các hành vi vi phạm hành lang, kết cấu hạ tầng



Công trường sửa chữa định kỳ đường Mậu A - Tân Nguyên (Đường tỉnh 165)

giao thông; thường xuyên kiểm tra tình trạng kỹ thuật của tất cả các cầu và các điểm xung yếu trên các tuyến đường, đề xuất phương án xử lý để đảm bảo an toàn cho công trình, nhất là trong mùa mưa bão. Khi xây dựng kế hoạch sửa chữa định kỳ hàng năm, các phòng, ban phải tiến hành rà soát, kiểm tra thực tế từng vị trí, dự báo hư hỏng và đưa ra phương án sửa chữa thực hiện xử lý tận gốc, sửa chữa nền, mặt đường kết hợp sửa chữa lề rãnh, hệ thống thoát nước, hệ thống ATGT để nâng cao tuổi thọ công trình sau khi sửa chữa”, ông Bách cho biết.

Trong năm 2021, đơn vị thực hiện đầu tư sửa chữa định kỳ 15 công trình trên các tuyến quốc lộ và đường tỉnh (quốc lộ 6 công trình, đường tỉnh 9 công trình), cụ thể như: sửa chữa hư hỏng nền, mặt đường, hệ thống thoát nước đoạn km237+860 - km239+700, đoạn km246+900 - km250+500, đoạn km285+500 - km287 và km307 - km307+676, QL37; đoạn km94+650 - km96+500, QL32C; đoạn km175 - km179, đoạn km182 - km185, đoạn km285+120 - km285+800; km300+500 - km302+900; km304+500 - km305+500; km308 - km309+200; km310 - km310 +900, QL32; sửa chữa ngầm tràn km9+550, đường Văn Chấn - Trạm Tấu; sửa chữa cục bộ đường Yên Bái - Khe Sang, đường Yên Bái - Văn Tiến, đường Khánh Hòa - Minh Xuân, đường Yên Thế - Vĩnh Kiên...

Để thực hiện hiệu quả hơn nữa công tác bảo trì đường bộ đối với các tuyến đường được giao quản lý, Sở thường xuyên chỉ đạo các phòng, ban, đơn vị tham gia quản lý bảo trì đường bộ kiểm tra, rà soát các vị trí mặt đường bị hư hỏng để sửa chữa kịp thời, đảm bảo tiến độ, chất lượng, kỹ thuật, mỹ thuật; rà soát, tổng hợp toàn bộ hệ thống ATGT trên các tuyến đường đến nay không đảm bảo yêu cầu khai thác hoặc còn thiếu cần bổ sung, có phương án xử lý để báo cáo UBND tỉnh, Tổng cục ĐBVN bố trí kinh phí sửa chữa; chỉ đạo các nhà thầu tăng cường công tác đảm bảo giao thông, chủ động phòng tránh, đối phó kịp thời, khắc phục khẩn trương và có hiệu quả trong mọi tình huống.



Rào lại hệ lan bị tháo dỡ trên QL32C

NỖ LỰC ĐẢM BẢO CHẤT LƯỢNG DUY TU BẢO TRÌ

Là một trong những đơn vị đáp ứng đủ tiêu chí và điều kiện nhận thầu, ông Nguyễn Đắc Quyền - Trưởng ban Điều hành Yên Bái của Công ty Cổ phần Phát triển xây dựng và Thương mại số 909 cho biết, Ban Điều hành Yên Bái đang thực hiện Hợp đồng quản lý 15 tuyến đường tỉnh với chiều dài hơn 330 km và 3 tuyến quốc lộ với chiều dài hơn 100 km, trong đó có 7 cầu lớn vượt sông và hàng trăm cầu, cống vừa và nhỏ đi qua địa bàn của 4 huyện và 1 thành phố, tỉnh lỵ. Đơn vị cũng quản lý hệ thống hành lang giao thông, hệ thống các công trình phụ trợ, công trình bảo đảm trật tự ATGT; thực hiện công tác đảm bảo giao thông thông suốt trong mọi tình huống và tham gia xây lắp các công trình giao thông.

Theo ông Quyền, mặc dù còn gặp nhiều khó khăn như nguồn vốn đầu tư của Nhà nước cho công tác bảo trì đường bộ còn thấp hơn nhiều so với nhu cầu thực tế; tải trọng và mật độ phương tiện tham gia giao thông ngày một gia tăng khiến cho một số tuyến đường nhanh chóng xuống cấp nghiêm trọng; đặc biệt do ảnh hưởng của dịch bệnh Covid-19 và phải bàn giao một số tuyến đường cho xây dựng cơ bản nên tình hình việc làm, thu nhập và tiền lương cho người lao động chưa được thực hiện. Trước khó khăn thách thức đó, người lao động cũng như lãnh đạo Ban Điều hành Yên

Bái của Công ty vẫn luôn nỗ lực triển khai thực hiện công tác duy tu, sửa chữa đường bộ, đảm bảo kế hoạch và hoàn thành nhiệm vụ được giao.

Cụ thể, với nguồn vốn hạn hẹp nhưng đơn vị luôn cố gắng để huy động xe máy, con người, đặc biệt là máy xúc do anh em của đơn vị tự trang bị để cải tạo tuyến, đào rãnh, đào lề, đắp lề khối lượng rất lớn lên đến hàng nghìn m³, đảm bảo 5 mục tiêu cơ bản trong công tác bảo trì đường bộ. Khối lượng đã thực hiện được nghiệm thu quý III và IV/2020 là 3.418 triệu đồng. Khối lượng đã thực hiện được nghiệm thu quý I/2021 là 1.741 triệu đồng và ước tính khối lượng thực hiện được trong quý II/2021 là 2.943 triệu đồng.

Thời gian tới, Ban Điều hành Yên Bái sẽ tiếp tục thực hiện tốt hợp đồng công việc bảo dưỡng sửa chữa thường xuyên các tuyến quốc lộ và đường tỉnh; làm tốt công tác tham mưu cho chủ đầu tư về các phương án đầu tư trọng điểm nguồn kinh phí sửa chữa vừa và sửa chữa lớn đường bộ; chủ động có phương án khả thi sẵn sàng thực hiện nhiệm vụ đảm bảo giao thông trong mọi tình huống; sử dụng nguồn vốn hiệu quả, tiết kiệm. Đồng thời, Ban Điều hành Yên Bái tiếp tục hoàn thiện cơ chế quản lý, tạo cơ chế khoán, phương thức nghiệm thu thanh toán từ Công ty xuống đến người lao động đảm bảo được đúng thời gian, gọn nhẹ và kịp thời nhằm nâng cao đời sống để cho người lao động an tâm công tác □

Sơn La

Tai nạn giao thông 6 tháng đầu năm 2021 giảm cả 3 tiêu chí

 VI HOA

Với nhiều giải pháp đồng bộ, tình hình trật tự ATGT 6 tháng đầu năm 2021 trên địa bàn tỉnh Sơn La tiếp tục có những chuyển biến tích cực, TNGT giảm cả 3 tiêu chí (số vụ giảm 25,9%, số người chết giảm 10,5% và số người bị thương giảm 52,9%).

NÂNG CAO HIỆU LỰC, HIỆU QUẢ PHÁP LUẬT BẢO ĐẢM TRẬT TỰ ATGT

Để có kết quả trên, ngay từ đầu năm, Ban ATGT tỉnh đã chủ động xây dựng kế hoạch, chỉ đạo các bộ phận thành viên và ban ATGT các huyện, thành phố tiếp tục triển khai quyết liệt và hiệu quả hơn nữa những giải pháp để bảo đảm trật tự ATGT, thực hiện chủ đề năm 2021 “Nâng cao hiệu lực, hiệu quả thực thi pháp luật bảo đảm trật tự ATGT”. Trong đó, các đơn

vị tập trung đẩy mạnh công tác tuyên truyền, phổ biến giáo dục pháp luật về bảo đảm trật tự ATGT, đa dạng hóa các hình thức tuyên truyền nhằm xây dựng nếp sống văn hóa cho người dân tham gia giao thông như: phát tờ rơi, phát tranh, ảnh về các vụ TNGT, giới thiệu biển báo chỉ dẫn trên các tuyến đường, hướng dẫn người dân đội mũ bảo hiểm đúng quy cách.

Từ đầu năm đến nay, Ban ATGT tỉnh và các huyện, thành phố đã trao tặng hơn 300 mũ bảo hiểm và 200 cặp phao cứu sinh cho các em học sinh có hoàn cảnh khó khăn; tổ chức hơn 50 buổi tuyên truyền lưu động để nâng cao hơn nữa ý thức tự giác chấp hành pháp luật về bảo đảm trật tự ATGT cho người tham gia giao thông, nhất là các quy định về phòng, chống dịch Covid-19; phát trên 3.000 tờ rơi tuyên truyền đến các tổ chức, cá nhân, hộ kinh doanh không vi phạm lấn chiếm hành lang đường bộ; Hội Liên hiệp Phụ nữ tỉnh tổ chức tuyên truyền về thực hiện Năm ATGT 2021 tới 12 huyện, thành phố và 3 đơn vị trực thuộc tại 204 xã, phường, thị trấn với 2.509 chỉ hội trong toàn tỉnh và tổ chức các cuộc tuyên truyền về phòng,

chống tác hại rượu bia tại hai huyện Thuận Châu và Yên Châu.

Là cơ quan thường trực của Ban ATGT tỉnh, Sở GTVT tỉnh Sơn La đã chủ động xây dựng các kế hoạch, tổ chức tốt công tác quản lý nhà nước về lĩnh vực GTVT. Sở đã chỉ đạo các phòng, ban chuyên môn và các đơn vị trực thuộc rà soát, điều chỉnh hệ thống biển báo hiệu đường bộ, phát hiện và xử lý kịp thời các hư hỏng cầu đường; tăng cường công tác quản lý, bảo trì đường bộ để phục vụ Đại hội Đại biểu Đảng toàn quốc lần thứ XIII, bầu cử Quốc hội khóa XV, HĐND các cấp nhiệm kỳ 2021 - 2026 và phục vụ diễn tập Khu vực phòng thủ tỉnh Sơn La năm 2021.

Công tác quản lý vận tải trên địa bàn tỉnh cũng được quan tâm, các đơn vị vận tải luôn bảo đảm về số lượng, chất lượng phương tiện và các điều kiện phục vụ vận chuyển khách, đặc biệt là công tác phòng, chống dịch Covid-19; thực hiện tốt công tác tuyên truyền tới đội ngũ lái xe, nhân viên phục vụ trên xe, hành khách về các quy định của pháp luật có liên quan đến vận tải hành khách để mọi người cùng chấp hành; đơn



Các lực lượng chức năng tỉnh Sơn La ra quân tuyên truyền bảo đảm trật tự ATGT

đốc các đơn vị kinh doanh vận tải, nghiên cứu triển khai thực hiện nghiêm lộ trình lắp đặt camera giám sát, duy trì và lắp đặt phần mềm quản lý bến xe khách theo quy định tại Nghị định 10/2020/NĐ-CP; tiếp tục phối hợp với các cơ quan chức năng thực hiện các nhiệm vụ về công tác quản lý trong lĩnh vực đường thủy nội địa nhằm bảo đảm trật tự ATGT đường thủy.

XỬ LÝ NGHIÊM CÁC HÀNH VI VI PHẠM

Trong 6 tháng đầu năm 2021, Công an tỉnh, Sở GTVT tỉnh Sơn La 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 về chở quá tải, coi 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 xử phạt vi phạm là 7.101 trường hợp, với tổng số tiền nộp ngân sách nhà nước hơn 10 tỷ đồng, trong đó: đường bộ đã xử lý 7.090 trường hợp, tạm giữ 1.202 lượt phương tiện; tước 1.413 giấy phép lái xe ô tô và mô tô.

Kết quả thực hiện Nghị định 100/NĐ-CP của Chính phủ quy định xử phạt hành chính trong lĩnh vực giao thông đường bộ và đường sắt, trong 6 tháng đầu năm 2021, lực lượng chức năng của tỉnh đã phát hiện và tiến hành xử lý 876 trường hợp vi phạm, phạt tiền nộp ngân sách nhà nước 3,34 tỷ đồng, đồng thời xử lý 273 trường hợp vi phạm tải trọng xe trên địa bàn tỉnh, phạt tiền nộp ngân sách nhà nước 680 triệu đồng.

7 NHIỆM VỤ TRỌNG TÂM KÉO GIẢM TNGT TRONG 6 THÁNG CUỐI NĂM

Phát huy kết quả đạt được, phần đầu mục tiêu tiếp tục kéo giảm sâu cả 3 tiêu chí về TNGT, Ban ATGT tỉnh Sơn La đã đưa ra 7 nhiệm vụ trọng tâm, cụ thể:



Phụ nữ dân tộc Thái tỉnh Sơn La thủ đội mũ bảo hiểm "tăng cầu"

- 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, phấn đấu hoàn thành mục tiêu kéo giảm tối thiểu từ 5 - 10% cả 3 tiêu chí về TNGT trên địa bàn toàn tỉnh so với cùng kỳ năm 2020;

- Chỉ đạo 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; tiếp tục duy trì tập trung tuyên truyền trực tiếp đến người tham gia giao thông, tuyên truyền thông qua xử lý vi phạm; tập trung đến lực lượng thanh, thiếu niên; tiếp tục chỉ đạo, đôn đốc các ban, ngành, đoàn thể tỉnh, UBND các huyện, thành phố thực hiện nghiêm quy định của UBND về xử lý cán bộ, công chức, viên chức, lực lượng vũ trang vi phạm pháp luật trật tự ATGT;

- Đôn đốc nâng cao hơn nữa hiệu quả quản lý nhà nước về bảo đảm trật tự ATGT trên các lĩnh vực: quản lý kết cấu hạ tầng giao thông; quản lý vận tải; đào tạo, sát hạch, cấp đổi giấy phép lái xe; đăng ký, đăng kiểm;

- Tăng cường lực lượng để thực hiện công tác tuần tra, kiểm soát và xử lý nghiêm các vi phạm về trật tự ATGT, vi phạm trong vận tải hàng

hóa, hành khách, xử "phạt nguội" các vi phạm; kết hợp việc tuyên truyền, phổ biến, giáo dục pháp luật để nâng cao ý thức tự giác, chấp hành pháp luật về bảo đảm trật tự ATGT của người tham gia giao thông; phối hợp tăng cường kiểm tra và xử lý các phương tiện hết niên hạn sử dụng, kinh doanh và điều kiện kinh doanh vận tải; kiểm soát nồng độ cồn, sử dụng mũ bảo hiểm; kiểm soát tải trọng xe, xe không có giấy chứng nhận kiểm định an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường, xe 3 bánh tự đóng, xe mô tô, xe máy cũ nát;

- Đôn đốc công tác giải tỏa hành lang ATGT đường bộ, chỉ đạo các thành viên tổ chức kiểm tra, tháo gỡ khó khăn trong công tác bảo đảm trật tự ATGT của ban ATGT các huyện, thành phố có số người chết do TNGT tăng và có tình hình trật tự ATGT phức tạp;

- Tiếp tục phối hợp với Ủy ban ATGT Quốc gia kêu gọi nhà tài trợ hỗ trợ áo phao, phao cứu sinh cho người dân có hoàn cảnh khó khăn sinh sống trong vùng lòng hồ thủy điện Hòa Bình và thủy điện Sơn La; tổ chức các hoạt động hưởng ứng "Ngày thế giới tưởng niệm các nạn nhân tử vong vì TNGT" tại tỉnh Sơn La năm 2021;

- Phối hợp tổ chức kiểm tra công tác bảo đảm trật tự ATGT của Ban ATGT một số huyện, thành phố có số người chết do TNGT tăng và có tình hình trật tự ATGT phức tạp □