ISSN 2354-0818

TẠP CHÍ GIAO THÔNG vận tải

CƠ QUAN THÔNG TIN CỦA BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI

THÁNG 12/2022 (NĂM THỨ 63) I tapchigiaothong.vn I e-ISSN 2615-9751

Nhìn lại NĂM 2022

NGÀNH GTVT VƯỢT KHÓ, THÍCH ỨNG, BÌNH THƯỜNG MỚI SAU ĐẠI DỊCH

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

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

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

TÒA SOẠN
106 Thái Thịnh - Đống Đa - Hà Nội

Phòng Hành chính trị sự và Truyền thông

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

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

Phòng Thư ký - Biên tập
và Phóng viên thường trú

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

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

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

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

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

Mã số thuế: 0100104098

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

Bìa 1: Nhìn lại năm 2022, ngành GTVT vượt khó, thích ứng, bình thường mới sau đại dịch
Trình bày bìa: Sinh Nguyễn

GIAO THÔNG vận tải
THE TRANSPORT JOURNAL

Mục lục

CONTENTS — Tháng 12 (NĂM THỨ 63)

04 **Nổi bật đột phá cơ chế, thể chế GTVT**
Outstanding breakthroughs in mechanisms and institutions of the Transport Sector
VŨ THÀNH

06 **Tận thấy công trường "chặng nước rút" về đích 4 dự án cao tốc Bắc - Nam**
Seeing the construction sites to the finish line of 4 North - South expressway projects 'sprinting'
THÀNH VŨ

08 **Vận tải khởi sắc với nhiều "điểm sáng" sau đại dịch**
Transportation prospering with many 'bright spots' after the pandemic
NHÓM PV

10 **Trật tự ATGT chuyển biến tích cực thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội**
Traffic safety order positively changing to promote socio-economic development
V. HUẾ - K. LÊ

12 **Chuyển đổi số ngành GTVT: Lấy sự hài lòng của người dân và doanh nghiệp làm thước đo**
Digital conversion in the Transport Sector_ Taking the satisfaction of the people and businesses as a measure
XUÂN LỘC

14 **Dấu ấn Bộ đội Trường Sơn trên công trường cao tốc Bắc - Nam**
Imprint of the Truong Son Armymen on the North - South expressway construction site
THANH HUYỀN

16 **Mỗi đồng giải ngân của Bộ GTVT đều rất quan trọng với nền kinh tế đất nước**
Every Vietnam dong disbursed by the Transport Ministry is significant to the country's economy
VŨ THÀNH VŨ

18 **Không có vùng cấm xử lý "ma men" sau tay lái**
No prohibited area in dealing with drunkards behind the wheel
VĂN HUẾ

20 **Cần gỡ vướng trong cấp đổi GPLX cấp độ 4**
Necessary to tackle barriers in issuing the driving licence Grade 4
HOÀNG LONG

22 **Tổng quan về sử dụng cát biển, cát nhiễm mặn trong xây dựng nền đường cao tốc ở đồng bằng sông Cửu Long**
Overview of the use of sea sand and saline sand in highway foundation construction in the Mekong Delta
TS. NGUYỄN LỘC KHA

Mục lục

CONTENTS

26 **Nghiên cứu ứng dụng trụ ống thép nhồi bê tông cho công trình cầu trong đô thị**
Study on the application of CFT pier structures for urban bridges
PGS. TS. NGUYỄN THỊ TUYẾT TRINH
PGS. TS. ĐÀO DUY LÂM

31 **Nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng phụ gia bột cao su đến một số chỉ tiêu cơ lý của bê tông nhựa chặt nóng theo phương pháp trộn khô trong phòng thí nghiệm**
Research on effects of the rubber powder additive content on a number of physio-mechanical criteria of compacted hot mix asphalt concrete by lab-based dry batching
ThS. NGUYỄN CHÍ CÔNG
PGS. TS. NGUYỄN QUANG PHÚC
TS. LƯƠNG XUÂN CHIỂU
ThS. NGUYỄN VĂN LONG

36 **Bước đầu nghiên cứu ảnh hưởng của nano graphen đến một số chỉ tiêu của nhựa đường 60/70**
Initial research on the impact of nano graphen on some standards of asphalt 60/70
PGS. TS. LÊ VĂN BÁCH

39 **Đánh giá nhanh trạng thái kỹ thuật của kết cấu trụ cầu đang khai thác từ kết quả đo dao động**
Rapid assessment of structural conditions of the bridge piers under operation from the vibration measurement results
TS. HỒ XUÂN BA; TS. HỒ VIỆT LONG

44 **Nghiên cứu ứng dụng máy toàn đạc điện tử để kiểm soát kích thước ô đất dọc tuyến đường**
Research and application of the electronic total station to control the size of land pieces along the route
TS. NGUYỄN VĂN CHÍNH

48 **Nghiên cứu tác động đồng thời của gradient nhiệt theo phương đứng và phương ngang trên dầm cầu bê tông cốt thép có mặt cắt dạng hộp**
Studying simultaneous effects of thermal gradients vertically and horizontally on steel-reinforced concrete bridge girders with box section
PGS. TS. NGÔ ĐĂNG QUANG
ThS. ĐINH HỮU TÀI; TS. NGUYỄN HUY CƯỜNG
ThS. MAI ĐÌNH LỘC

52 **Áp dụng phương pháp phân tích giá trị cực trị để tính toán thủy văn cầu đường khu vực miền núi phía Bắc trong điều kiện biến đổi khí hậu**
Applying the extreme value analysis method to calculate the hydrology of roads and bridges in the Northern mountainous areas subjected to climate changes
TS. VŨ NGỌC TRỤ; TS. NGUYỄN LAN CHÂU
TS. NGUYỄN VĂN TƯƠI

56 **Ứng dụng phương pháp mô phỏng Monte Carlo để phân tích rủi ro tài chính dự án đầu tư xây dựng công trình giao thông đường bộ theo hình thức BOT**
Application of Monte Carlo simulation to analyze financial risks of road construction investment projects in the form of BOT
TS. TRẦN TRUNG KIÊN

60 **Mô phỏng ứng xử của cột vuông bê tông cốt thép lõi thép hình dưới tác dụng của tải trọng nén đúng tâm**
Behavioral simulation of square columns reinforced by concrete with steel cores under the effect of centered compressive loads
TS. LÊ HOÀNG AN

64 **Nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của phun mồi đến nồng độ phát thải và diễn biến áp suất trong xy-lanh động cơ diesel sử dụng lưỡng nhiên liệu LPG/diesel**
Study to evaluate the effect of priming injection on emission concentration and pressure evolution in the cylinders of diesel engines using dual fuel LPG/diesel
TS. NGUYỄN TƯỜNG VI
ThS. BÙI ÁNH HƯNG
ThS. DƯƠNG HẢI NAM

68 **Lab-based experimental research to assess possibilities of using the recovery filler to replace the mineral filler in hot mix asphalt**
Dr. TRAN TRUNG HIEU; Dr. TRAN NGOC HUNG

73 **Phân tích đặc tính biến dạng dọc trục và biến dạng thể tích của bê tông nhựa thông qua thí nghiệm từ biến**
Analyzing characteristics of the axial and volumetric strain evolution of asphalt mixtures during the creep tests
ThS. BÙI VĂN PHÚ
PGS. TS. NGUYỄN QUANG TUẤN

78 **Đánh giá độ tin cậy dầm cầu bê tông cốt thép ứng suất trước khi hệ số xung kích thay đổi theo tiêu chuẩn thiết kế cầu Việt Nam**
Reliability analysis of prestressed concrete bridge girders subjected to shock coefficient changes as per Vietnamese bridge codes
TS. ĐỖ VIỆT HẢI; TS. VÕ DUY HÙNG
KS. TRẦN QUANG VY
ThS. PHAN LÊ TẤN KHOA

82 **Sử dụng phương pháp tìm kiếm theo lưới để tối ưu hóa các siêu tham số của mô hình rừng cây ngẫu nhiên trong dự báo hằn lún mặt đường của hỗn hợp bê tông nhựa**
Using grid searching method to optimize the hyperparameters of the random forest model in predicting pavement rutting behaviors of asphalt concrete mixtures
TS. MAI THỊ HẢI VÂN

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

86 **Phân tích dao động tự do của tấm Boron-Nitride dưới bằng lý thuyết đàn hồi không địa phương và phương trình Bessel**
Analyzing free vibration of the lower Boron-Nitride plate by the non-local elasticity theory and the Bessel equation
ThS. KIỀU LAN HƯƠNG
ThS. ĐỒNG THỊ THANH HƯỜNG

90 **Tính toán ổn định nền đường ven sông Tỉnh lộ 915B, tỉnh Trà Vinh**
Calculating stability of the riverside roadbed_ A case study in Provincial Road 915B, Tra Vinh province
PGS. TS. ĐỖ HỮU ĐẠO
ThS. LÊ QUỐC NAM
ThS. HUỲNH VĂN HIỀN
ThS. PHAN KHẮC HẢI
ThS.TRẦN VĂN KHÁNH

95 **Tính toán lựa chọn cẩu nâng hạ và lắp đặt máy khoan hầm tại ga S9 tuyến tàu điện ngầm Line 3 Hà Nội**
Calculation and selection of lifting cranes and installation of the tunnel boring machine at station S9 of Hanoi Metro Line 3
TS. PHẠM TRỌNG HÒA

100 **Tính động lực của lực xung kích tại vị trí mối nối vào các phần tử đường sắt**
Calculating the dynamics of the shock force at joint positions on the rail elements
ThS. CHU QUANG CHIẾN

103 **Nghiên cứu thiết chế tạo máy xay trộn thức ăn sử dụng bộ điều khiển PLC và phần mềm WinCC**
Research to manufacture an animal food blender using the PLC controller and WinCC software
TS. NGUYỄN VIẾT CƯỜNG
ThS. VŨ QUYẾT THẮNG
ThS. LÃ MAI ANH

108 **Ứng dụng công nghệ IoT trong việc giám sát và điều hướng hệ thống điện mặt trời**
Application of IoT technology in monitoring and navigating the solar power system
ThS. LÂM QUANG THÁI
TS. AN THỊ HOÀI THU ANH

114 **Nghiên cứu kinh nghiệm sử dụng mạng xã hội trong tuyên truyền, phổ biến và giáo dục pháp luật về an toàn giao thông trên thế giới và bài học kinh nghiệm cho Việt Nam**
Investigation into the world's experiences of using social networks in propagating, disseminating and educating the law on traffic safety and lessons drawn for Vietnam
TS. VŨ THỊ HẢI ANH
ThS. PHẠM QUANG HẠNH

117 **Nghiên cứu xây dựng kế hoạch thích ứng chiến lược giảm phát thải khí thải tàu biển ở các cảng vụ hàng hải**
Study to build adaptation plans for the ship emission redution strategy at port authorities
TS. NGUYỄN THANH SƠN; TS. PHAN VĂN HƯNG
KS. TRẦN NGUYỄN ANH THẮNG
KS. NGHIÊM QUỐC CHIẾN; KS. ĐÀO MẠNH HIẾU

120 **Xây dựng mô hình dự báo sự thay đổi diện tích lớp phủ bề mặt do ảnh hưởng của ngập lụt ở khu vực An Giang - Đồng Tháp**
Building a model to predict surface coating area changes under the impact of flooding in An Giang - Dong Thap area
TS. NGUYỄN VĂN KHÁNH; ThS. HOÀNG HỮU ĐỨC

125 **Một số vấn đề về kiểm soát nội bộ doanh nghiệp**
Some issues on the corporate internal control
PGS. TS. VŨ TRỌNG TÍCH

128 **Quản trị vốn kinh doanh trong các công ty cổ phần vận tải đường sắt**
Business capital management at railway transport joint-stock companies
PGS. TS. NGUYỄN THỊ HỒNG HẠNH
ThS. BÙI THỊ PHƯƠNG THẢO

131 **Phân tích cấu trúc hợp đồng BLT theo hình thức đối tác công - tư và gợi ý cho Việt Nam**
Analysis of the BLT contract structure in the PPP form and suggestions for Vietnam
PGS. TS. NGUYỄN HỒNG THÁI

134 **Nghiên cứu xây dựng làn đường ưu tiên cho xe buýt ứng dụng cho TP. Hà Nội**
Study on construction of priority bus lanes for Hanoi city
TS. NGUYỄN MINH HIẾU

137 **Dự báo khả năng xuất khẩu gạo bằng đường biển của Việt Nam đến năm 2030**
Forecasting Vietnam's rice export ability by sea till 2030
TS. NGUYỄN THỊ LIÊN

141 **Nhận dạng biển báo nguy hiểm và cảnh báo ở Việt Nam dựa trên mạng nơ-ron tích chập**
Identifying the traffic danger and warning signs in Viet Nam based on the convolutional neural network
ThS. NGUYỄN CHÍ TRUNG
ThS. VƯƠNG XUÂN CẦN; ThS. VŨ TRỌNG THUẬT

Từ trang 145 đến 192 là các bài viết của các chuyên mục:

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

Nổi bật đột phá cơ chế, thể chế GTVT

Cao tốc Hạ Long - Vân Đồn - minh chứng cho sự đột phá trong cách nghĩ, cách làm

VŨ THÀNH

Năm 2022, Bộ GTVT đã tập trung xây dựng, hoàn thiện thể chế, chính sách, pháp luật, chiến lược, quy hoạch, đề án để nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý nhà nước. Công tác xây dựng chiến lược, quy hoạch, kế hoạch đã đáp ứng yêu cầu định hướng cho đầu tư theo thứ tự ưu tiên và là cơ sở pháp lý quan trọng để hình thành chủ trương, xây dựng các chính sách.

TẠO TIỀN ĐỀ PHÁT TRIỂN GTVT TRONG TƯƠNG LAI

Một trong những thành quả nổi bật nhất của Bộ GTVT vừa qua là đã trình Chính phủ cả 5 quy hoạch ngành GTVT, trong đó Thủ tướng Chính phủ đã duyệt 4 quy hoạch ngành, gồm: đường sắt, đường bộ, hàng hải và đường thủy nội địa, riêng quy hoạch hàng không hiện đang đợi Chính phủ phê duyệt. Đây là lần đầu tiên cả 5 quy hoạch chuyên ngành GTVT được lập đồng thời theo hướng tích hợp, đảm bảo tính đồng bộ, linh hoạt trong quá trình tổ chức thực hiện. Với "điểm sáng" này, Bộ GTVT là ngành đầu tiên hoàn thiện sớm nhất quy hoạch phát triển ngành, minh chứng rõ nét cho sự quan tâm, sát sao và tầm nhìn của lãnh đạo Bộ khi định hình rõ đây là tiền để phát triển GTVT trong tương lai.

Lãnh đạo Bộ GTVT khẳng định, quy hoạch là cái gốc, là định hướng của lĩnh vực, không có quy hoạch thì không thể trình các dự án. Các quy hoạch của Bộ GTVT xây dựng đã được nghiên cứu và tiếp thu đầy đủ ý kiến góp ý của các bộ, ngành, địa phương để đạt được chất lượng tốt nhất.

Các quy hoạch thời kỳ 2021 - 2030 và tầm nhìn đến năm 2050 xác định kết cấu hạ tầng giao thông (KCHTGT) đóng vai trò quan trọng trong kết cấu hạ tầng kinh tế - xã hội. Đồng thời, đây cũng 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 an ninh - quốc phòng, chủ quyền lãnh thổ quốc gia, thích ứng với biến đổi khí hậu và phát triển bền vững.

Đặc biệt, các quy hoạch ngành của Bộ GTVT cũng 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.

Theo ông Nguyễn Trí Đức - Chánh văn phòng Bộ GTVT, Thủ tướng Chính phủ đã phê duyệt Kế hoạch thực hiện Quy hoạch mạng lưới đường bộ, đường thủy nội địa.

Đối với các kế hoạch thực hiện Quy hoạch kết cấu hạ tầng hàng hải, đường sắt, Đề án Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng hàng không, sân bay toàn quốc thời kỳ 2020 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 và Đề án Định hướng huy động các nguồn lực xã hội đầu tư kết cấu hạ tầng hàng không, Bộ GTVT đã tiếp thu, hoàn thiện, trình Thủ tướng Chính phủ. Bộ GTVT cũng đã ban hành Kế hoạch xây dựng Đề án năm 2023, trong đó sẽ xây dựng, trình Thủ tướng Chính phủ 4 quy hoạch liên quan đến lĩnh vực đường sắt trong năm 2024.

Bên cạnh "điểm sáng" về quy hoạch ngành, thời gian gần đây, Bộ GTVT cũng đạt nhiều kết quả tích cực trong công tác xây dựng văn bản quy phạm pháp luật, quy hoạch, ông Nguyễn Trí Đức cũng cho biết, đến tháng 11/2022 Chính phủ đã ban hành 6/7 Nghị định do Bộ GTVT trình trong năm kế hoạch.

CHUYÊN NGHIỆP HÓA HOẠT ĐỘNG ĐẦU TƯ XÂY DỰNG

Một "điểm sáng" trong nỗ lực đổi mới, cơ chế, thể chế để tạo đột phá phát triển của ngành GTVT thời gian

gần đây là việc Bộ GTVT xây dựng đề án đổi mới công tác quản lý đầu tư, xây dựng trong lĩnh vực GTVT. Trong đó, Bộ GTVT chỉ giữ vai trò chủ đầu tư đối với các dự án trọng điểm do Thủ tướng Chính phủ là cấp quyết định đầu tư, còn lại Bộ GTVT phân cấp, phân quyền cho các ban QLDA.

Theo một lãnh đạo Cục Quản lý đầu tư xây dựng, việc điều chỉnh chức năng chủ đầu tư làm tăng tính chuyên môn hóa, chuyên nghiệp hóa hoạt động đầu tư xây dựng của Bộ GTVT. "Việc các ban QLDA được tăng quyền đồng nghĩa với việc tăng trách nhiệm. Do đó, các ban QLDA phải củng cố cơ cấu tổ chức, nhân sự và năng lực, đáp ứng điều kiện về vai trò chủ đầu tư", vị này nhấn mạnh.

Đánh giá cao nỗ lực tạo đột phá cơ chế, thể chế của Bộ GTVT, TS. Nguyễn Ngọc Long - nguyên Phó Chủ tịch Thường trực Hội KHKT Cầu đường Việt Nam cho rằng, trong 2 thập kỷ đầu tư xây dựng gần đây, hạ tầng giao thông đã có nhiều thay đổi từ nguồn vốn đầu tư đến hệ thống quy định pháp luật. Điều này đặt ra yêu cầu của thời đại về việc đổi mới hệ thống quản lý, bộ máy tổ chức để phù hợp với yêu cầu thực tiễn.

Trước đây, nguồn vốn đầu tư xây dựng giao thông chủ yếu là vốn ngân sách, nay cơ cấu vốn đã đa dạng, đặc biệt là tỷ trọng vốn cho các dự án PPP giao thông ngày càng lớn. Hệ thống pháp luật về đầu tư xây dựng, điển hình là Luật Xây dựng cũng có nhiều thay đổi. Việc ngành GTVT đổi mới bộ máy tổ chức, phương thức điều hành để áp dụng vào quản lý hoạt động đầu tư xây dựng đã đáp ứng được yêu cầu của thực tiễn. Dễ thấy, việc phân cấp, phân quyền, giao cho các ban QLDA làm chủ đầu tư được thực hiện trong thời gian vừa qua đã tạo ra được những bước đột phá trong hoạt động đầu tư xây dựng, minh chứng chủ trương, nỗ lực này là rất đúng đắn và phù hợp.

ĐỔI MỚI VÀ HOÀN THIỆN HỆ THỐNG LUẬT 5 LĨNH VỰC GIAO THÔNG

Chia sẻ với PV Tạp chí GTVT về việc xây dựng Dự thảo Luật Đường bộ, bà Trịnh Thị Hằng Nga - Vụ trưởng Vụ Pháp chế cho biết, Bộ GTVT đã xây dựng, hoàn thiện Dự thảo Luật Đường bộ theo hướng chỉ đạo của Chính phủ, Thủ tướng Chính phủ và hoàn thành nhiệm vụ được giao theo Quyết định 2114 ngày 16/12/2021 của Thủ tướng Chính phủ. Kết quả rà soát cũng đã được tổng hợp trong Báo cáo của Chính phủ gửi Ủy ban Thường vụ Quốc hội.

> Trong tháng cuối năm, Bộ GTVT sẽ phối hợp với Văn phòng Chính phủ, các bộ, ngành, địa phương rà soát, báo cáo Thủ tướng Chính phủ sớm phê duyệt: Đề án Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng hàng không, sân bay toàn quốc thời kỳ 2020 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050; phê duyệt Kế hoạch thực hiện quy hoạch mạng lưới đường sắt, hàng hải và phê duyệt các đề án đã trình Thủ tướng Chính phủ chưa được ban hành.
>
> Bộ GTVT cũng tiếp thu, hoàn thiện 2 dự thảo, gồm: Quy hoạch phát triển hệ thống cảng cạn thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050; Quy hoạch chi tiết nhóm cảng biển, bến cảng, cầu cảng, bến phao, khu nước, vùng nước thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050.

Về việc tổng kết các luật chuyên ngành, bà Nga cho biết hiện đã hoàn thiện dự thảo báo cáo tổng kết các luật chuyên ngành. Vụ Pháp chế đã tham mưu để Bộ trưởng Bộ GTVT ban hành các quyết định về kế hoạch tổng kết, xây dựng Luật Đường sắt Việt Nam (sửa đổi, bổ sung) và Luật Hàng không dân dụng Việt Nam (sửa đổi).

Đối với Luật Giao thông đường thủy nội địa Việt Nam và Bộ luật Hàng hải Việt Nam, Vụ Pháp chế đang tiếp tục phối hợp với Cục Đường thủy nội địa Việt Nam và Cục Hàng hải Việt Nam hoàn thiện báo cáo tổng kết theo yêu cầu, chỉ đạo của lãnh đạo Bộ GTVT. Trên cơ sở kết quả tổng kết, Bộ GTVT sẽ chủ trì, phối hợp với Bộ Tư pháp và các cơ quan, đơn vị liên quan thực hiện lập đề nghị xây dựng luật theo đúng quy định của Luật Ban hành văn bản quy phạm pháp luật để báo cáo Chính phủ.

Một trong những ưu tiên quan trọng nhất của Bộ GTVT hiện nay là đẩy mạnh công tác xây dựng, tổng kết luật. Đối với xây dựng Luật Giao thông đường bộ, Vụ Pháp chế sẽ tiếp tục chủ trì, phối hợp với Cục ĐBVN, Cục Đường cao tốc Việt Nam, Cục Đăng kiểm Việt Nam để thực hiện rà soát, hoàn chỉnh hồ sơ theo quy trình xây dựng luật và theo chỉ đạo của Bộ Chính trị, Quốc hội và Chính phủ.

Để phục vụ cho tổng kết Luật Đường sắt, trong tháng 12/2022, Bộ GTVT thực hiện khảo sát thực tế tình hình triển khai thi hành luật tại 3 miền Bắc, Trung, Nam. Từ cơ sở, kết quả khảo sát sẽ tiếp tục hoàn thiện dự thảo Báo cáo tổng kết Luật để thực hiện xin ý kiến lãnh đạo Bộ, Ban Cán sự đảng Bộ GTVT trước khi tổ chức lấy kiến rộng rãi các bộ, ngành, địa phương.

Đề cập đến tổng kết Luật Hàng không dân dụng Việt Nam, bà Nga cho hay, Bộ GTVT sắp tổ chức 2 hội nghị tổng kết luật tại miền Bắc và miền Nam. Cơ sở kết quả hội nghị sẽ giúp hoàn thiện dự thảo báo cáo tổng kết trình Ban Cán sự đảng Bộ GTVT xem xét, cho ý kiến trước khi thực hiện nghiên cứu lập đề nghị xây dựng luật theo quy trình xây dựng văn bản quy phạm pháp luật.

Đối với tổng kết Bộ luật Hàng hải, Cục Hàng hải Việt Nam đang xây dựng dự thảo Báo cáo tổng kết và trình lại Bộ GTVT. Trên cơ sở báo cáo của Cục Hàng hải Việt Nam, Vụ Pháp chế tiếp tục chủ trì, phối hợp với các cục, vụ để thực hiện các bước tiếp theo về tổng kết Bộ luật theo quy định. Ngoài ra, Vụ Pháp chế đang chủ trì, phối hợp với Cục Đường thủy nội địa Việt Nam, các cơ quan, đơn vị liên quan để hoàn thiện dự thảo Báo cáo tổng kết Luật Đường thủy nội địa trước khi trình lãnh đạo Bộ GTVT, Bộ trưởng Bộ GTVT ❑

Tận thấy công trường "chặng nước rút" về đích 4 dự án cao tốc Bắc - Nam

THÀNH VŨ

Những ngày cuối năm 2022, PV Tạp chí GTVT có mặt trên công trường thi công các dự án cao tốc Bắc - Nam ghi nhận sự quyết tâm lớn của các ban QLDA và các nhà thầu trong việc đẩy nhanh tiến độ hoàn thành các dự án thành phần cao tốc Bắc - Nam giai đoạn 1, đặc biệt là 4 dự án thành phần sẽ hoàn thành, thông xe kỹ thuật vào ngày 31/12/2022 gồm: Cam Lộ - La Sơn, Mai Sơn - QL45, Vĩnh Hảo - Phan Thiết và Phan Thiết - Dầu Giây.

Tập đoàn Đèo Cả thi công gói thầu XL12 cao tốc Mai Sơn - QL45

TĂNG TỐC THI CÔNG KHÔNG QUẢN NGÀY ĐÊM

Trên cao tốc Mai Sơn - QL45 qua địa bàn hai tỉnh Ninh Bình và Thanh Hóa những ngày đầu tháng 12/2022, tại gói thầu XL10, Doanh nghiệp tư nhân Xây dựng Xuân Trường huy động thêm hàng trăm đầu máy, phương tiện, nhân công tập trung cao độ thi công phần móng mặt đường, cấp phối đá dăm, thảm bê tông nhựa, lắp đặt dải phân cách...

Ông Ngô Văn Phúc - Trưởng ban Điều hành gói thầu XL10 (nhà thầu Xuân Trường) cho hay: "Do ảnh hưởng của bão giá vật liệu, các loại nguyên vật liệu chính phục vụ thi công như cát, đá, thép, xăng dầu... đều tăng phi mã khiến nhà thầu lỗ khoảng 200 - 300 tỷ đồng tại gói thầu này. Tuy nhiên, đến thời điểm này, chúng tôi không tính đến chuyện lời hay lỗ nữa mà xác định làm vì danh dự để làm sao đáp ứng tiến độ thông xe kỹ thuật gói thầu trước ngày 31/12/2022 theo yêu cầu của Chính phủ, Bộ GTVT và Ban QLDA Thăng Long".

Cũng là "điểm sáng" về nỗ lực thi công trên cao tốc Mai Sơn - QL45, lãnh đạo Ban Điều hành gói thầu XL12 (Tập đoàn Đèo Cả) cho biết, sau khi Bộ trưởng Bộ GTVT Nguyễn Văn Thắng thị sát, đốc thúc tiến độ toàn dự án, Tập đoàn Đèo Cả đã ngay lập tức điều động hàng trăm phương tiện, nhân lực từ các dự án khác cấp tốc đến công địa thi công gói thầu XL12 cao tốc Mai Sơn - QL45. Nguồn lực này không chỉ phục vụ các phần việc do Tập đoàn Đèo Cả đảm nhiệm mà còn hỗ trợ nhà thầu Hoàng Long thi công với quyết tâm cao nhất trong việc đảm bảo tiến độ toàn dự án.

Tại cao tốc Cam Lộ - La Sơn, ông Nguyễn Vũ Quý - Giám đốc Ban QLDA Đường Hồ Chí Minh (chủ đầu tư dự án) cho hay, tiến độ hoàn thành cao tốc hiện nay khả quan khi toàn dự án đang tiến hành thi công các hạng mục hoàn thiện cuối cùng với kết quả tích cực. Dẫu vậy, những ngày cuối cùng trước hạn "cán đích", dù đã nỗ lực ở mức tối đa song dự án vẫn gặp nhiều khó khăn bởi trời mưa làm giảm tốc độ thi công. "Với quyết tâm cao nhất, toàn dự án vẫn sẽ nỗ lực đảm bảo thời hạn khánh thành, đi vào vận hành đúng hạn yêu cầu vào ngày 31/12/2022", ông Quý thông tin.

Ông Bùi Quang Thái - Cục trưởng Cục Quản lý đầu tư xây dựng cho biết, sau chuyến thị sát công trường các tuyến cao tốc vừa qua của Bộ trưởng Nguyễn Văn Thắng, tất cả các dự án đều đã đẩy mạnh huy động thiết bị, phương tiện nhân lực hơn nữa, tăng cường thi công ngày đêm với quyết tâm cao nhất trong việc đảm bảo tiến độ theo chỉ đạo. Tuy nhiên, xét trong 10 ngày kể từ thời điểm Bộ trưởng Nguyễn Văn Thắng thị sát "thúc" tiến độ, các dự án đều đã nỗ lực hơn rất nhiều với nguồn lực lớn được bổ sung, song tình hình thời tiết mưa nhiều, điển hình như tại cao tốc Mai Sơn - QL45, trong 10 ngày có 4 ngày mưa đã gây ảnh hưởng rất lớn đến khả năng thi công.

KHÔNG ĐÁNH ĐỔI CHẤT LƯỢNG LẤY TIẾN ĐỘ

Ở khu vực phía Nam, tại dự án cao tốc Vĩnh Hảo - Phan Thiết, trong chuyến kiểm tra hiện trường vào cuối tháng 11/2022, Thứ trưởng Bộ GTVT Nguyễn Danh Huy đánh giá, thời gian thi công các gói thầu dự án là 24 tháng, bình quân sản lượng thi công mỗi tháng là 4,1%. Tuy nhiên, thời gian gần đây, các nhà thầu đang huy động máy móc gấp đôi và sản lượng hơn 10% mỗi tháng để bù tiến độ bị chậm do các tác nhân khách quan, đặc biệt là thời tiết mưa nhiều. Điển hình trong phong trào thi đua 120 ngày đêm thi công cao tốc vừa qua, dự án này có tới 66 ngày mưa. "Hiện nay, dự án không có đường lùi, chắc chắn tuyến chính phải hoàn thành trước ngày 31/12/2022", Thứ trưởng Nguyễn Danh Huy khẳng định.

Cũng theo Thứ trưởng Nguyễn Danh Huy, quan điểm của Bộ GTVT và các nhà thầu là dù tăng tốc tiến độ nhưng phải đảm bảo tuyệt đối chất lượng, không đánh đổi. Cho đến thời điểm hiện nay, toàn bộ những khó khăn, vướng mắc của các nhà thầu đều đã được Bộ GTVT giải quyết.

Cùng mốc tiến độ với Vĩnh Hảo - Phan Thiết, các nhà thầu thi công cao tốc Phan Thiết - Dầu Giây đồng loạt cam kết sẽ đảm bảo "cán đích" theo yêu cầu. Ông Nguyễn Tuấn Huỳnh - Tổng Giám đốc Tập đoàn CIENCO 4 khẳng định sẽ thông phần tuyến do đơn vị đảm nhiệm vào ngày 31/12/2022 như chỉ đạo của Bộ GTVT. Đồng thời, các thiết bị thảm bê tông nhựa của CIENCO 4 vẫn giữ lại công trường, sẵn sàng hỗ trợ các nhà thầu khác khi có nhu cầu.

Trực tiếp kiểm tra công trường hai dự án cao tốc Vĩnh Hảo - Phan Thiết và Phan Thiết - Dầu Giây vào cuối tháng 11 vừa qua, Bộ trưởng Nguyễn Văn Thắng chia sẻ những thách thức trong thi công khi phụ thuộc vào thời tiết. Bộ trưởng cho rằng, mưa lớn liên tục là "điểm nghẽn" về tiến độ, đòi hỏi ban QLDA và các nhà thầu phải nỗ lực tối đa hơn nữa để thi công bù tiến độ.

Bộ trưởng Nguyễn Văn Thắng cũng nhấn mạnh, những yêu cầu kỹ thuật phải luôn ưu tiên hàng đầu, đẩy nhanh tiến độ nhưng phải đi đôi với chất lượng. Theo Bộ trưởng, các dự án cao tốc này đạt được đột phá thì sẽ minh chứng cho sức bật của ngành GTVT.

TOÀN CAO TỐC BẮC - NAM PHẢI KHỞI CÔNG TRƯỚC NGÀY 15/01/2023

Không chỉ đẩy nhanh thi công các dự án thành phần cao tốc Bắc - Nam giai đoạn 1, các ban QLDA, Cục Quản lý đầu tư xây dựng, đơn vị tư vấn và các cơ quan liên quan của Bộ GTVT đang làm việc không quản ngày đêm để sớm hoàn thành công tác lựa chọn nhà thầu nhằm khởi công 12 dự án thành phần cao tốc Bắc - Nam giai đoạn 2 (2021 - 2025) trong tháng 12/2022.

Doanh nghiệp Xây dựng Xuân Trường thi công gói thầu XL10 cao tốc Mai Sơn - QL45

Bộ trưởng Nguyễn Văn Thắng cho biết, cao tốc Bắc - Nam giai đoạn 2 có 12 dự án thành phần với 25 gói thầu. Bộ trưởng yêu cầu 12 gói thầu khởi công trong tháng 12/2022 và đối với 13 gói thầu còn lại, các cơ quan, đơn vị phải nỗ lực cao nhất trong việc thực hiện các bước chuẩn bị một cách chuẩn chỉ, đảm bảo phải hoàn thành để khởi công trước ngày 15/01/2023.

"Mọi công việc đang rất gấp nên phải rất quyết liệt. Để khởi công toàn bộ dự án thì tất yếu phải có mặt bằng. Không chỉ đảm bảo mặt bằng cho 12 gói thầu khởi công ban đầu mà phải đảm bảo mặt bằng cho toàn bộ 25 gói thầu của toàn dự án. Quan điểm của Bộ GTVT là khi khởi công thì phải đảm bảo toàn bộ các điều kiện sẵn sàng, từ mặt bằng, nguyên vật liệu đến máy móc, thiết bị, con người phục vụ thi công phải đầy đủ... để làm ngay sau khi khởi công, tránh trường hợp khởi công thì sớm xong đắp chiếu, rồi đến giai đoạn cuối, nước đến chân mới nhảy", Bộ trưởng Nguyễn Văn Thắng đặc biệt lưu ý.

Để hiện thực hóa sự quyết tâm, quyết liệt thi công sau khởi công, Bộ trưởng Nguyễn Văn Thắng yêu cầu các ban QLDA phối hợp chặt chẽ với nhà thầu, địa phương giải quyết khẩn trương vấn đề GPMB. "Tiền GPMB thì đã có đủ, giờ cần sự cố gắng, vào cuộc quyết liệt của các địa phương. Không còn thời gian trống, các địa phương phải GPMB càng sớm càng tốt, càng nhiều càng tốt. Về trách nhiệm của lãnh đạo Bộ GTVT, chúng tôi sẽ tiếp tục đẩy mạnh làm việc với các địa phương, bám sát hiện trường để có thể triển khai một cách nhanh nhất, sớm nhất", Bộ trưởng Nguyễn Văn Thắng chỉ đạo.

Nhìn lại năm 2022, tình hình triển khai cao tốc Bắc - Nam trở thành chủ đề "nóng" nhất của ngành GTVT. Sự quyết liệt vào cuộc của cả hệ thống chính trị từ Trung ương đến địa phương cùng sự quan tâm theo dõi của cộng đồng xã hội đã phần nào cho thấy sự quan trọng của việc hình thành trục "xương sống" mới để đất nước có được nền tảng quan trọng tạo đột phá phát triển kinh tế - xã hội ❑

Vận tải khởi sắc với nhiều "điểm sáng" sau đại dịch

11 tháng đầu năm đã có 90,8 triệu khách thông qua các cảng hàng không, tăng 221% so với cùng kỳ năm 2021. *Ảnh minh họa*

VẬN TẢI KHÁCH, HÀNG HÓA TĂNG TRƯỞNG ẤN TƯỢNG

Thông tin tại cuộc họp giao ban thường kỳ cuối tháng 11, đại diện Văn phòng Bộ GTVT cho biết, vận tải hàng hóa 11 tháng ước đạt 1.832 triệu tấn, tăng 24,6% so với cùng kỳ; luân chuyển hàng hóa 11 tháng ước đạt 402 tỷ tấn.km, tăng 32,8% so với cùng kỳ. Trong đó, vận chuyển hàng hóa 11 tháng của ngành Hàng không tăng 2,9%, đường bộ tăng 23,2%, đường thủy tăng 28,9%, đường biển tăng 29,2% và đường sắt tăng 3,6%.

Vận chuyển hành khách 11 tháng ước đạt 3.350 triệu lượt, tăng 48,7% so với cùng kỳ năm 2021; luân chuyển hành khách 11 tháng ước đạt 155,4 tỷ hành khách.km, tăng 71,4% so với cùng kỳ. Trong đó, vận chuyển hành khách 11 tháng của ngành Hàng không tăng 218,2%, đường biển tăng 57,7%, đường sắt tăng 198,1%, đường bộ tăng 47,8% và đường thủy tăng 43,5%.

Khi dịch Covid-19 từng bước được khống chế, xã hội bước vào giai đoạn bình thường mới, vận tải khách và hàng hóa ngay lập tức đã chớp thời cơ, tận dụng tối đa cơ hội để chiếm lĩnh thị trường, phục vụ nhu đi lại của người dân và sản xuất kinh doanh hậu đại dịch.

Là một trong những lĩnh vực sớm thích ứng nhanh với tình hình mới, 11 tháng đầu năm 2022, vận tải hành khách đường thủy nội địa ước đạt 220 triệu lượt khách, tăng 69% và 2,9 tỷ lượt khách.km, tăng 85%; về hàng hóa đạt 365,2 triệu tấn, tăng 79% và 77,4 tỷ tấn.km, tăng 80% so với cùng kỳ năm trước.

Theo ông Nguyễn Xuân Cường - Cục trưởng Cục ĐBVN, vận tải đường bộ đã khởi sắc trở lại sau thời kỳ "ngủ đông" do ảnh hưởng của dịch Covid-19. Các doanh nghiệp vận tải đã chớp ngay thời cơ để thích ứng với tình hình mới với thị phần vận tải đường bộ chiếm 95% lượng hành khách và vận tải hàng hóa chiếm 75% trong 4 loại hình vận tải.

"Mặc dù chưa phải là con số tổng kết năm 2022, song với những chính sách thích ứng tình hình mới, ngành vận tải đường bộ chắc chắn đạt được mức tăng trưởng ấn tượng với hai con số", ông Cường khẳng định.

CẦN NHIỀU GIẢI PHÁP ĐỒNG BỘ ĐỂ HÀNG KHÔNG TĂNG TRƯỞNG BỀN VỮNG

Theo Cục Hàng không Việt Nam, trong tháng 11 đã có 8,67 triệu khách thông qua các cảng hàng không, tăng 7% so với tháng 10/2022 và tăng 630% so với tháng 11/2021. Trong đó, khách quốc tế đạt khoảng 1,67 triệu khách, tăng 2.706,2% so với tháng 11/2021; khách nội địa đạt 7 triệu khách, tăng 508,9% so với tháng 11/2021.

Tính chung 11 tháng đầu năm đã có 90,8 triệu khách thông qua các cảng hàng không, tăng 221% so với cùng kỳ năm 2021; khách quốc tế đạt 9,8 triệu khách, tăng 2.041% so với cùng kỳ năm 2021. Số lượng hành khách nội địa có xu hướng tăng mạnh, đạt 81 triệu khách thông qua, tăng 191,3% so với cùng kỳ năm 2021.

Trong số này, các hãng hàng không Việt Nam đã vận chuyển 45 triệu khách, tăng 217,1% so với cùng kỳ năm 2021. Trong đó, vận chuyển 4,4 triệu khách quốc tế, tăng 3.145,8% so với cùng kỳ năm 2021.

Đề cập đến lý do chính dẫn đến sự phục hồi về sản lượng vận chuyển hàng không, trao đổi với PV Tạp chí GTVT, ông Phạm Việt Dũng - Chủ tịch Hiệp hội Doanh nghiệp hàng không Việt Nam (VABA) cho

rằng, dịch Covid-19 đã được kiểm soát có hiệu quả và các hoạt động kinh tế - xã hội đã trở lại trạng thái bình thường mới, đồng nghĩa với hầu như không có hạn chế về việc đi lại. Bên cạnh đó, các doanh nghiệp HKVN đã có sự chuẩn bị kịp thời cho giai đoạn phục hồi ngay từ khi dịch bệnh còn đang bùng phát mạnh mẽ. Đặc biệt, các hãng hàng không lớn đều đã tích cực chuẩn bị và mở thêm các đường bay mới ở trong nước và quốc tế đi cùng các chính sách về giảm giá để kích cầu.

Tuy nhiên, theo ông Dũng, mặc dù nhu cầu đi lại bằng đường hàng không của người dân vẫn lớn tuy nhiên dịch bệnh kéo dài 2 năm ở Việt Nam khiến thu nhập của người dân giảm, làm giảm khả năng thanh toán cho phương tiện đi lại bằng đường hàng không. Thực tế này dẫn tới ngành Hàng không sẽ phải nỗ lực vượt bậc trong thời gian cao điểm và hoạt động cầm chừng ở những giai đoạn thấp điểm.

Bên cạnh đó, thị trường hàng không vẫn còn chịu ảnh hưởng từ việc cho phép mở lại các đường bay quốc tế, đặc biệt là một số nước có đông khách đến Việt Nam như Nhật Bản, Hàn Quốc và Trung Quốc. Khách từ Nga cũng khó có thể đi lại với Việt Nam làm các hãng hàng không mất một lượng lớn khách bay, làm chậm lại quá trình phục hồi các đường bay quốc tế để đạt mức như trước khi có dịch Covid-19.

Để các doanh nghiệp hàng không tiếp tục duy trì tốc độ tăng trưởng, tiến tới đạt và thậm chí vượt đỉnh 2019, theo ông Dũng, trước mắt cần hoàn thiện công tác tổ chức, điều tiết hệ thống giao thông và đẩy nhanh một cách đồng bộ các dự án đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng hàng không đã được phê duyệt, đảm bảo sự kết nối các phương tiện vận chuyển hàng không và đường bộ đối với những cảng hàng không trọng điểm, lưu lượng khách thông qua ở mức cao.

"Ngoài ra, cần đẩy mạnh việc đàm phán với các quốc gia mà trước đây có lượng lớn hành khách tới Việt Nam để mở cửa và đẩy mạnh giao thông hàng không nhằm nhanh chóng phục hồi và mở rộng thêm các tuyến đường bay quốc tế, đồng thời tiếp tục các chính sách hỗ trợ cho doanh nghiệp HKVN cho tới khi thị trường quốc tế được phục hồi đầy đủ", Chủ tịch VABA cho biết thêm ❑

NHÓM PV

> Từ nay đến Tết Nguyên đán Quý Mão 2023, Bộ GTVT sẽ tổ chức kiểm tra, làm việc với một số địa phương về chấp hành quy định của pháp luật về kinh doanh và điều kiện kinh doanh vận tải hàng hóa bằng xe ô tô; công tác đào tạo, sát hạch, cấp giấy phép lái xe; công tác bảo đảm trật tự ATGT các lĩnh vực đường bộ, đường thủy nội địa, đường sắt; chuẩn bị tốt phương án vận tải phục vụ nhu cầu đi lại của nhân dân, bảo đảm trật tự ATGT, gắn với phòng, chống dịch Covid-19 trong dịp nghỉ Tết Dương lịch, Tết Nguyên đán và mùa lễ hội xuân 2023.

Thị phần vận tải đường bộ luôn chiếm tỷ lệ cao so với 4 loại hình vận tải còn lại. *Ảnh minh họa*

Trật tự ATGT chuyển biến tích cực thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội

V. HUẾ - K. LÊ

Theo Ủy ban ATGT Quốc gia, 11 tháng đầu năm 2022, tình hình trật tự ATGT đã có những chuyển biến tích cực, TNGT giảm cả 3 tiêu chí về số vụ, số người chết và số người bị thương so với cùng kỳ năm 2019. Để có được kết quả trên, ngay từ đầu năm 2022, các ngành chức năng và cả hệ thống chính trị từ Trung ương đến địa phương đã có nhiều biện pháp đảm bảo trật tự ATGT.

Lực lượng CSGT kiểm tra kích thước thùng xe đối với phương tiện vận tải

TNGT GIẢM CẢ 3 TIÊU CHÍ

Thống kê của Ủy ban ATGT Quốc gia, tình hình trật tự ATGT 11 tháng đầu năm 2022 (tính từ ngày 15/12/2021 đến 14/11/2022), trên địa bàn cả nước xảy ra 10.323 vụ TNGT, làm chết 5.800 người, bị thương 6.973 người. So với 11 tháng đầu năm 2019 (không so sánh với năm 2020, 2021 vì đây là khoảng thời gian giãn cách xã hội, người và phương tiện ít tham gia giao thông - PV) giảm trên cả 3 tiêu chí, giảm 5.562 vụ TNGT, giảm 1.175 người chết và giảm 5.171 người bị thương. So với 11 tháng đầu năm 2021, số vụ TNGT lại tăng 170 vụ (1,67%), tăng 656 người chết (12,75%), giảm 88 người bị thương (-1,25%)...

Theo TS. Trần Hữu Minh - Chánh Văn phòng Ủy ban ATGT Quốc gia, để thích ứng an toàn, linh hoạt kiểm soát hiệu quả dịch Covid-19, Chính phủ đã chỉ đạo Ủy ban ATGT Quốc gia phối hợp với các bộ, ngành, đoàn thể, các tổ chức chính trị - xã hội là thành viên của Ủy ban ATGT Quốc gia, các phương tiện truyền thông đại chúng và các địa phương triển khai công tác tuyên truyền, phổ biến pháp luật trật tự ATGT theo hình thức trực tiếp kết hợp với trực tuyến.

Từ những nỗ lực và các giải pháp đồng bộ, Đảng, Quốc hội, Chính phủ, Thủ tướng Chính phủ, Chủ tịch Ủy ban ATGT Quốc gia đã có những chỉ đạo kịp thời, sát sao và sự vào cuộc nghiêm túc của Đảng bộ, chính quyền, ban, ngành, đoàn thể các cấp trong công tác triển khai, thực hiện các giải pháp bảo đảm trật tự ATGT. Việc chọn và xác định chủ đề Năm An toàn giao thông 2022 là "Xây dựng văn hóa giao thông an toàn gắn với kiểm soát hiệu quả dịch Covid-19" rất sát với thực tiễn, mang lại hiệu quả rõ rệt.

Ngay từ những tháng đầu năm, Bộ Công an đã chỉ đạo lực lượng CSGT chủ động xây dựng và triển khai 3 Kế hoạch chuyên đề về xử lý vi

phạm trật tự ATGT. Đặc biệt, Bộ Công an, Bộ GTVT và các địa phương đã đồng loạt ra quân kiểm tra nồng độ cồn, kiểm soát tải trọng xe... Nhờ đó, tình hình an ninh trật tự, ATGT được giữ vững, kịp thời ngăn chặn những hành vi gây mất ATGT.

Một yếu tố rất quan trọng có tác động tích cực đến công tác đảm bảo trật tự ATGT là việc đầu tư, xây dựng, phát triển kết và quản lý, khai thác kết cấu hạ tầng giao thông (KCHTGT) tiếp tục được quan tâm, đặc biệt là các công tác tổ chức giao thông, bảo trì sửa chữa kết cấu hạ tầng, trong đó chú trọng tập trung xử lý các "điểm đen", điểm tiềm ẩn TNGT, lối đi tự mở trái phép qua đường sắt, điều tiết giao thông các vị trí xung yếu trên đường thủy... nhằm đảm bảo điều kiện an toàn cho mạng lưới KCHTGT từ Trung ương đến địa phương.

Cũng theo TS. Trần Hữu Minh, công tác tuyên truyền, phổ biến, giáo dục pháp luật về trật tự ATGT tiếp tục được quan tâm và đẩy mạnh. Ủy ban ATGT Quốc gia và các bộ, ngành, địa phương, các tổ chức chính trị xã hội đã kịp thời chuyển đổi nội dung và hình thức tuyên truyền, đặc biệt là áp dụng hình thức tuyên truyền trực tuyến, tuyên truyền trên các nền tảng kỹ thuật số, từ đó góp phần nâng cao nhận thức, ý thức tự giác chấp hành pháp luật của người dân, đồng thời tăng cường hiệu lực, hiệu quả, trách nhiệm trong việc thực thi pháp luật về trật tự ATGT cũng như hạn chế việc lây nhiễm dịch Covid-19 trong quá trình tham gia giao thông.

MỞ CAO ĐIỂM, XỬ LÝ THEO CHỦ ĐỀ

Trao đổi với Tạp chí GTVT, Đại tá Nguyễn Quang Nhật - Trưởng phòng Hướng dẫn tuyên truyền, điều tra, giải quyết TNGT, Cục CSGT (Bộ Công an) cho biết, tuy tình hình TNGT năm 2022 có giảm, song để tiếp tục kéo giảm TNGT và tạo điểm nhấn trong công tác đảm bảo trật tự ATGT, ngay từ những ngày đầu năm, Bộ Công an đã tổ chức cao điểm xử lý vi phạm trật tự ATGT. Mục tiêu của kế hoạch nhằm bảo đảm trật tự ATGT đường bộ, đường sắt và đường thủy; kịp thời phòng ngừa, phát hiện, ngăn chặn và tập trung xử lý từ gốc các hành vi vi phạm là nguyên nhân trực tiếp dẫn đến TNGT, nhất là các vụ TNGT đặc biệt nghiêm trọng; phòng ngừa, làm giảm UTGT; đấu tranh có hiệu quả với các loại tội phạm hoạt động trên các tuyến giao thông; ngăn chặn và xử lý nghiêm các vụ tụ tập gây rối trật tự công cộng, đua xe trái phép, phục vụ nhu cầu đi lại, vui chơi, lễ hội, vận tải hành khách, hàng hóa của nhân dân trong dịp cuối năm, lễ Noel năm 2022, Tết Dương lịch, Tết Nguyên đán Quý Mão và các lễ hội đầu xuân 2023.

Theo kế hoạch, lĩnh vực đường bộ sẽ tập trung xử lý xe cơi nới thành thùng, chở hàng quá tải trọng, chạy quá tốc độ, nồng độ cồn, ma túy..., đặc biệt là có phương án bảo đảm việc vận chuyển hành khách dịp Tết Dương lịch, Tết Nguyên đán Quý Mão 2023, không để xảy ra tình trạng xe khách "nhồi nhét" khách; sử dụng triệt để các phương tiện, thiết bị kỹ thuật nghiệp vụ để xử lý nghiêm các hành vi vi phạm là nguyên nhân trực tiếp dẫn đến TNGT, UTGT.

Trên các tuyến đường sắt, lực lượng chức năng thực hiện các biện pháp nghiệp vụ chống vận chuyển hàng cấm, chất cháy, nổ, vận chuyển hàng gian lận thương mại. Lực lượng chức năng phối hợp với ngành Đường sắt tổ chức kiểm tra, xử lý các hành vi vi phạm là nguyên nhân gây TNGT đường sắt tại các đường ngang, lối đi tự mở, vị trí nguy hiểm đối với ATGT đường sắt...

Đối với lĩnh vực đường thủy nội địa tập trung xử lý các đối tượng vận tải hàng hóa, các hoạt động khai thác tài nguyên khoáng sản, hoạt động vận tải hành khách ngang sông, theo tuyến cố định ở các tuyến vận tải trọng điểm; các cảng, bến chưa được công bố hoặc chưa đủ điều kiện hoạt động... Các hành vi tập trung xử lý gồm: chở hàng quá vạch dấu mớn nước an toàn, vi phạm điều kiện hoạt động của phương tiện; vi phạm các quy định về thuyền viên, người lái phương tiện; vi phạm các quy định về khai thác khoáng sản; vi phạm về cảng, bến, quy định về vận tải hàng hóa, hành khách ❑

Phó Thủ tướng Thường trực Chính phủ Phạm Bình Minh yêu cầu các cơ quan chức năng cần nghiêm túc phân tích nguyên nhân của các vụ TNGT, cũng như các tồn tại, hạn chế trong công tác đảm bảo trật tự ATGT. Phó Thủ tướng nhấn mạnh phải đánh giá đúng thực chất để đề ra những phương hướng tăng cường hiệu lực, hiệu quả.

Cùng với đó, các địa phương phải đảm bảo tiến độ, chất lượng các công trình đầu tư, nâng cấp và kế hoạch bảo trì, sửa chữa kết cấu hạ tầng giao thông, ưu tiên khắc phục các "điểm đen", điểm tiềm ẩn TNGT. Các tỉnh, thành phố phải chỉ đạo lực lượng công an tiếp tục tăng cường tuần tra kiểm soát, xử lý vi phạm về trật tự ATGT theo chỉ đạo của Bộ Công an, Cục CSGT, kế hoạch năm ATGT 2022 của địa phương; ưu tiên kiểm tra, xử lý người có hành vi vi phạm về nồng độ cồn, ma túy khi lái xe; tăng cường tuần tra, kiểm soát phát hiện và xử lý nghiêm hành vi chở hàng hóa quá tải trọng.

Các lực lượng chức năng tăng cường sử dụng cân xách tay kiểm soát tải trọng xe ô tô tải chở hàng hóa tại vị trí lối ra/vào các đầu mối tập kết vật liệu xây dựng, các mỏ khoáng sản chưa lắp đặt cân kiểm tra khối lượng, xử lý nghiêm lái xe, chủ xe và người xếp hàng lên xe có hành vi vi phạm; không cấp mới, gia hạn giấy phép đối với các mỏ khoáng sản không thực hiện đúng quy định tại Nghị định 158.

CHUYỂN ĐỔI SỐ NGÀNH GTVT

Lấy sự hài lòng của người dân và doanh nghiệp làm thước đo

Vé điện tử của Công ty Hà Lan

XUÂN LỘC

Đảng, Nhà nước ta rất coi trọng và xem chuyển đổi số là một trong những nhiệm vụ trọng tâm, là phương thức mới có tính đột phá để rút ngắn quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa. Với vai trò "đi trước mở đường", ngành GTVT đang tập trung triển khai chuyển đổi số toàn diện, tạo bước đột phá trong giai đoạn tới.

LẤY NGƯỜI DÂN, DOANH NGHIỆP LÀ TRUNG TÂM

Thời gian qua, công cuộc chuyển đổi số đã có bước chuyển biến mạnh mẽ, diễn ra ở mọi lĩnh vực, mọi ngành nghề. Mục tiêu của chuyển đổi số là lấy người dân, doanh nghiệp là trung tâm, là chủ thể. Chuyển đổi số phải để người dân, doanh nghiệp hưởng lợi từ dịch vụ công, tiện ích xã hội thuận tiện hơn, nhanh hơn, hiệu quả hơn và chính họ sẽ tạo ra nguồn lực cho sự phát triển.

Chia sẻ về câu chuyện chuyển mình trong công cuộc chuyển đổi số, ông Hồ Trọng Vinh - Phó Tổng Giám đốc Công ty TNHH Thu phí tự động VETC (VETC) nhấn mạnh, sau 7 năm triển khai, ETC hiện đang chiếm thị phần top đầu với số lượng trạm thu phí lên đến 112 trạm, chủ yếu trên các cao tốc và QL1, với 80% lưu lượng ETC qua trạm thu phí, lưu lượng giao dịch ETC từ 1,3 - 1,5 triệu giao dịch mỗi ngày. Hiện nay, số lượng xe dán thẻ ETC đã đạt khoảng 4 triệu xe trong phạm vi cả nước.

"VETC mong muốn mang đến thêm lựa chọn thanh toán không dùng tiền mặt cho người dùng, đa dạng hóa hệ sinh thái số của VETC, không chỉ mang đến hình thức thanh toán thuận tiện, an toàn cho người dùng mà còn thúc đẩy xu hướng số hóa trong giao dịch. Hệ sinh thái VETC đảm bảo lợi ích thiết thực và gia tăng tiện ích cho chủ tài khoản ETC. Mỗi cá nhân có thể sở hữu 1 ví điện tử trực tiếp. Bên cạnh chi trả phí giao thông, tài khoản ETC được sử dụng để thanh toán bãi đỗ xe, phí cảng biển, sân bay, giao thông thông minh trong tương lai gần và dịch vụ trung gian thanh toán cho tiêu dùng khác", ông Vinh khẳng định.

Về vấn đề này, ông Lê Thanh Tùng - Giám đốc Trung tâm Công nghệ thông tin (Bộ GTVT) cho biết: "Chuyển đổi số tại các doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực GTVT để thay đổi phương thức cung cấp sản phẩm dịch vụ từ truyền thống sang phương thức số, qua đó giúp quản lý hoạt động của doanh nghiệp trong Ngành. Mặt khác, khi lựa chọn nhà thầu thực hiện dự án thì năng lực, chất lượng của đơn vị được số hóa qua hệ thống dữ liệu, tạo thuận lợi cho cơ quan chức năng trong công tác thẩm định và đánh giá".

Mới đây, Trung tâm Công nghệ thông tin (Bộ GTVT) đã được Bộ Thông tin và Truyền thông và Hội Truyền thông số Việt Nam trao "cú đúp" Giải thưởng Chuyển đổi số xuất sắc năm 2022 gồm: "Cặp bài toán và giải pháp chuyển đổi số cho bộ, ngành xuất sắc nhất" do đã đưa ra được bài toán cảng biển số (VSL) và Công ty Smarthub Logistics Technology là đơn vị giải bài toán này. Trung tâm Công nghệ thông

tin (Bộ GTVT) là một trong 7 cơ quan nhà nước được bình chọn đã có thành tựu chuyển đổi số xuất sắc năm 2021.

Đến nay, VSL đã triển khai thành công tại Hải Phòng, Bà Rịa - Vũng Tàu, TP. Hồ Chí Minh và Bình Dương; kết nối 126 hãng tàu, 280 đơn vị vận tải, 12 nghìn đầu kéo. Chỉ mất 2 phút cho 1 giao dịch trực tuyến, VSL giảm 20% chi phí vận tải, 90% chi phí nhân sự thực hiện các thủ tục.

Hạng mục thứ hai mà Trung tâm Công nghệ thông tin giành được là "Giải pháp Hệ thống dịch vụ công lĩnh vực vận tải đường bộ". Hệ thống gồm 3 dịch vụ công: Cấp, đổi giấy phép kinh doanh vận tải; Cấp, đổi biển hiệu phù hiệu xe ô tô và Đăng ký khai thác tuyến vận tải cố định. Đến nay, Hệ thống đã tiếp nhận 1.110.785 hồ sơ trực tuyến, đạt tỷ lệ trên 80% tổng số hồ sơ đã tiếp nhận cả trực tuyến và trực tiếp. Hệ thống hiện có 51.652 tài khoản sử dụng, quản lý 27.590 đơn vị kinh doanh vận tải, hơn 1,8 triệu phương tiện và gần 12 nghìn tuyến vận tải hành khách cố định.

CHUYỂN ĐỔI SỐ XÂY NỀN HẠ TẦNG GIAO THÔNG HIỆN ĐẠI

Chương trình Chuyển đổi số của Bộ GTVT đến năm 2025, định hướng đến năm 2030 xác định: *"GTVT là ngành tiên phong về đổi mới sáng tạo, chuyển đổi số toàn diện để thực hiện các mục tiêu chiến lược của Ngành, ứng dụng công nghệ số và sử dụng dữ liệu số một cách sâu rộng trong toàn bộ các hoạt động quản lý để phát triển cơ sở hạ tầng giao thông hiện đại, tiên tiến, bảo vệ môi trường và đảm bảo ATGT phục vụ nhân dân".*

Theo đó, Bộ GTVT sẽ tập trung vào Chính phủ số, kinh tế số và sẽ triển khai theo hướng chiến lược ngành, quản lý kết cấu hạ tầng giao thông, quản lý doanh nghiệp hoạt động vận tải, phương tiện và người điều khiển phương tiện; hướng tới số hóa từ Trung ương đến địa phương, từ bảo trì đến duy tu, đăng kiểm, đào tạo sát hạch, thu phí không dừng...

Đồng thời, Chương trình sẽ bổ sung, hoàn thiện hệ thống văn bản quy phạm pháp luật, cơ chế chính sách nhằm tạo môi trường pháp lý thuận lợi cho chuyển đổi số; thúc đẩy Chính phủ số, kinh tế số, sẵn sàng thử nghiệm và áp dụng cái mới trong quản lý, điều hành giao thông thông minh (ITS); hình thành được các trung tâm tích hợp quản lý, điều hành giao thông của đô thị thông minh tại các thành phố trực thuộc Trung ương và địa phương có nhu cầu...

Đặc biệt, thông qua chuyển đổi số sẽ hình thành được cơ sở hạ tầng dữ liệu của ngành GTVT, trong đó có cơ sở dữ liệu nền tảng dùng chung được kết nối, tích hợp dữ liệu từ các hệ thống nghiệp vụ chuyên dùng nhằm cung cấp thông tin phục vụ quản lý, điều hành GTVT tới được người ra quyết định đầy đủ, kịp thời và chính xác.

Theo ông Lê Thanh Tùng, việc ứng dụng công nghệ và chuyển đổi số trong Ngành phải lấy sự hài lòng của người dân và doanh nghiệp như thước đo cho mọi hoạt động.

"Để thực hiện các nhiệm vụ trọng tâm trên, ngành GTVT đã và đang tập trung xây dựng các bộ chỉ số định lượng để có thể đo đếm được hiệu quả thay vì chỉ nâng cao, đẩy mạnh và tăng cường. Đồng thời, đầu tư ứng dụng công nghệ thông tin theo hướng chuyển đổi số phải trở thành thành phần hữu cơ trong mọi hoạt động của Bộ GTVT. Bộ GTVT đã đưa ra lộ trình cụ thể để Việt Nam trở thành một quốc gia có hạ tầng giao thông hiện đại so với các nước trong khu vực và trên thế giới", ông Tùng nêu mục tiêu ❑

Trạm thu phí không dừng mang lại nhiều tiện ích cho người dân, đảm bảo công khai, minh bạch

Dấu ấn Bộ đội Trường Sơn trên công trường cao tốc Bắc - Nam

Đại tá Nguyễn Hữu Ngọc - Tư lệnh Binh đoàn 12 - Tổng công ty Xây dựng Trường Sơn báo cáo với Bộ trưởng Bộ GTVT Nguyễn Văn Thắng trên công trường cao tốc QL45 - Nghi Sơn

THANH HUYỀN

Hàng nghìn cán bộ, công nhân mặc trong mình màu áo lính của Binh đoàn 12 - Tổng công ty Xây dựng Trường Sơn đang có mặt trên khắp các công trường, không quản ngày đêm, mưa nắng để đẩy nhanh tiến độ thi công các dự án thành phần cao tốc Bắc - Nam.

ĐỒNG LOẠT TĂNG TỐC THI CÔNG CÁC GÓI THẦU QUY MÔ LỚN

Tại gói thầu XL13 cao tốc Mai Sơn - QL45, nhiều đoạn tuyến vừa mới dỡ tải do phải xử lý nền đất yếu, lau vội những giọt mồ hôi đang lăn chảy trên khuôn mặt sạm nắng, ông Trần Hữu Hoàn - Chỉ huy trưởng gói thầu XL13 (Tổng công ty Xây dựng Trường Sơn) cho biết, sản lượng của gói thầu XL13 hiện đạt khoảng 873,4 tỷ đồng, tương đương 75,6%. "Riêng với hạng mục của nhà thầu Trường Sơn, chúng tôi đang tập trung tối đa thi công để hoàn thành dự án theo đúng kế hoạch của Bộ GTVT và Ban QLDA Thăng Long đề ra", ông Hoàn chia sẻ.

Tiếp tục di chuyển trên công địa thi công đến gói thầu XL01 cao tốc QL45 - Nghi Sơn, PV Tạp chí GTVT có dịp gặp gỡ Trung tá Phạm Hữu Từ - Giám đốc Điều hành gói thầu XL01 (Tổng công ty Xây dựng Trường Sơn). Trung tá Phạm Hữu Từ cho biết, trong quá trình triển khai thi công dự án nói chung và gói thầu XL01 nói riêng gặp rất nhiều khó khăn. Dự án được triển khai trong thời điểm bùng phát đại dịch Covid-19 và thế giới xảy ra những bất ổn về an ninh... Những yếu tố này khiến đơn vị gặp nhiều khó khăn trong việc huy động nhân lực, trang thiết bị phục vụ thi công, kèm theo đó là những thách

thức liên quan tới giá nhiên liệu, vật liệu tăng "phi mã", trong khi việc điều chỉnh giá chưa kịp thời. Đặc biệt, gói thầu XL01 có khối lượng đất đắp rất lớn nhưng nguồn đất lại khan hiếm và giá quá cao.

Ông Từ chia sẻ: "Dù gặp phải khó khăn, thách thức rất lớn nhưng liên danh nhà thầu Tổng công ty xây dựng Trường Sơn và Tập đoàn Thành Huy vẫn nỗ lực không ngừng, đặt quyết tâm cao nhất để rút ngắn tiến độ, đảm bảo chất lượng công trình gói thầu XL01 của dự án cao tốc QL45 - Nghi Sơn".

Trên đại công trường cao tốc Bắc - Nam phía Đông hiện nay, Binh đoàn 12 - Tổng công ty Xây dựng Trường Sơn là nhà thầu mạnh, được "chọn mặt gửi vàng" đảm nhiệm thi công nhiều dự án nhất, bao gồm các gói thầu lớn, khó khăn nhất. Thực tế cho thấy, các gói thầu do Binh đoàn 12 - Tổng công ty Xây dựng Trường Sơn thi công đều được chủ đầu tư, ban QLDA đánh giá cao về tiến độ, chất lượng.

Một trong những nỗ lực vượt bậc hiện nay là cao tốc Diễn Châu - Bãi Vọt. Dự án khởi công từ tháng 5/2021 nhưng đã gặp rất nhiều thách thức, trở ngại. Trước hết là việc chậm thông vốn tín dụng đã khiến nhà thàu "đắp chiếu" hàng loạt máy móc, thiết bị được huy động ra công trường. Tuy nhiên, sau khi chính thức thông vốn tín dụng từ tháng 02/2022, Binh đoàn 12 - Tổng công ty xây dựng Trường Sơn đã tăng cường, tiên phong tổ chức hàng loạt mũi thi công gấp rút trên toàn tuyến.

Tại gói thầu XL02 cao tốc Diễn Châu - Bãi Vọt trên địa bàn tỉnh Nghệ An, Thiếu tá Nguyễn Văn Tài - Chỉ huy trưởng gói thầu XL02, Tổng công ty Xây dựng Trường Sơn cho hay, sau khó khăn về nguồn vốn được giải quyết, đơn vị đã khẩn trương huy động thiết bị, xây dựng lán trại, công địa và triển khai thi công đồng loạt từ tháng 5/2022.

Cũng theo ông Tài, thời gian triển khai thi công vừa qua, bối cảnh chung là "bão giá" xăng dầu, vật tư, vật liệu ảnh hưởng rất lớn đến hiệu quả thi công của đơn vị. Tuy giá cả sau này có được điều chỉnh nhưng vẫn cao hơn rất nhiều so với thời điểm đấu thầu. Tiếp đó, vấn đề về chậm nguồn vốn giải ngân cho dự án cũng là trở lực cản bước thi công. "Chúng tôi đã cam kết với chủ đầu tư, Tổng công ty Xây dựng Trường Sơn sẽ hoàn thành tốt, đúng nhiệm vụ, kế hoạch theo yêu cầu", ông Tài nói và nhấn mạnh thêm: "Nếu được cấp đủ vốn, chúng tôi chắc chắn sẽ về đích đúng tiến độ, thậm chí còn vượt so với yêu cầu".

Trong chuyến thị sát cao tốc Nghi Sơn - Diễn Châu mới đây, Bộ trưởng Bộ GTVT Nguyễn Văn Thắng bày tỏ sự yên tâm về tiến độ dự án trước kết quả thi công hiện hữu. Tại đây, báo cáo với Bộ trưởng Bộ GTVT, Đại tá Nguyễn Hữu Ngọc - Tư lệnh Binh đoàn 12 - Tổng công ty Xây dựng Trường Sơn cho biết, gói thầu XL02 do đơn vị đảm nhiệm đang bị chậm tiến độ khoảng 6% do những bất cập liên quan đến điều chuyển đất đắp từ các gói thầu khác.

"Dù chúng tôi đã chủ động giải quyết khó khăn bằng tiềm lực của mình nhưng do vướng về cơ chế nên không thể thực hiện được", Đại tá Nguyễn Hữu Ngọc nói và cho biết thêm, nếu giải quyết được các bất cập liên quan tới vật liệu thì không có chuyện nhà thầu chậm tiến độ. "Đến thời điểm này, dù còn gặp nhiều khó khăn nhưng chúng tôi cam kết sẽ thi công hoàn thành gói thầu XL02 của dự án trước 1 tháng so với hợp đồng", Đại tá Nguyễn Hữu Ngọc khẳng định.

KỶ LUẬT TẠO NÊN SỨC MẠNH CỦA NHÀ THẦU QUÂN ĐỘI

Theo Đại tá Nguyễn Hữu Ngọc, ngoài năng lực và kinh nghiệm, một yếu tố quan trọng góp phần tạo nên uy tín và danh tiếng cho Binh đoàn 12 - Tổng công ty Xây dựng Trường Sơn so với các nhà thầu thuần túy chính là nét văn hóa của một doanh nghiệp quân đội.

Các dự án, gói thầu do Binh đoàn 12 - Tổng công ty Xây dựng Trường Sơn triển khai thi công đều được người dân ủng hộ, tạo thuận lợi trong công tác giải phóng mặt bằng. Thậm chí, dù dự án chưa được đền bù nhưng người dân vẫn sẵn sàng bàn giao mặt bằng để đơn vị thực hiện công trình.

"Một trong những ưu việt lớn nhất của doanh nghiệp quân đội là việc điều hành tổng thể chung từ lãnh đạo Bộ Quốc phòng nên có thể tập hợp được lực lượng rất lớn, hùng hậu về nhân lực, thiết bị, tài chính để giải quyết ngay những vấn đề về tiến độ. Hơn nữa, trên tuyến cao tốc Bắc - Nam hiện nay cũng có nhiều doanh nghiệp quân đội đã có thâm niên, kinh nghiệm, thậm chí còn là nhà thầu chủ lực ở nhiều đoạn tuyến", người đứng đầu Binh đoàn 12 chia sẻ.

Trên thực tế, tuyến cao tốc Bắc - Nam đi qua một số địa bàn nhạy cảm liên quan đến an ninh, chủ quyền biên giới, do đó các doanh nghiệp quân đội sẽ dễ dàng tiếp cận và thực hiện hơn so với các doanh nghiệp tư nhân và đảm bảo được các yếu tố về an ninh - quốc phòng. Mặt khác, đã là doanh nghiệp dù là quân đội hay tư nhân hay thì tính hiệu quả vẫn phải đặt lên hàng đầu.

"Các doanh nghiệp quân đội có tinh thần kỷ luật rất cao, đã nói là làm; thi công đến đâu gọn đến đó. Ngoài ra, Binh đoàn 12 - Tổng công ty Xây dựng Trường Sơn còn thực hiện tốt công tác dân vận xã hội", Đại tá Nguyễn Hữu Ngọc khẳng định.

Điểm khác biệt lớn nhất của đơn vị quân đội này so với các doanh nghiệp thuần túy trong lĩnh vực xây dựng cơ bản đó là việc lựa chọn phân khúc thị trường. Binh đoàn 12 - Tổng công ty Xây dựng Trường Sơn chỉ ưu tiên, tập trung lựa chọn phân khúc các dự án quy mô lớn, đòi hỏi nhiều năng lực, kinh nghiệm, yêu cầu kỹ thuật và mỹ thuật cao.

Một chuyên gia có nhiều kinh nghiệm trong lĩnh vực giao thông cho rằng, đối với các dự án thành phần cao tốc Bắc - Nam giai đoạn 2 đi qua khu vực có tính chất quan trọng về an ninh, quốc phòng nên chỉ định các nhà thầu của Bộ Quốc phòng thực hiện.

"Cá nhân tôi rất tin tưởng vào năng lực tổ chức và tính kỷ luật của các doanh nghiệp quân đội. Đối với những đoạn tuyến có tính chất nhạy cảm về chính trị, an ninh quốc gia, khi doanh nghiệp của Bộ Quốc phòng được chỉ định làm nhà thầu thì chúng ta sẽ yên tâm hơn", vị này nhận định ❑

Mỗi đồng giải ngân của Bộ GTVT đều rất quan trọng với nền kinh tế đất nước

VŨ THÀNH VŨ

Đến hết tháng 01/2023, thời điểm kết thúc năm kế hoạch giải ngân vốn đầu tư công, Bộ GTVT đang đặt quyết tâm, nỗ lực tối đa để hoàn thành các mục tiêu đề ra. Trong đó, Bộ trưởng Bộ GTVT Nguyễn Văn Thắng nhấn mạnh: "Không thể người làm tốt cũng như người làm không tốt".

Bộ trưởng Bộ GTVT Nguyễn Văn Thắng kiểm tra hiện trường cao tốc Bắc - Nam đoạn Nghi Sơn - Diễn Châu

TẤT CẢ PHẢI LUÔN SẴN SÀNG

Theo Thông báo kết luận của Thủ tướng Chính phủ Phạm Minh Chính - Trưởng ban chỉ đạo tại cuộc họp trực tuyến lần thứ 3 Ban Chỉ đạo Nhà nước các công trình, dự án quan trọng quốc gia, trọng điểm ngành GTVT, với 4 dự án thành phần cao tốc Bắc - Nam giai đoạn 1 phải hoàn thành trong năm 2022, Thủ tướng Chính phủ yêu cầu Bộ GTVT đẩy mạnh kiểm tra, rà soát, chỉ đạo cụ thể từng gói thầu bảo đảm hoàn thành, đưa vào khai thác đoạn Cam Lộ - La Sơn và thông xe kỹ thuật các đoạn: Mai Sơn - QL45, Vĩnh Hảo - Phan Thiết, Phan Thiết - Dầu Giây trong năm 2022.

"Các nhà thầu phải tập trung nguồn lực tài chính, tăng cường thiết bị, nhân lực, tăng ca, tăng kíp để bù đắp khối lượng đã chậm trước đó, đồng thời làm rõ trách nhiệm, xử lý nghiêm các cơ quan, đơn vị, ban QLDA, nhà thầu vi phạm tiến độ, không thực hiện đúng cam kết, lời hứa trước Thủ tướng Chính phủ", Thông báo kết luận nêu.

Đối với dự án cao tốc Bắc - Nam giai đoạn 2, Thủ tướng yêu cầu Bộ GTVT tích cực rà soát, chuẩn bị các công việc lựa chọn nhà thầu, bảo đảm khởi công đồng loạt 12 dự án thành phần dự án cao tốc Bắc - Nam giai đoạn 2021 - 2025 trước ngày 31/12/2022. Cùng với đó, Thông báo nêu rõ: "Các địa phương phải đẩy nhanh công tác giải phóng mặt bằng (GPMB) bảo đảm hoàn thành bàn giao 70% diện tích phục vụ khởi công tháng 12/2022; chịu trách nhiệm trước Thủ tướng Chính phủ, Chính phủ về tiến độ hoàn thành công tác GPMB phục vụ triển khai dự án".

Thủ tướng cũng yêu cầu Bộ Tài Nguyên và Môi trường chủ trì phối hợp với Bộ GTVT, Bộ Xây dựng và các địa phương khu vực đồng bằng sông Cửu Long giải quyết các vướng mắc về nguồn vật liệu cát đắp cho các dự án, báo cáo Thủ tướng Chính phủ trong tháng 12/2022. Bộ Tài nguyên và Môi trường cũng phải chủ trì hướng dẫn các địa phương tháo gỡ các khó khăn trong công tác bồi thường, hỗ trợ, tái định cư, thủ tục khai thác mỏ vật liệu, bãi đổ thải; đẩy nhanh tiến độ thẩm định báo cáo đánh giá tác động môi trường, thẩm tra khung chính sách bồi thường, hỗ trợ, tái định cư các dự án, bảo đảm tiến độ theo yêu cầu.

KHÔNG ĐƯỢC NÉ TRÁNH CÔNG VIỆC, TRÁCH NHIỆM

Theo thống kê của Vụ Kế hoạch - Đầu tư (KHĐT), hết tháng 11/2022, Bộ GTVT giải ngân được 34.900 tỷ đồng, đạt 63,4% so với kế hoạch được bổ sung (69,4% so kế hoạch giao đầu năm), gồm: 31.174/49.611 tỷ đồng vốn trong nước, đạt 63% và 3.709/5.440 tỷ đồng vốn nước ngoài, đạt 68,2%. Trong tháng 12/2022 và đến hết tháng 01/2023 (kết thúc năm tài khóa 2022), Bộ GTVT cần tiếp tục giải ngân khoảng 20.151 tỷ đồng.

Ông Lưu Quang Thìn - Phó Vụ trưởng phụ trách Vụ KHĐT cho hay: "Số tiền 20.151 tỷ đồng còn phải giải ngân trong hai tháng cuối năm kế hoạch giải ngân đầu tư công 2022 còn lại rất lớn, là thách thức không nhỏ đối với mục tiêu phấn đấu giải ngân từ 95% đến 100% kế hoạch được Thủ tướng Chính phủ giao".

Trên cơ sở rà soát, làm việc cụ thể với các chủ đầu tư về tình hình thực hiện kế hoạch, Vụ KHĐT đã tham mưu Bộ trưởng Bộ GTVT có quyết định điều chỉnh lần cuối kế hoạch năm (trước ngày 15/11/2022) theo quy định. Trong đó, Bộ GTVT đã cắt giảm kế hoạch của 52 dự án có tiến độ giải ngân chậm, hết nhu cầu để bổ sung cho 26 dự án có tiến độ giải ngân tốt với giá trị 2.319 tỷ đồng.

Ông Thìn cũng cho biết, dự kiến cả năm 2022, Bộ GTVT sẽ giải ngân được khoảng 53.500 tỷ đồng, tương đương 97% kế hoạch được Thủ tướng Chính phủ giao. Số kế hoạch nguy cơ không giải ngân hết khoảng 1.550 tỷ đồng.

> Trong chuyến thị sát các tuyến cao tốc Bắc - Nam vừa qua, Bộ trưởng Nguyễn Văn Thắng nhấn mạnh:
>
> "Không được để bất kỳ vấn đề gì cản trở việc tiếp cận vật liệu của các đơn vị thi công trên toàn tuyến cao tốc Bắc - Nam phía Đông. Các cơ quan, đơn vị liên quan không được để xảy ra bất kỳ vướng mắc nào liên quan tới vật liệu, làm chậm tiến độ các dự án trọng điểm quốc gia này".
>
> Bộ trưởng cũng yêu cầu các cơ quan, đơn vị của Bộ GTVT phối hợp chặt chẽ với địa phương và các nhà thầu giải quyết dứt điểm các vấn đề liên quan nhằm đẩy nhanh tiến độ nhưng phải gắn liền với đảm bảo chất lượng công trình.

Đánh giá về công tác giải ngân, Bộ trưởng Bộ GTVT Nguyễn Văn Thắng cho biết, trong 11 tháng đầu năm, kết quả giải ngân của Bộ GTVT ở mức cao, nhưng các đơn vị liên quan không được chủ quan, tự mãn. "Chúng ta phải xác định, mỗi đồng giải ngân của Bộ GTVT đều có ý nghĩa rất quan trọng đối với nền kinh tế đất nước. Giải ngân càng nhiều sẽ càng tốt. Các dự án có mặt bằng đến đâu là phải khởi công ngay đến đó, bởi khởi công nhanh thì mới giải ngân nhanh được", Bộ trưởng Nguyễn Văn Thắng nhấn mạnh.

Tư lệnh ngành GTVT cũng cho biết, hai tháng cuối năm không quá dài cũng không quá ngắn, nên toàn ngành GTVT sẽ phấn đấu với nỗ lực cao nhất để hoàn thành mục tiêu đề ra. Áp lực công việc hiện rất lớn nhưng Bộ GTVT cũng có nhiều thuận lợi để có thể hoàn thành tốt kế hoạch công tác. "Yếu tố quan trọng nhất là người đứng đầu phải nêu gương, tuyệt đối không được né tránh công việc, trách nhiệm. Đồng thời, các vụ, cục chuyên môn phải nỗ lực tối đa hoàn thành công việc, đặc biệt là sự quyết tâm và xông xáo của thủ trưởng các cơ quan, đơn vị", Bộ trưởng nói.

"KHÔNG ĐỂ NGƯỜI LÀM TỐT NHƯ NGƯỜI LÀM KHÔNG TỐT"

Đề cập tới cao tốc Bắc - Nam giai đoạn 1, Bộ trưởng Nguyễn Văn Thắng cho biết: "Nhìn chung, tiến độ các dự án đều tương đối tốt. Tinh thần của Bộ GTVT là tất cả chủ đầu tư, ban QLDA phải tập trung cao độ trong 2 tháng cuối năm tài khóa. Phải có tinh thần quyết liệt ở mức cao nhất. Ban QLDA nào có thể giải ngân thêm thì hãy mạnh dạn đăng ký", người đứng đầu ngành GTVT nói và nhấn mạnh thêm: "Đây là giai đoạn nước rút, các chủ đầu tư, ban QLDA phải đôn đốc các nhà thầu, đơn vị huy động đầy đủ máy móc, thiết bị, nhân lực, nguyên vật liệu đẩy mạnh thi công 3 ca, 4 kíp, đẩy nhanh tiến độ, đặc biệt là các dự án chậm tiến độ phải khẩn trương thi công bù tiến độ; phải nỗ lực ở mức tối đa".

Bộ trưởng Nguyễn Văn Thắng đặc biệt lưu ý: "Phải có thái độ rất kiên quyết đối với tất cả các nhà thầu mà năng lực yếu kém, đồng thời có chế tài xử lý và phải xử lý rất quyết liệt".

Đối với 4 đoạn cao tốc được khánh thành và thông xe cuối tháng 12/2022, Bộ trưởng nhấn mạnh: "Lãnh đạo các ban QLDA phải có mặt trên công trường, theo dõi tiến độ từng ngày, vướng cái gì, vướng ở đâu phải xử lý dứt điểm ngay, phải tận dụng tối đa những ngày nắng để thi công và còn phải dự phòng cho những ngày mưa, nếu để tái diễn tâm lý chủ quan như giai đoạn vừa rồi sẽ phải trả giá".

Người đứng đầu ngành GTVT lưu ý đã có chế tài của Bộ GTVT đối với việc kỷ luật cơ quan, đơn vị, chủ đầu tư, ban QLDA giải ngân chậm, phải điều hòa vốn sang các dự án khác, "không thể để người làm tốt cũng như người làm không tốt" ❑

Không có vùng cấm xử lý "ma men" sau tay lái

VĂN HUẾ

Thời gian gần đây, lực lượng CSGT TP. Hà Nội đã tổ chức "đón lõng" tại khu vực đường nội đô, trên tuyến quốc lộ nơi có các nhà hàng, quán nhậu để kịp thời phát hiện, kiểm tra, xử lý nghiêm các "ma men" vi phạm quy định trật tự ATGT.

CSGT "ĐÓN LÕNG" BẮT TÀI XẾ "MA MEN" TỪ NỘI ĐÔ RA QUỐC LỘ

Ghi nhận của PV Tạp chí GTVT, vào những ngày cuối của tháng 11/2022, tổ công tác thuộc Đội CSGT Đường bộ số 11 (Phòng CSGT, Công an TP. Hà Nội) do Thiếu tá Phạm Văn Luyến - Phó Đội trưởng chỉ huy đã kiểm tra, xử lý chuyên đề nồng độ cồn trên tuyến QL21A qua địa bàn huyện Thạch Thất (TP. Hà Nội).

Theo đó, tổ công tác đã cho dừng kiểm tra xe ô tô mang BKS 30E-001.xx lưu thông hướng QL21A đi đường Hồ Chí Minh (thị trấn Xuân Mai, huyện Chương Mỹ, TP. Hà Nội). Ngay sau khi dừng xe, tổ công tác thông báo kiểm tra chuyên đề nồng độ cồn, kết quả lái xe đã vi phạm nồng độ cồn trên 0,250 miligam/1 lít khí thở. Danh tính lái xe ô tô 30E-001.xx được xác định do anh Vũ Mạnh T. (sinh năm 1982, trú tại Bình Yên, huyện Thạch Thất, TP. Hà Nội). Tại chốt kiểm tra, anh T. phân trần tranh thủ về tiếp khách cho em gái, cũng uống vài chén rượu, mong được rút kinh nghiệm. Tuy nhiên, với lỗi vi phạm của mình, anh T. đã phải ký vào biên bản xử phạt.

Cùng thời điểm trên, tại nút giao thông Giải Phóng - Nguyễn Hữu Thọ thuộc địa bàn quận Hoàng Mai (TP. Hà Nội), tổ công tác của Đội CSGT Đường bộ số 14 (Phòng CSGT, Công an TP. Hà Nội) do Trung tá Nguyễn Anh Tuấn - Phó Đội trưởng Đội CSGT Đường bộ số 14 chỉ huy đã tiến hành dừng kiểm tra xe máy 29G1-531.xx do ông Nguyễn Phúc X. (sinh năm 1959, trú tại phường Hoàng Liệt, quận Hoàng Mai, TP. Hà Nội) điều khiển. Ngay sau khi dừng xe, ông X. mặt đỏ gay gắt, đi loạng choạng. Kết quả kiểm tra nồng độ cồn, ông X. điều khiển xe máy BKS 29G1-531.xx vi phạm nồng độ cồn mức "khủng" trên 0,400 miligam/1 lít khí thở. Ông X. trình bày vui liên hoan họp lớp cùng các bạn sau nhiều năm không gặp nên uống nhiều, nhà gần nên mong được CSGT bỏ qua. Với mức độ vi phạm như vậy, ông X. đã phải ký vào biên bản vi phạm và lực lượng chức năng đã quyết định tạm giữ phương tiện, xử lý theo quy định.

Lực lượng CSGT kiểm tra nồng độ cồn đối với lái xe trên nhiều tuyến đường giao thông

Trung tá Trần Quang Vinh - Đội trưởng Đội Tuyên truyền khám nghiệm giải quyết TNGT, Phòng CSGT, Công an TP. Hà Nội thông tin, chuyên đề xử lý nồng độ cồn xuyên suốt cả năm 2022. Theo đó, căn cứ vào từng địa bàn, tuyến đường, các đơn vị thuộc Phòng CSGT, Công an TP. Hà Nội áp dụng các biện pháp nghiệp vụ, hóa trang, cắm chốt "đón lõng" tại khu vực nội độ, tuyến quốc lộ nơi có quán nhậu, nhà hàng để kịp thời bắt giữ, xử lý đối với các tài xế vi phạm đã sử dụng rượu bia khi lái xe, từ đó góp phần đảm bảo trật tự ATGT, kiềm chế TNGT trên toàn địa bàn của TP. Hà Nội.

"Qua công tác thống kê, quá trình các đơn vị trên địa bàn xử lý chuyên đề nồng độ cồn cho thấy nhiều trường hợp điều khiển phương tiện ô tô, xe gắn máy vi phạm ở mức cao đều bị lập biên bản xử lý nghiêm theo qui định, không du di, không có vùng cấm...", Trung tá Trần Quang Vinh khẳng định.

KHÉP KÍN ĐỊA BÀN XỬ LÝ "MA MEN" DỊP CUỐI NĂM

Cũng theo Trung tá Trần Quang Vinh, để tiếp tục chủ động tăng cường hiệu quả các tổ công tác kiểm tra nồng độ cồn trong dịp cuối năm, đơn vị đã yêu cầu các đơn vị phụ trách địa bàn bố trí các tổ công tác hoạt động trong nhiều khung giờ, khép kín trên các tuyến đường, đồng thời phối hợp chặt chẽ với công an phụ trách địa bàn. Thời gian qua, lực lượng chức năng đã tiến hành vận động các chủ nhà hàng, quản lý các điểm kinh doanh dịch vụ ăn uống tuyên truyền cho khách "đã uống rượu bia không lái xe", bố trí dịch vụ đưa khách về sau khi đã ăn uống tại nhà hàng.

Chỉ tính riêng chuyên đề nồng độ cồn đối với người điều khiển ô tô, xe gắn máy, kết quả từ ngày 01/01/2022 đến ngày 30/11/2022, đơn vị đã xử lý 8.699 trường hợp người điều khiển phương tiện vi phạm nồng độ cồn các loại, trong đó hơn 100 lái xe ô tô vi phạm nồng độ cồn, còn lại là người điều khiển xe máy và các phương tiện khác.

Trung tá Trần Quang Vinh thông tin thêm, thời gian tới, các tổ công tác xử lý nồng độ cồn tiếp tục phối hợp với công an phụ trách địa bàn, triển khai trong nhiều khung giờ. Tất cả các trường hợp vi phạm đều bị tạm giữ phương tiện và tước giấy phép lái xe theo qui định.

Thiếu tá Phạm Văn Chiến - Đội trưởng Đội CSGT Đường bộ số 6 (Phòng CSGT, Công an TP Hà Nội) cho biết, quán triệt chỉ đạo của lãnh đạo Phòng, đơn vị sẽ tổ chức các chốt, "đón lõng" tại các điểm "nóng" vi phạm về nồng độ cồn, đồng thời tổ chức tuần lưu liên tục trên tuyến đường Vành đai 3 trên cao nhằm đảm trật tự ATGT trong những tháng cuối năm, đảm bảo cho nhân dân đi lại được an toàn, thông suốt dịp trước, trong và sau Tết.

Trao đổi với Tạp chí GTVT, anh Trần Văn Dưỡng - quản lý nhà hàng Trâu Kinh Bắc (Thành Thái, Cầu Giấy, Hà Nội) cho biết: "Vào dịp cuối năm khách đặt chỗ phục vụ liên hoan, tổng kết khá nhiều, do đó việc khách sử dụng đồ uống có cồn là điều không tránh khỏi. Ngoài khách có lái xe riêng, nhà hàng chúng tôi đã liên kết với một số hãng vận chuyển để phục vụ khách có nhu cầu đi về nhà. Làm kinh doanh ai cũng muốn đắt hàng, đông khách nhưng với mức phạt vi phạm nồng độ cồn cao như hiện nay thì thực khách đã có điều chỉnh khi "uống có chừng mực". Với tỉ lệ khách đặt xe về sau khi ăn uống là khá cao, điều này cho thấy đã có sự chuyển biến trong nhận thức của thực khách khi "đã uống rượu bia không lái xe" ❑

CẦN GỠ VƯỚNG
trong cấp đổi GPLX cấp độ 4

HOÀNG LONG

Do ngành Y tế chưa chia sẻ dữ liệu từ giấy khám sức khỏe điện tử và thiếu chứng thực giấy khám sức khỏe trên hệ thống Dịch vụ công Quốc gia nên việc cấp giấy phép lái xe (GPLX) cấp độ 4 đang bị chậm lại.

Việc cấp đổi GPLX cấp độ 4 chưa phát huy được hiệu quả do còn một số vướng mắc, bất cập

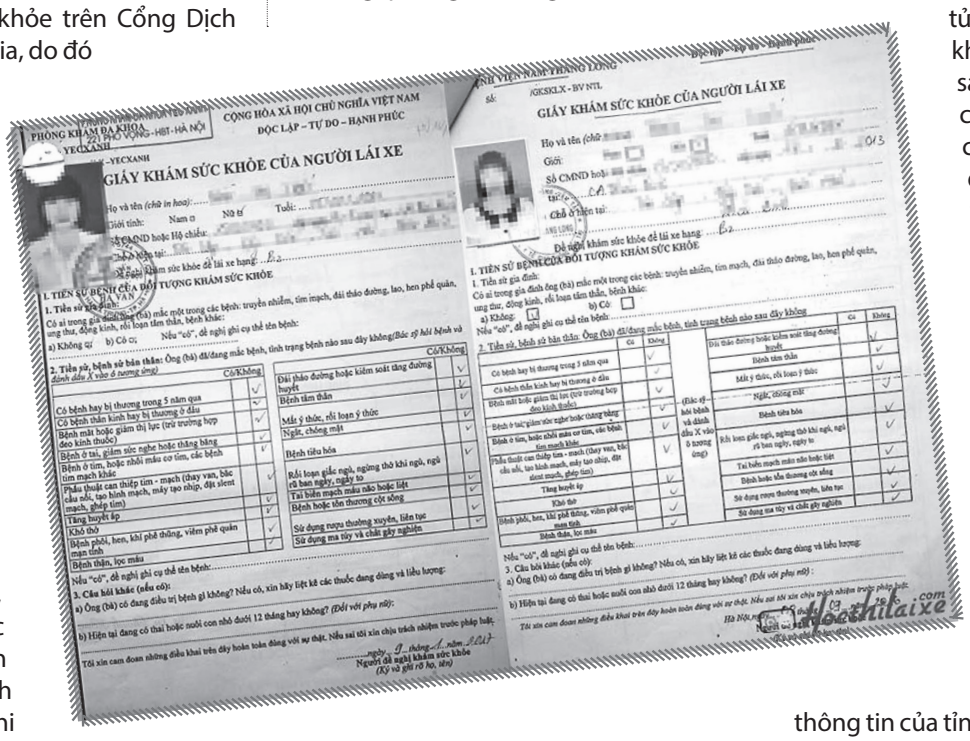
BIẾT LỢI NHƯNG CHƯA LÀM ĐƯỢC

Trao đổi với Tạp chí GTVT, ông Nguyễn Văn Hải - Phó Giám đốc Sở GTVT tỉnh Nghệ An cho biết, bình quân hàng năm, Sở cấp mới khoảng 80.000 GPLX; cấp đổi, cấp lại khoảng 20.000 GPLX các hạng. Việc cấp đổi, cấp lại được thực hiện tại Trung tâm Phục vụ hành chính công tỉnh (áp dụng từ tháng 10/2020 đến nay) hoặc người dân gửi qua bưu điện trên địa bàn tỉnh Nghệ An hoặc xử lý mức độ 3 trên Cổng Dịch vụ công Quốc gia. Để triển khai dịch vụ công cấp độ 4 về GPLX, Sở đã tổ chức tập huấn cho cán bộ, nhân viên để sớm thực hiện vì đây là một cách làm rất tốt, có lợi cho người dân, nhất là các huyện ở miền núi.

Ông Hải lấy ví dụ, 1 người dân ở xã Keng Đu, huyện Kỳ Sơn (cách TP. Vinh 320 km) nếu tính thời gian cả đi và về hết 24 giờ, thời gian di chuyển đi khám sức khỏe và làm thủ tục tại Trung tâm Hành chính công hết khoảng 6 giờ, tổng cộng cả di chuyển

và làm thủ tục tại đây hết 30 giờ với quãng đường 650 km. Chi phí đi lại, thuê phòng nghỉ và ăn ở mức tối thiểu mất khoảng 950 nghìn đồng, cộng thêm phí đổi GPLX và khám sức khỏe 285 nghìn đồng. Nếu thực hiện khám sức khỏe tại bệnh viện tuyến huyện và thực hiện nộp thủ tục hành chính công mức độ 4 sẽ tiết kiệm được 700 nghìn đồng và chỉ mất khoảng 12 giờ để thực hiện thủ tục và quay về nhà.

"Điều khó nhất hiện nay là các cơ sở khám chữa bệnh chưa chia sẻ dữ liệu khám sức khỏe trên Cổng Dịch vụ công Quốc gia, do đó người dân phải đến UBND cấp xã để đăng ký thủ tục chứng thực điện tử từ kết quả khám sức khỏe. Đây được coi là giải pháp để khắc phục việc các cơ sở y tế chưa chia sẻ dữ liệu khám sức khỏe, tuy nhiên việc này còn có hạn chế vì phát sinh thêm thủ tục, chi phí chứng thực, thời gian chờ đợi, phụ thuộc vào trình độ ứng dụng và hạ tầng công nghệ thông tin tại bộ phận tư pháp của UBND xã, phường, thị trấn... Từ những lý do trên nên người dân chưa tích cực hưởng ứng dịch vụ công cấp độ 4 để cấp đổi GPLX", ông Hải cho biết.



Theo thống kê của Cục ĐBVN, từ đầu năm 2022 đến nay, chỉ có 20 GPLX được đổi thành công trên Cổng Dịch vụ công Quốc gia. Được biết, từ tháng 7/2020 đã thí điểm đổi GPLX cấp độ 4 tại Hà Nội và Hà Nam và đã có 10 cơ sở y tế của hai tỉnh, thành này cung cấp giấy khám sức khỏe điện tử. Tuy nhiên, trong giai đoạn này, Hà Nội có 10 hồ sơ cấp đổi thành công, còn Hà Nam không có trường hợp nào. Đến tháng 7/2021, việc thí điểm được nhân rộng ra 12 tỉnh, thành phố, tuy nhiên việc kết nối hai loại dữ liệu không có sự thay đổi mà chỉ kết nối được dữ liệu của Hà Nội và Hà Nam. Trong đó, có 4 sở GTVT chưa có hồ sơ đăng ký thành công, 8 sở chỉ có 131 GPLX được đổi thành công.

PHẢI TẠO ĐIỀU KIỆN THUẬN LỢI CHO NGƯỜI DÂN

Ông Nguyễn Quang Hiếu - Trưởng phòng Phương tiện và Người lái, Sở GTVT Hải Phòng cho biết, Hải Phòng đã linh hoạt triển khai giải pháp song song để thực hiện cùng với Cổng Dịch vụ công Quốc gia bằng việc xây dựng phần mềm cấp đổi GPLX mức độ 4 để áp dụng thí điểm trên địa bàn thành phố. Phần mềm đã được chuyển giao cho 39 cơ sở y tế trên địa bàn. Cơ sở y tế sau khi khám và cấp giấy khám sức khỏe cho lái xe đều phải tải lên phần mềm này. Với cách làm này, chỉ trong thời gian ngắn đã có trên 40.000 dữ liệu điện tử của lái xe và đã cấp đổi trực tuyến thành công 500 GPLX.

Về vấn đề này, ông Nguyễn Xuân Cường - Cục trưởng Cục ĐBVN cho rằng, việc cấp GPLX trên Cổng Dịch vụ công Quốc gia cấp độ 4 đã triển khai đến 63 địa phương, tuy nhiên hiện nay còn rất nhiều địa phương chưa thực hiện được là do thiếu dữ liệu về giấy khám sức khỏe, ngành Y tế chưa mở rộng các cơ sở y tế cung cấp giấy khám sức khỏe trên Cổng Dịch vụ công Quốc gia, số cơ sở y tế vẫn giữ nguyên như giai đoạn thí điểm và hiện mới có 3 cơ sở tại Hà Nội và 8 cơ sở tại Hà Nam thực hiện kết nối. Thêm nữa, để có được giấy khám sức khỏe chứng thực điện tử, người dân phải khám tại cơ sở y tế, sau đó đến UBND cấp xã thực hiện chứng thực điện tử, được trả kết quả trong thời gian 5 ngày và mất thêm phí chứng thực nên số người sử dụng dịch vụ này còn hạn chế.

Theo ông Cường, từ kinh nghiệm của Hải Phòng, các tỉnh, thành phố kết nối cơ sở dữ liệu giấy khám sức khỏe trên địa bàn với Cổng thông tin của tỉnh. "Trước mắt chưa truyền về Công Dịch vụ công Quốc gia, có thể truyền về sở GTVT, kết hợp với tra cứu dữ liệu xử lý vi phạm của CSGT tỉnh để đổi GPLX. Để tạo điều kiện thuận lợi sẽ thực hiện theo giải pháp này. Khi Bộ Y tế có dữ liệu giấy khám sức khỏe sẽ có sự kết nối thuận lợi hơn. Chúng ta phải tạo điều kiện thuận lợi cho người dân".

Ông Cường cũng khẳng định không thể chờ kết nối được dữ liệu mới triển khai mà phải đi trước, từ cách làm của Hải Phòng có thể nhân rộng ra toàn quốc. "Với cách làm của Hải Phòng, trong năm 2023, mục tiêu phấn đấu của 63 sở GTVT trong cả nước phải đạt khoảng 200.000 GPLX, bằng 10% số GPLX được đổi trực tuyến cấp độ 4", ông Cường định hướng ❑

Tổng quan về sử dụng cát biển, cát nhiễm mặn trong xây dựng nền đường cao tốc ở đồng bằng sông Cửu Long

■ **TS. NGUYỄN LỘC KHA**
Phân hiệu tại TP. Hồ Chí Minh, Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: nguyenlockha@gmail.com

TÓM TẮT: Bài báo tổng hợp, phân tích các điều kiện về trữ lượng, chất lượng cũng như các phương pháp xử lý cát biển, cát nhiễm mặn để có thể sử dụng làm vật liệu đắp nền đường cao tốc ở khu vực đồng bằng sông Cửu Long. Đồng thời, bài báo thực hiện mô phỏng tính toán tính ổn định cho một trường hợp nền đường sử dụng cát nhiễm mặn, từ đó đánh giá những hạn chế và bất cập khi sử dụng loại cát này trong xây dựng nền đường giao thông.

TỪ KHÓA: Cát biển, cát nhiễm mặn, xử lý cát biển, cát trong xây dựng đường, nền đường cao tốc.

ABSTRACT: This paper summarizes and analyzes the conditions of reserves, quality, and methods of treating sea sand and saline sand so that it can be used as embankment material for highways in the Mekong Delta. Meanwhile, this study simulates and calculates the stability of the road embankment, using these materials to evaluate the limitations and inadequacies for the use of these sands in road embankment construction.

KEYWORDS: Sea sand, saline sand, sea sand treatment, sand in highway construction, highway embankment.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trước yêu cầu cấp bách của Chính phủ về việc triển khai xây dựng hàng loạt các tuyến đường cao tốc ở khu vực đồng bằng sông Cửu Long giai đoạn 2021 - 2025, tầm nhìn 2030 [1]. Trong đó, giai đoạn 2022 - 2025, Bộ GTVT sẽ đồng loạt triển khai 4 dự án đường cao tốc với nhu cầu sử dụng khoảng 36 triệu m^3 cát đắp nền. Nếu sử dụng cát sông để đắp nền đường như hiện nay, trữ lượng các mỏ cát đang được cấp phép khai thác tại Đồng Tháp, Vĩnh Long, An Giang... chỉ đáp ứng được khoảng 5 - 6 triệu m^3 và còn thiếu khoảng 30 triệu m^3 [2].

Một trong những giải pháp tìm kiếm vật liệu thay thế cát sông, khả thi là phương án sử dụng cát biển hoặc cát nhiễm mặn để xây dựng nền đường cao tốc cho khu vực đồng bằng sông Cửu Long. Chính vì vậy, nghiên cứu nội dung này là cần thiết và mang tính thời sự.

Trên cơ sở nghiên cứu tổng quan và kinh nghiệm thực tế các dự án, bài báo tiến hành tổng hợp, phân tích điều kiện về trữ lượng, chất lượng và các phương pháp xử lý cát biển, cát nhiễm mặn để có thể sử dụng làm vật liệu đắp nền đường cao tốc khu vực đồng bằng sông Cửu Long.

2. TỔNG QUAN VỀ ĐẶC ĐIỂM, TRỮ LƯỢNG VÀ KHẢ NĂNG KHAI THÁC CÁT BIỂN VÀ CÁT NHIỄM MẶN Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Trước hết, có thể hiểu cát biển là cát thường xuyên ngập trong nước biển, còn cát nhiễm mặn là cát ở các mỏ ven bờ biển hoặc cát ở khu vực cửa sông, cửa biển. Đây là các khu vực được hình thành qua quá trình bồi tích của sông Mê Kông và trầm tích biển. Cát ở khu vực này hạt tròn, khá mịn (mô-đun độ lớn M_k<2) và lẫn nhiều tạp chất hữu cơ như vỏ của các loại giáp xác; các chất vô cơ như sắt, pyrit, muối, than bùn, hạt bùn sét phù sa của sông Mê Kông; hàm lượng hạt mịn kích thước nhỏ hơn 150 µm chiếm tỉ lệ cao. Một số chỉ tiêu cơ bản của cát biển, cát nhiễm mặn do Viện Khoa học Công nghệ xây dựng thực hiện cho một số mẫu thuộc khu vực Kiên Giang, Phú Quốc, Cà Mau thể hiện *Bảng 2.1*.

Bảng 2.1. Các chỉ tiêu cơ bản của cát biển ở một số khu vực đồng bằng sông Cửu Long

TT	Các chỉ tiêu thí nghiệm	Đơn vị	Kết quả
1	Hàm lượng bụi sét	%	1,5 - 2,2
2	Hàm lượng ion Cl (Cl^-)	%	0,38 - 0,53
3	Hàm lượng ionSO_3	%	0,15 - 0,20
4	Thành phần hạt sót tích luỹ cỡ sàng 5 mm	%	0 - 2,5%
5	Khối lượng thể tích	g/cm^3	1,6 - 1,75
6	Mô-đun độ lớn		1,1 - 1,7

Với đường bờ biển dài (từ TP. Hồ Chí Minh đến Cà Mau) và là vùng biển nông nên trữ lượng cát biển, cát nhiễm mặn ở đồng bằng sông Cửu Long rất dồi dào. Có thể khai thác ở vùng biển gần bờ hoặc khai thác ở các mỏ vùng ngập mặn, vùng lộ thiên trên bờ.

2.1. Khai thác cát biển ở vùng biển gần bờ

Khi khai thác cát biển ở vùng biển gần bờ, cát thu được sẽ giảm được hàm lượng phù sa, sét mịn nhờ sơ bộ dùng nước biển để rửa. Khả năng tái lập lại trạng thái cân bằng động mới ở đáy biển khu vực khai thác sẽ nhanh chóng và không tốn kinh phí đền bù thu hồi đất để có mặt bằng khai thác.

Tuy nhiên, việc khai thác cát ở khu vực biển gần bờ sẽ gây ra ô nhiễm nguồn nước ven bờ nghiêm trọng; có thể hủy diệt môi trường sống của nhiều loại tôm, cá, các loại động vật giáp xác và động thực vật lưỡng cư sống gần bờ; phá vỡ sự cân bằng sinh thái vốn có của khu vực. Ngoài ra, việc khai thác tạo ra vùng nước sâu gần bờ, sẽ tạo ra sóng cao có động năng lớn nguy cơ gây ra xói lở, xâm thực mạnh khu vực bờ biển trong mùa mưa bão.

2.2. Khai thác cát khu vực ngập mặn mỏ cát nhiễm mặn lộ thiên ven bờ

Các mỏ cát nhiễm mặn về thành phần hạt cũng tương

tự như cát biển. Ở lớp mặt của mỏ lộ thiên trên bờ, hàm lượng muối giảm khá nhiều nhờ vào các yếu tố của tự nhiên như mưa, gió theo thời gian. Việc khai thác các mỏ cát này có một số đặc điểm như sau:

Ưu điểm: Khai thác thuận tiện, đơn giản; có thể khai thác được khối lượng lớn, không hoặc ít ảnh hưởng đến lưu tốc dòng chảy, chiều cao sóng và ô nhiễm vùng nước biển gần bờ.

Nhược điểm: Phải thực hiện đền bù, thu hồi đất. Việc khai thác sẽ làm ô nhiễm môi trường khu vực mỏ và lân cận; có thể ảnh hưởng đến sự cân bằng sinh thái của khu vực.

3. MỘT SỐ VẤN ĐỀ CẦN QUAN TÂM KHI SỬ DỤNG CÁT BIỂN, CÁT NHIỄM MẶN ĐỂ ĐẮP NỀN ĐƯỜNG

3.1. Các công trình kinh nghiệm và tiêu chuẩn về sử dụng cát biển

Trên thế giới, trước sự ngày càng khan hiếm của cát sông, một số quốc gia ven biển đã bắt đầu xem xét sử dụng cát biển thay cho cát sông tự nhiên, ví dụ như Hà Lan, Pháp, Đan Mạch, Singapore, Trung Quốc... Tuy nhiên, hầu hết chỉ sử dụng cát biển cho các công trình lấn biển và san lấp mặt bằng khu vực ven biển. Việc sử dụng cát biển, cát nhiễm mặn để xây dựng các tuyến đường giao thông, đường cao tốc còn hạn chế.

Ở Việt Nam, việc sử dụng cát biển, cát nhiễm mặn để xây dựng nền đường cao tốc là vấn đề mới, hầu như chưa có các tiêu chuẩn về thiết kế, thi công và nghiệm thu.

Trong cát biển, cát nhiễm mặn có chứa một hàm lượng muối cao hơn nhiều so với các loại vật liệu được phép xây dựng nền đường theo các tiêu chuẩn hiện nay. Do vậy, cần thiết phải nghiên cứu kĩ lưỡng, thực hiện nhiều thí nghiệm, xây dựng thử nghiệm... để xây dựng các tiêu chuẩn về khai thác vật liệu, thi công và nghiệm thu công trình khi sử dụng cát biển, cát nhiễm mặn.

3.2. Vấn đề ô nhiễm môi trường

Trong quá trình khai thác và sử dụng cát biển, cát nhiễm mặn để xây dựng nền đường cao tốc trên địa bàn đồng bằng sông Cửu Long, ô nhiễm môi trường là vấn đề cần phải được nghiêm túc xem xét nhiều mặt. Các vấn đề liên quan đến ô nhiễm môi trường có thể xảy ra bao gồm:

- Ô nhiễm bề mặt: Quá trình khai thác sẽ làm nhiễm bẩn, thay đổi mạnh môi trường khu vực mỏ; có thể ảnh hưởng lớn đến sự sống của các loại tôm cá, các loài giáp xác, các loại động, thực vật lưỡng cư sống ven bờ, khả năng xói lở bờ biển khu vực khai thác rất cao. Ô nhiễm môi trường từ mỏ khai thác vật liệu đến công trường do vận chuyển cát biển, cát nhiễm mặn làm rơi vãi.

- Ảnh hưởng đến mực nước ngầm: Cát biển, cát nhiễm mặn có hàm lượng muối hòa tan khá lớn. Khi nền đường ngập nước, lượng muối này dễ dàng xâm nhập làm ô nhiễm hệ thống nước ngầm của khu vực, làm cho sự khan hiếm nước ngọt của khu vực đồng bằng sông Cửu Long ngày càng gay gắt hơn. Các ion clorua có thể gây ra hiện tượng sa mạc hóa dọc theo tuyến đường và gây ra hư hỏng các kết cấu bê tông cốt thép, kết cấu thép của các công trình bên cạnh.

3.3. Giải pháp thi công

Cát biển, cát nhiễm mặn có hạt mịn (mô-đun độ lớn M_k<2) và tròn đều, nên khó có thể thực hiện lu lèn đạt độ chặt yêu cầu. Đặt biệt, khi thi công với khối lượng lớn, tiến độ nhanh, cần thiết phải có biện pháp gia cố; xử lý cát biển, cát nhiễm mặn và giải pháp thi công phù hợp [9].

4. CÁC GIẢI PHÁP CÓ THỂ ÁP DỤNG ĐỂ XỬ LÝ CÁT BIỂN, CÁT NHIỄM MẶN Ở KHU VỰC ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Nước biển chứa nhiều thành phần muối, trong đó Natri Clorua và Magie Sunfat với hàm lượng có thể chiếm hơn 1% theo khối lượng. Các ion Clorua có thể ăn mòn cốt thép, Kali và magie sunphat (K_2SO_4 và $MgSO_4$) phản ứng với canxi hydroxit $Ca(OH)_2$ được tạo thành do quá trình thủy hóa xi măng. Các phản ứng này tạo thành thạch cao và Magie hydroxit hydroxit$Mg(OH)_2$ hòa tan làm bê tông bị ăn mòn nhanh chóng (Swamy, 1991) [7]. Cát biển, cát nhiễm mặn ở trạng thái bão hòa nước sẽ có cường độ cao do tác dụng của các muối kết dính chứa trong nó. Khi nước rút đi, do hiện tượng rửa trôi, muối sẽ làm nền đường biến dạng mạnh và không đồng đều. Điều này dẫn đến thay đổi các tính chất cơ học và khả năng chịu tải của nền đường; có thể sẽ gây hiện tượng lún, trượt, nứt [10]. Ngoài ra, như đã trình bày, khi lượng nước rút đi, hàm lượng muối hòa tan cùng với các chất độc hại khác thường tồn tại trong cát biển khu vực ven bờ, có khả năng xâm nhập và làm ô nhiễm nguồn nước ngọt của khu vực.

Với các vấn đề nêu trên, việc nghiên cứu xử lí cát biển, cát nhiễm mặn trước khi đưa vào xây dựng nền đường giao thông, nền đường cao tốc khu vực đồng bằng sông Cửu Long là vấn đề cần đặc biệt quan tâm xem xét, xử lý. Có thể sử dụng các phương pháp sau đây:

4.1. Phương pháp rửa muối (làm ngọt) từ tự nhiên

Cát biển, cát nhiễm mặn được khai thác, vận chuyển tập kết đến bãi và tận dụng các tác động của tự nhiên như gió, mưa, nắng để rửa trôi hàm lượng muối có trong cát. Sau một thời gian, lấy mẫu kiểm tra hàm lượng muối cho đến khi đạt yêu cầu theo tiêu chuẩn thì sử dụng. Ưu điểm của phương pháp là giá thành rẻ. Nhược điểm là cần mặt bằng để tập kết, mất nhiều thời gian để muối được rửa trôi và làm ô nhiễm môi trường đất chung quanh bãi chứa.

4.2. Phương pháp dùng nước ngọt để rửa muối

Đây là phương pháp hiện đang được một số công ty ở TP. Cần Thơ, tỉnh Kiên Giang áp dụng thực hiện. Ưu điểm: Tạo ra cát sạch có thể thỏa mãn tiêu chuẩn sử dụng, thao tác đơn giản, thời gian xử lí ngắn, có thể tạo ra sản phẩm có khối lượng lớn. Nhược điểm: Hao tốn nguồn nước ngọt; nước nhiễm mặn sau rửa cát lại thải vào môi trường, gây ô nhiễm và nhiễm mặn nguồn nước ngầm. Việc rửa ngọt chỉ rửa trôi được các ion clorua tự do trong cát mà không rửa được các ion clorua liên kết vật lý với tinh thể cát hoặc là cấu trúc vốn có của cát biển; giá thành cao.

4.3. Phương pháp nhiệt năng

Là quá trình sử dụng nguồn nhiệt cao (1.000^{0}C trong 1h) [8] để đốt cháy các chất hữu cơ và vô cơ có hại trong cát. Quá trình này được xem như là nhiệt phân các muối (NaCl nóng chảy ở 800^{0}C) cũng như các ion Cl^- hấp phụ vào các tinh thể chủ silica, cacbonat, thạch anh, apatit, fenspat, vỏ các loại giáp xác, chất hữu cơ... có điểm nóng chảy tương đối thấp (900^{0}C). Mặt khác, ion Natri (Na^+) có thể sôi và thoát ra khỏi cát biển (điểm sôi của

Natri là 883^{0}C), kèm theo khí Cl_2 (do hiện tượng bù điện tích). Ưu điểm: Khử gần như hoàn toàn các ion bất lợi như Cl^-, NO_3^-, SO_4^{2-} và các tạp chất hữu cơ, vô cơ có hại khác, tạo ra cát sạch hoàn toàn; cát sau khi nhiệt phân qua sàng sẽ thu được lượng lớn phân vô cơ từ lượng phù sa, bụi sét mịn và các loại vật chất khác bị đốt cháy để cung cấp cho ngành Nông nghiệp; không tiêu tốn nguồn nước ngọt quý giá đang dần khan hiếm ở khu vực; không gây ô nhiễm môi trường do không thải nước nhiễm mặn ra môi trường; có thể cơ giới hóa để sản xuất công nghiệp với khối lượng lớn. Nhược điểm, tiêu tốn điện năng và sử dụng các thiết bị đắt tiền, giá thành sản phẩm cao.

4.4. Phương pháp hỗn hợp

Đây là phương pháp nghiên cứu trộn lẫn cát biển, cát nhiễm mặn với các phụ phẩm công nghiệp như tro xỉ nhiệt điện, xi măng và nguồn đất tại chỗ theo một tỉ lệ nhất định để tạo thành vật liệu đủ tiêu chuẩn cho xây dựng nền đường giao thông và nền đường cao tốc. Hiện nay, nguồn tro, xỉ nhiệt điện của các nhà máy nhiệt điện khu vực đồng bằng sông Cửu Long đang tồn tại với khối lượng hàng triệu tấn và ngày càng nhiều hơn. Nguồn tro, xỉ nhiệt điện này đang chiếm dụng đất sản xuất và gây ô nhiễm môi trường. Hiện tượng đô thị hóa nhanh và việc khai thác nước ngầm quá mức đã kéo theo nhiều hệ lụy, là nguyên nhân khiến tình trạng sụt lún ở đồng bằng sông Cửu Long diễn ra ngày càng nghiêm trọng.

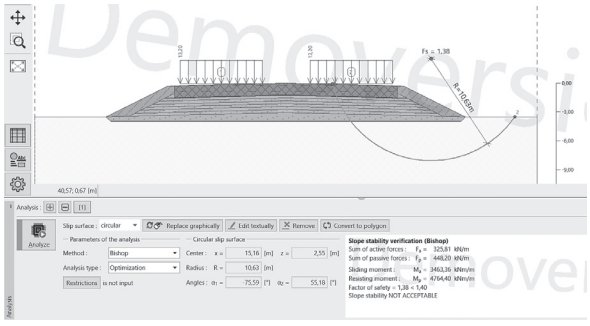
Như vậy, có thể khảo sát đánh giá những khu vực không có hiệu quả trong việc phát triển nông nghiệp và công nghiệp. Thu dụng để tạo thành các ao, hồ, vùng trũng lớn tích trữ nước ngọt vào mùa mưa. Các khu vực tích trữ nước ngọt sẽ góp phần giải quyết nạn ngập úng và cung cấp nước ngọt cho khu vực. Lượng nướt ngọt tích trữ sẽ thấm vào đất, bù vào lượng nước ngầm đã được khai thác làm giảm thiểu lỗ rỗng trong đất, góp phần hạn chế tình trạng sụt lún đất nền cho khu vực. Nguồn đất thu dụng được trộn với cát biển, cát nhiễm mặn, xi măng, tro xỉ nhiệt điện... tạo thành vật liệu đủ tiêu chuẩn để xây dựng nền đường giao thông, nền đường cao tốc cho khu vực. Ngoài ra, các vùng tích trữ nước ngọt này còn có tác dụng điều hòa khí hậu và hoàn toàn có thể tạo thành các khu nuôi trồng thủy sản, khu du lịch sinh thái có giá trị kinh tế cao.

Ưu điểm của phương pháp: Không tiêu tốn nước ngọt để rửa cát biển, cát nhiễm mặn; không tiêu tốn nguồn điện năng; giải quyết tình trạng ngập úng vào mùa mưa, cung cấp nước ngọt vào mùa khô, bổ sung nguồn nước ngọt, giảm thiểu lún sụt đất nền; tận dụng đất nền địa phương, gia cố với các phụ phẩm công nghiệp, cát biển, xi măng để tạo ra vật liệu xây dựng nền đường; khắc phục, giảm thiểu tình trạng ô nhiễm môi trường. Nhược điểm: Tốn chi phí đền bù, thu hồi đất; chưa có thông số kỹ thuật cụ thể, cần có thêm các nghiên cứu thực nghiệm và các hướng dẫn thực hiện.

5. VÍ DỤ TÍNH TOÁN ỔN ĐỊNH NỀN ĐƯỜNG ĐẮP BẰNG CÁT BIỂN VÀ CÁT NHIỄM MẶN

Bài báo tiến hành mô phỏng tính ổn định nền đường cao tốc được xây dựng từ cát biển, cát nhiễm mặn có và không có trộn với đất khai thác tại chỗ cùng với xi măng, tro xỉ nhiệt điện và kết hợp với địa kỹ thuật [9]. Số liệu đầu vào: mặt cắt ngang đường cao tốc B = 24,75 m, chiều cao đắp nền đường h_1 = 1,8 m, chiều dày kết cấu áo đường h_2 = 1,10 m; tốc độ thiết kế, V_{tk} = 120 km/h; tải trọng xe thiết kế: HL93; tải trọng lớp kết cấu áo đường quy đổi γ = 22k N/m^3; cát biển, cát nhiễm mặn dùng đắp nền đường có γ_c = 17,5 kN/m^3; $\varphi = 35^0$; đất sét bao có γ_s = 19 kN/m^3, $\varphi = 18^0$, c = 60 kN/m^2; đất nền tự nhiên (chưa qua xử lý) có γ_s = 15 kN/m^3, $\varphi = 5^0$, c = 10,2 kN/m^2; vải địa kỹ thuật có cường độ kéo đứt R_k = 25 kN/m; NeoWeb/GeoCell có lực dính tương đương có hiệu của Geocell + cát C_r được xác định theo phương pháp xác định bằng lý thuyết mô-đun gia cường (G.madhavi Latha và K.Rajagopal, 2007, Indian).

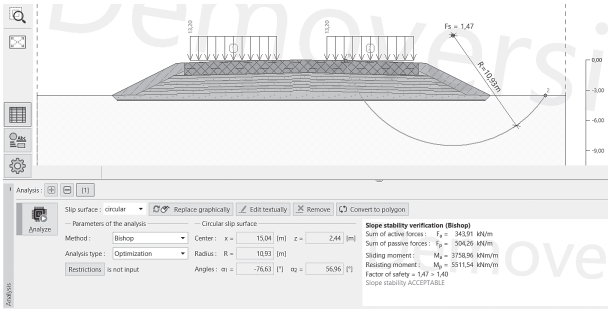
Kết quả mô phỏng số của các loại vật liệu dùng để đắp nền đường cao tốc khu vực đồng bằng sông Cửu Long bằng phương pháp Bishop như sau:



Hình 5.1

Trường hợp 1: Chỉ dùng cát biển, cát nhiễm mặn đắp nền đường cao tốc.

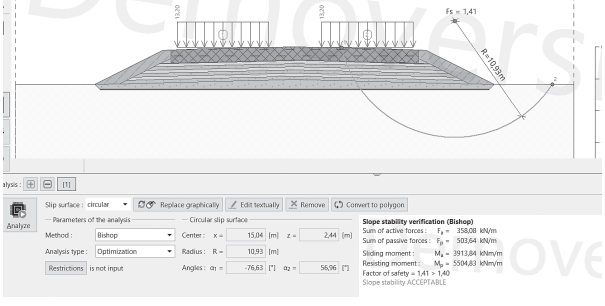
+ Hệ số ổn định K = 1,38 < [K] = 1,40.



Hình 5.2

Trường hợp 2: Có kết hợp với vải địa + Geocell dày 30 cm kẹp giữa các lớp cát không có Geocell dày 30 cm.

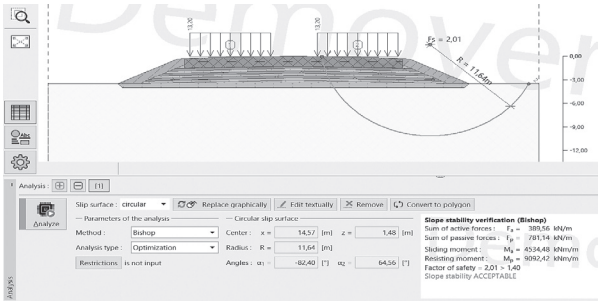
+ Hệ số ổn định: K = 1,47 ≥ [K] = 1,40.



Hình 5.3

Trường hợp 3: Dùng cát biển, cát nhiễm mặn trộn với đất khai thác tại chỗ (cát pha) đắp nền đường có sử dụng vải địa + Geocell dày 30 cm kẹp giữa các lớp cát biển không sử dụng Geocell dày 30 cm.

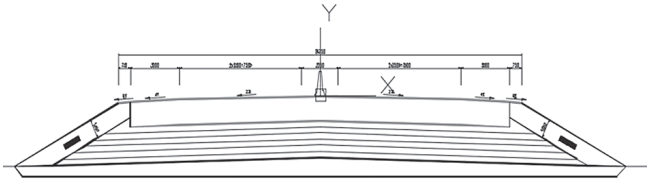
+ Hệ số ổn định K = 1,41≥ [K] = 1,40.



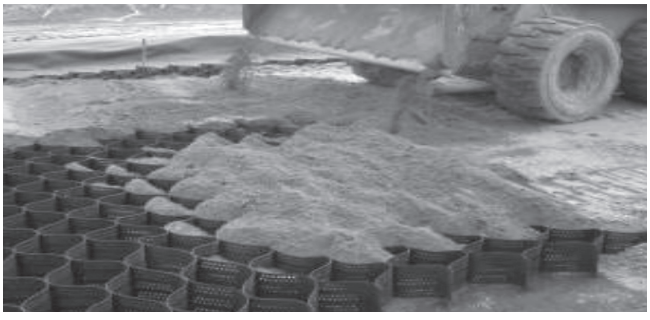
Hình 5.4

Trường hợp 4: Dùng cát biển, cát nhiễm mặn trộn với đất tại chỗ gia cố thêm xỉ nhiệt điện, xi măng (hàm lượng 200 kg/m^3) có sử dụng vải kẹp giữa các lớp cát có sử dụng Geocell dày 30 cm.

+ Hệ số ổn định K = 2,01≥ [K] = 1,4.



Hình 5.5: Mặt cắt đường cao tốc để mô phỏng số hóa



Hình 5.6: Sử dụng kết hợp vải địa + GeoCell trong thi công

Như vậy, nếu chỉ dùng cát biển, cát nhiễm mặn đắp nền đường cao tốc thì không đạt yêu cầu về hệ số ổn định K. Tuy nhiên, khi sử dụng dùng cát biển, cát nhiễm mặn kết hợp với Geocell, tro xỉ nhiệt điện, xi măng, đắp từng lớp dày 30 cm thì tất cả các trường hợp thỏa mãn hệ số ổn định K.

6. KẾT LUẬN

Trước hết, phải khẳng định cát là một nguồn tài nguyên khoáng sản. Nhiều năm qua, việc khai thác cát quá mức ở nhiều con sông, suối, trong khi lượng cát từ thượng nguồn về bù đắp không đủ dẫn đến lòng sông bị hạ thấp, tốc độ dòng chảy tăng cao là nguyên nhân dẫn đến sạt lở nghiêm trọng hai bên bờ sông nhiều khu vực ở đồng bằng sông Cửu Long và trên cả nước.

Qua phân tích, trình bày trên cho thấy rằng hoàn toàn có khả năng sử dụng cát biển, cát nhiễm mặn để từng bước thay thế dần cát sông trong các công trình xây dựng. Có thể sử dụng cát biển, cát nhiễm mặn trộn với đất khai thác tại chỗ cùng với tro xỉ nhiệt điện, xi măng để tạo nên vật liệu có các tính năng tốt và giảm thiểu hàm lượng muối trong cát biển đáp ứng nhu cầu vật liệu xây dựng nền đường giao thông cho khu vực đồng bằng sông Cửu Long vốn đang thiếu trầm trọng nguồn vật liệu để xây dựng nền đường. Nên kết hợp với các sản phẩm gia cường như vải địa kỹ thuật, Geocell để tăng sức kháng cắt cho vật liệu nhằm nâng cao cường độ và tuổi thọ cho công trình.

Các cơ quan quản lí cần khuyến khích thực hiện nhiều nghiên cứu, thực nghiệm để có cơ sở ban hành các tiêu chuẩn kĩ thuật về khai thác, thi công, nghiệm thu công trình khi sử dụng cát biển, cát nhiễm mặn.

Khi sử dụng cát biển, cát nhiễm mặn để xây dựng nền đường giao thông, đánh giá tác động môi trường của khu vực mỏ cát khai thác và dọc theo tuyến đường là vấn đề đặc biệt quan trọng cần xuyên suốt từ khâu khảo sát thiết kế, khai thác mỏ cát, xây dựng, nghiệm thu và quản lí khai thác các công trình sau này.

Bài báo giúp cho các nhà quản lý có cách nhìn tổng quan về việc sử dụng cát biển, cát nhiễm mặn cho các công trình xây dựng. Từ đó, cần rà soát, tính toán cân đối cung cầu, đánh giá lại quy hoạch các khu mỏ cát biển, cát nhiễm mặn để phục vụ cho nhu cầu xây dựng trong hiện tại và tương lai.

Tài liệu tham khảo

[1]. *Nghị quyết số 13-NQ/TW ngày 02/4/2022 của Bộ Chính trị và Nghị quyết số 44/2022/QH15.*

[2]. *Hội thảo về sử dụng cát biển làm đường giao thông,* Trường Đại học GTVT, ngày 05/5/2022.

[3]. D. Dolage, M. Dias and C. Ariyawansa (2013), *Offshore Sea Sand as a Fine Aggregate for Concrete Production*, British Journal of Applied Science & Technology, pp.813-825.

[4]. P. Peduzzi (2014), *Sand, rarer than one thinks*, Environmental Development, 11, pp.208-218.

[5]. W. Sun, J. Liu, J. Yan, Y. Dai (2016), *Study on the Influence of Chloride Ions Content on the Sea Sand Concrete Performance*, American Journal of Civil Engineering. vol.4, no.2, pp.50-54.

[6]. S. Chandrakeerthy (1994), *Suitability of sea sand as a ne aggregate for concrete production*, Institution of Engineers, Sri Lanka, pp.93-114.

[7]. G. Sudharson, J. Nandha, A. Lakshmanan, *Gopal Processed Sea sand for Construction and Other Purposes - A Preliminary Study*, Saveetha Engineering College, Thandalam Chennai.

[8]. L. Gallagher & P. Peduzzi (2019), *Sea sand and Sustainability: Finding new solutions for environmental governance of global sand resources*.

[9]. A. Krishna & A. Biswas (2015), *Geocell reinforced foundations*.

[10]. J. Limeira, L. Agulló & M. Etxeberria (2012), *Dredged marine Sea sand as a new source for construction materials*, Materiales de Construcción, vol.62, no.305, pp.7-24.

Ngày nhận bài: 10/10/2022
Ngày chấp nhận đăng: 05/11/2022
Người phản biện: TS. Huỳnh Văn Quân
TS. Nguyễn Nhật Minh Trị

Nghiên cứu ứng dụng trụ ống thép nhồi bê tông cho công trình cầu trong đô thị

■ **PGS. TS. NGUYỄN THỊ TUYẾT TRINH(*); PGS. TS. ĐÀO DUY LÂM**
Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: (*)tuyettrinh@utc.edu.vn

TÓM TẮT: Trong xây dựng công trình, tính năng của vật liệu xây dựng thường được đánh giá dựa trên những lợi ích mang lại như cường độ kết cấu, độ bền và khả năng khai thác thuận tiện. Ngoài ra, người thiết kế còn quan tâm lựa chọn kết hợp tối ưu các loại vật liệu với nhau cùng với phương pháp thi công tổ hợp để đưa ra một kết cấu tối ưu. Bài báo phân tích những ưu việt của kết cấu dạng cột CFT và chứng minh sự phù hợp khi ứng dụng cho kết cấu trụ cầu. Kết quả thiết kế thử nghiệm trụ CFT trong bài báo góp phần xây dựng phương pháp tính trụ CFT theo Tiêu chuẩn TCVN 11823:2017, đồng thời khẳng định tính khả thi của việc ứng dụng kết cấu trụ CFT cho công trình cầu trong đô thị, vừa đảm bảo tính an toàn chịu lực, vừa tăng tính mỹ quan của kết cấu thanh mảnh và đặc biệt là đẩy nhanh tiến độ thi công.

TỪ KHÓA: Kết cấu trụ CFT, cầu đô thị, trạng thái giới hạn cường độ.

ABSTRACT: In construction works, the performance of construction materials is often evaluated based on benefits such as structural strength, durability and convenient exploitation. In addition, the designer is also interested in choosing the optimal combination of materials together with the combined construction method to give an optimal structure. The paper analyzes the advantages of the CFT column structure and proves its suitability when applied to the bridge pier structure. The results of the experimental design of CFT pier in the article contribute to the development of a method for calculating CFT piers according to TCVN 11823:2017 and at the same time confirm the feasibility of applying CFT pier structures for urban bridges, both ensuring the bearing capacity, increasing the aesthetics of the slender structure and especially speeding up the construction progress.

KEYWORDS: Kết cấu trụ CFT, cầu đô thị, trạng thái giới hạn cường độ.

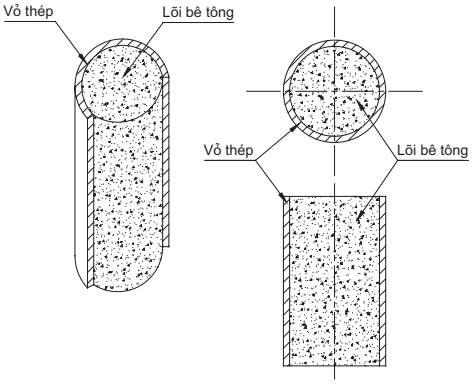
1. ĐẶT VẤN ĐỀ

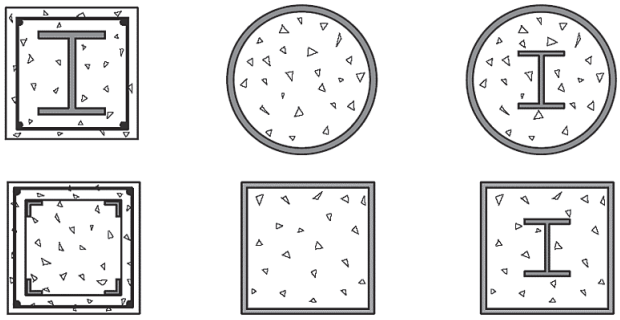
Việc ứng dụng các kết cấu liên hợp thép - bê tông là một xu hướng tất yếu và ngày càng được cải tiến trong kỹ thuật xây dựng, đặc biệt trong xây dựng công nghiệp, nhà cửa và cầu đường. Việc sử dụng kết cấu liên hợp ống thép nhồi bê tông (Concrete Filled Steel Tube - viết tắt tiếng Anh là CFT) đã được Sewell công bố từ năm 1901 [1, 6]. Sewell đã kết luận rằng, bê tông để chống lại rỉ bên trong của cột ống thép và độ cứng đã được tăng ít nhất là 25%. Bên cạnh đó, Concedère đã phát hiện trạng thái kiềm chế bê tông và hiệu suất giãn nở của kết cấu CFT nên khả năng chịu nén của kết cấu liên hợp tăng lên đáng kể [5, 8, 9]. Những ưu việt của kết cấu dạng cột CFT cho thấy, kết cấu CFT rất phù hợp cho kết cấu trụ cầu chịu nén uốn và chịu lực va chạm của phương tiện, giảm mặt cắt tiết diện tạo ra kết cấu thanh mảnh. Ngoài ra, khi ứng dụng kết cấu CFT cho trụ cầu còn có thêm một ưu điểm nữa, đó là ống thép có thể thay thế ván khuôn khi đổ bê tông trụ. Do đó, việc sử dụng kết cấu trụ CFT có thể làm giảm chi phí kết cấu phụ tạm, giảm thời gian thi công nhờ giảm thời gian bảo dưỡng và chờ bê tông đông cứng. Ở các nước tiên tiến, kết cấu trụ CFT đã được ứng dụng cho cầu vượt nhiều tầng trong khu vực đô thị, để giảm thời gian xây dựng và thời gian cấm phương tiện lưu thông dưới cầu [1, 5, 9].

Kết cấu trụ CFT hiện còn mới mẻ và chưa ứng dụng tại Việt Nam. Bài báo trình bày nghiên cứu ứng dụng loại kết cấu CFT cho thiết kế kết cấu trụ cầu trong đô thị, thúc đẩy ứng dụng một kết cấu liên hợp vừa đảm bảo tính an toàn chịu lực, vừa tăng tính mỹ quan của kết cấu thanh mảnh và đặc biệt là tiến độ thi công nhanh khi so sánh với các phương án trụ bê tông đang ứng dụng hiện nay.

2. ĐẶC ĐIỂM VÀ CẤU TẠO TRỤ ỐNG THÉP NHỒI BÊ TÔNG

Kết cấu liên hợp CFT là một kết cấu bao gồm ống thép và bê tông cường độ cao hoặc cường độ trung bình nhồi bên trong. Thông thường dùng ống tròn, nhưng các ống vuông cũng có thể được ứng dụng, nhưng chủ yếu là loại dùng ống tròn *(Hình 2.1)*. Hệ thống kết cấu CFT có nhiều ưu điểm về độ cứng, cường độ, khả năng chống biến dạng, và khả năng chống cháy. Nói chung, loại kết cấu này có thể nghiên cứu ứng dụng cho rất nhiều loại công trình xây dựng nhà xưởng và công trình cầu.





a) - Mặt cắt bê tông bọc thép hình; b) - Mặt cắt vỏ thép nhồi bê tông (CFT); c) - Tổ hợp mặt cắt bê tông thép hình và vỏ thép nhồi bê tông

Hình 2.1: Cấu tạo CFT và các loại cột liên hợp [4]

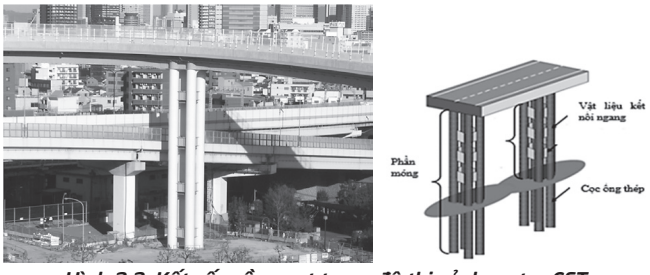
Kết cấu CFT nói chung là một kết cấu liên hợp bao gồm ống thép vỏ và bê tông lõi cùng làm việc chung, có những ưu điểm sau:

- Độ bền của lõi bê tông tăng khoảng hai lần so với độ bền của bê tông thông thường nhờ có lớp vỏ thép với chức năng như lớp áo bọc chặt bên ngoài.

- Bê tông trong ống thép có sự co ngót nhưng cũng có sự trương nở. Trị số biến dạng co ngót theo chiều dọc kết cấu là rất nhỏ, khoảng $\varepsilon = (2 - 3).10^{-5}$. Đây là ưu điểm của kết cấu ống thép nhồi bê tông so với kết cấu bê tông cốt thép thông thường. Sự trương nở là do không có sự trao đổi độ ẩm giữa bê tông và môi trường bên ngoài, sự trương nở này được duy trì trong nhiều năm tạo thuận lợi cho sự làm việc của bê tông.

- Sự cách ly của bê tông với môi trường xung quanh tạo ra những điều kiện tốt hơn cho sự làm việc của bê tông khi chịu tải trọng. Ngoài ra, việc nhồi bê tông vào ống thép đã nâng cao độ bền chống ăn mòn mặt trong của ống thép, làm giảm độ mảnh của cấu kiện, làm tăng độ ổn định cục bộ của thành ống và làm tăng khả năng chống móp, méo (biến dạng) của vỏ ống thép khi bị va đập.

Các cột liên hợp CFT ngày càng được ứng dụng nhiều trên thế giới, trước đây là trong xây dựng dân dụng và gần đây là trong xây dựng công trình giao thông. Trụ cầu không chỉ chịu nén mà còn chịu uốn do lực nén lệch tâm. Do đó, vật liệu CFT rất phù hợp ứng dụng cho kết cấu trụ, thành phần thép có tác động liên hợp với thành phần bê tông, vì vậy cả hai thành phần thép và bê tông đều tham gia kháng lại cả lực nén và mô-men uốn. Kết cấu trụ CFT cũng đã được ứng dụng tại một số nước phát triển trên thế giới và đem lại hiệu quả tích cực ban đầu *(Hình 2.2)*.

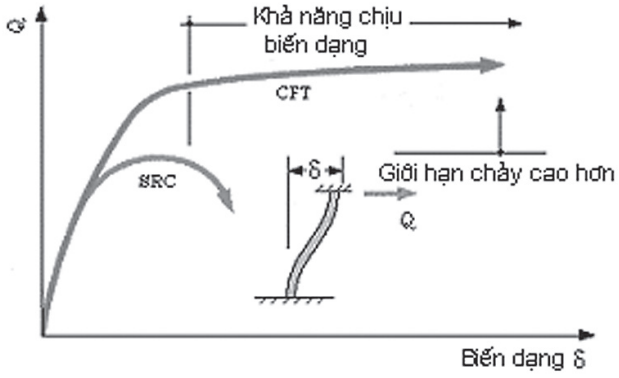


Hình 2.2: Kết cấu cầu vượt trong đô thị sử dụng trụ CFT ở Nhật Bản [1]

Khi trụ cầu sử dụng kết cấu CFT, nó sẽ mang lại những lợi ích sau:

- Trụ CFT có khả năng ứng dụng được với nhiều trạng thái kết cấu, tùy theo cách bố trí thép và bê tông trong mặt cắt ngang sẽ tạo ra được độ cứng cần thiết của mặt cắt. Vỏ ống thép có tác dụng chịu kéo và chịu mô-men uốn của cột. Độ cứng của trụ CFT rất lớn nhờ vật liệu thép được bố trí ở xa trục trung hòa nhất, ở vị trí đó nó cũng góp phần làm tăng mô-men quán tính của mặt cắt. Các dạng lõi bê tông lý tưởng có tác dụng chống lại tải trọng nén và cản trở trạng thái oằn cục bộ của ống thép. Nhờ đó, trụ CFT có khả năng chịu tải trọng nén lớn.

- Sự giãn nở bị động ở thành bên đã được kiềm chế bởi ống thép, làm cải thiện cường độ, tăng tính mềm dẻo và biến dạng của bê tông. Khác với cột bê tông cốt thép và cột liên hợp có bê tông bọc bên ngoài thép với cốt thép ngang, trong kết cấu CFT vỏ ống thép ngăn cản nứt vỡ của lõi bê tông và sự tập trung cốt thép nhỏ trong các vùng liên kết. Do bê tông bị kiềm chế bởi vỏ ống thép, hệ thống cột làm bằng kết cấu CFT có cường độ cao hơn và khả năng biến dạng dọc nhỏ cho đến khi phạm vi biến dạng ngang lớn. Có thể gọi hiệu ứng liên kết này của tác động tương hỗ giữa ống thép và bê tông là "hiệu ứng tổ hợp". Các trạng thái làm việc của kết cấu cột CFT tùy thuộc vào các tác động khác nhau. Để rõ hơn, nhiều nhà nghiên cứu đã kiểm tra khả năng chịu nén dọc trục và chịu uốn dưới các tải trọng dọc trục của hai loại kết cấu CFT và SRC *(Hình 2.3)*.



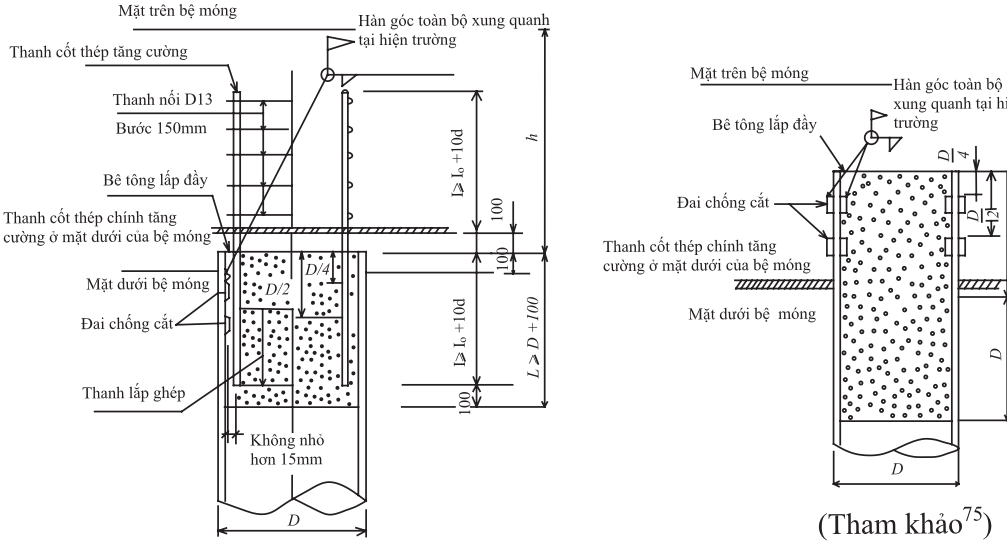
Hình 2.3: Quan hệ tải trọng - biến dạng [4]

- Kết cấu trụ bê tông thông thường là cần phải có bộ ván khuôn trong quá trình thi công. Khắc phục nhược điểm này, kết cấu trụ CFT có lớp vỏ ống thép bọc bê tông, do đó không cần có ván khuôn vì chính bản thân ống thép đã làm nhiệm vụ ván khuôn trong suốt quá trình đổ bê tông.

Từ những phân tích trên có thể thấy, trụ CFT có nhiều lợi thế như cường độ cao, tính mềm dẻo, giảm thời gian thi công, tăng độ an toàn và có thể sử dụng các kiểu liên kết đơn giản được tiêu chuẩn hóa. Ngày nay, công nghệ chế tạo bê tông cường độ cao ra đời, nhờ đó có thể thiết kế trụ thanh mảnh hơn, cho các nhịp lớn hơn. Các kết quả nghiên cứu kết hợp các thí nghiệm và phân tích theo phương pháp phần tử hữu hạn (FEM) đối với các cột CFT cho thấy, có thể sử dụng bê tông cường độ cao và vẫn đạt được một trạng thái kết cấu mềm dẻo. Tuy nhiên, cần có ống thép dày hơn cho bê tông cường độ cao nếu mục đích là đảm bảo tính mềm dẻo.

Hiệu ứng tăng cường độ bê tông do sự trương nở là rõ ràng nhất đối với trụ ngắn chịu tải trọng lệch tâm. Để đảm bảo hiệu quả liên hợp giữa thép với bê tông, ngoài việc lợi dụng cường độ dính bám tự nhiên khi tải trọng được tác dụng chỉ với ống thép hoặc chỉ với lõi bê tông, cần phải thiết kế bổ sung các neo liên kết. Điều này cần lưu ý đặc biệt khi sử dụng bê tông cường độ cao được nhồi vào trong ống thép.

Một chi tiết quan trọng cần xem xét nghiên cứu là liên kết trụ và xà mũ trụ hoặc hệ dầm cầu, *Hình 2.4* là hai loại liên kết giữa cọc ống thép và bệ BTCT được khuyến nghị trong Tiêu chuẩn TCVN 10834:2015, đó là loại liên kết sử dụng thanh thép và loại liên kết ngàm. Hai loại này cũng được đưa ra trong Tiêu chuẩn kỹ thuật cho Cầu đường bộ Nhật Bản JRA 2012. Liên kết này có thể nghiên cứu ứng dụng cho kết cấu trụ CFT dạng cọc ống khi liên kết với xà mũ trụ.



a) - Liên kết sử dụng cốt thép *b) - Liên kết ngàm*

Hình 2.4: Các loại liên kết giữa kết cấu CFT và dầm bê tông trong TCVN 10834: 2015 [3]

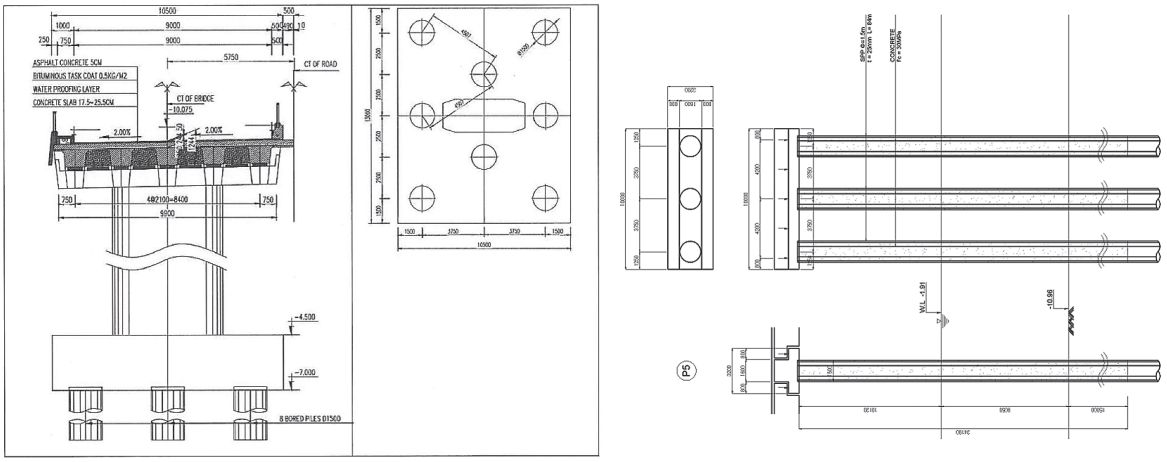
Để hoàn thiện thiết kế kết cấu trụ CFT, một số nghiên cứu về kết cấu CFT cần được tiếp tục thực hiện như chống va xô, chịu động đất, cấu tạo liên kết và dính bám... [1, 5, 6, 9].

3. THIẾT KẾ THỬ NGHIỆM TRỤ CFT CHO CÔNG TRÌNH CẦU TRONG ĐÔ THỊ

Phần này trình bày tóm tắt thiết kế thử nghiệm trụ CFT dựa trên thông số cụ thể tham khảo công trình cầu trong đô thị thực tế để minh họa, từ đó đưa ra các đề xuất cơ sở cho việc ứng dụng kết cấu CFT này cho công trình cầu trong đô thị.

3.1. Thông số thiết kế và lựa chọn cấu tạo

Cầu thiết kế thử nghiệm là cầu cạn trong đô thị, kết cấu phần trên là các dầm đơn giản Super T có chiều dài 40 m, bề rộng cầu 10 m. Kết cấu trụ ban đầu là trụ BTCT trên nền móng có 8 cọc khoan nhồi, đường kính 1,5 m. Địa chất khu vực móng cầu là sét và cát chặt. Tải trọng thiết kế HL93 và người đi theo Tiêu chuẩn thiết kế cầu đường bộ TCVN 11823:2017. Đề xuất thiết kế thay thế trụ BTCT là trụ CFT với kết cấu trụ liền với cọc. Có nghĩa là, cả trụ và cọc sử dụng ống thép (SKK490), đường kính 1,5 m, riêng phần trụ được nhồi bê tông bên trong (trụ CFT), chi tiết như *Hình 3.1*.

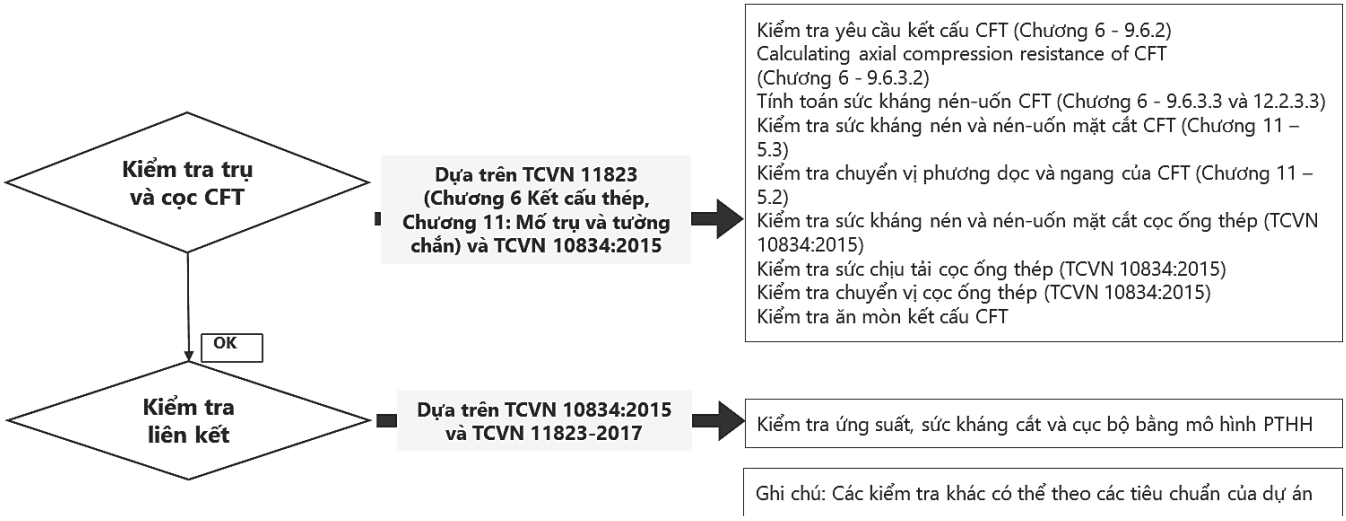


a) - Thiết kế trụ BTCT ban đầu *b) - Thiết kế trụ CFT*

Hình 3.1: Thiết kế trụ CFT đề xuất

3.2. Trình tự thiết kế

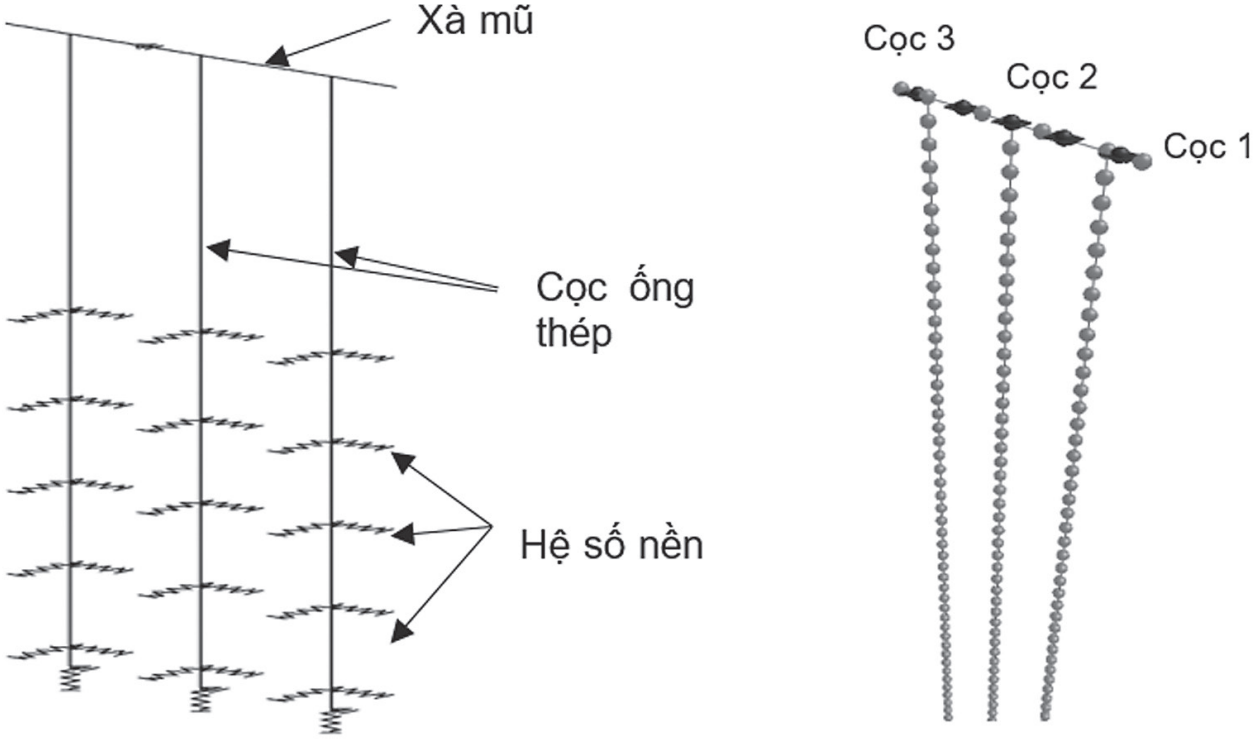
Trình tự thiết kế kiểm tra trụ và các liên kết chủ yếu dựa trên Tiêu chuẩn thiết kế cầu đường bộ TCVN 11823:2017 và Tiêu chuẩn thiết kế móng cọc ống thép dạng cọc đơn dùng cho công trình cầu TCVN 10834:2015. Các hạng mục thiết kế chính được mô tả trong *Hình 3.2*.



Hình 3.2: Nội dung thiết kế, kiểm tra cơ bản trụ CFT

3.3. Phân tích kết quả thiết kế

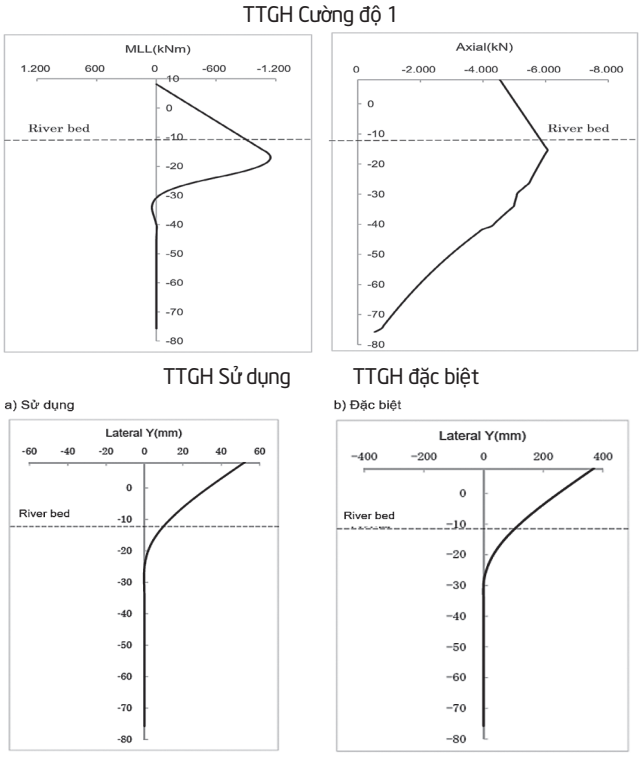
Mô hình hóa có thể thực hiện bằng phần mềm thông dụng FB - Multi Pier V5.9.0, có xét đến ảnh hưởng đất nền *(Hình 3.3)*. Các thông số đầu vào đã trình bày ở Mục 3.1.



Hình 3.3: Mô hình phần tử hữu hạn trụ CFT

Trong mô hình trụ CFT này, kết cấu được mô hình hóa toàn khối với phần móng cọc ống thép kéo dài lên đến trụ, thân trụ là cọc ống thép kéo dài và được nhồi bê tông (kết cấu CFT), sau đó thân trụ liên kết với xà mũ trụ BTCT.

Các hệ số nền xét đến biến dạng của đất, ảnh hưởng của cọc được tính cho móng cọc ống thép theo qui định ở Mục 8 của Tiêu chuẩn thiết kế móng cọc ống thép dạng cọc đơn dùng cho công trình cầu TCVN 10834:2015 và nhập trực tiếp vào phần mềm tính toán. Mô hình này cũng có thể xây dựng trên các phần mềm khác có tính năng tương tự.



Hình 3.4: Kết quả nội lực và chuyển vị theo các TTGH

Kết quả thiết kế tóm tắt trên *Hình 3.4*. Lực dọc trục tính toán theo TTGH Cường độ I thu được là 6.061,5 kN nhỏ hơn sức chịu tải của cọc là 9.883 kN. Các trường hợp kiểm tra chịu lực kết hợp mô-men và lực dọc trục, ứng suất, lực cắt của trụ và bệ đều nằm trong giới hạn cho phép theo TTGH Cường độ và TTGH Sử dụng. Các giá trị chuyển vị theo TTGH Sử dụng và Đặc biệt như trong *Hình 3.4*. Như vậy, kết cấu CFT đáp ứng các yêu cầu của Tiêu chuẩn thiết kế cầu TCVN 11823-2017 và Tiêu chuẩn thiết kế móng cọc ống thép TCVN 10834:2015 [2, 3].

Trong trường hợp tổ hợp tải trọng cực hạn có xét đến lực va xô, chuyển vị tính toán là khá lớn, cần có các biện pháp chống va xô và các thiết kế bổ sung. Vấn đề này sẽ trao đổi trong các nghiên cứu tiếp theo.

4. KẾT LUẬN

Trong thiết kế công trình cầu cũng như các công trình xây dựng nói chung, cần hướng tới mục đích thiết kế không chỉ đảm bảo khả năng chịu lực mà còn đảm bảo tính mỹ quan, thi công nhanh chóng và tiết kiệm. Trụ CFT là dạng kết cấu đáng quan tâm nghiên cứu với nhiều ưu điểm về khả năng chịu lực, tận dụng hiệu quả hai vật liệu khác nhau, kết cấu thanh mảnh, có khả năng chống va đập tốt hơn nhiều so với trụ sử dụng ống thép rỗng hay bê tông thông thường, ngoài ra ống thép có thể thay thế khung tạm và ván khuôn khi đổ bê tông trụ hoàn toàn có thể ứng dụng cho cầu vượt nhiều tầng trong khu vực đô thị, để giảm thời gian xây dựng và thời gian cấm phương tiện lưu thông dưới cầu đồng thời đảm bảo sự thanh mảnh tạo vẻ đẹp kiến trúc.

Nhằm mục tiêu giải quyết các vấn đề của kết cấu CFT khi ứng dụng trong xây dựng công trình cầu ở Việt Nam, đề xuất các liên kết đơn giản, tiêu chuẩn hóa các cấu tạo, xây dựng phương pháp thiết kế và các công thức thiết kế tổng quát, các tác giả đã tiến hành các bước nghiên cứu ứng dụng kết cấu CFT. Dựa trên các phân tích tính ưu việt của kết cấu dạng cột CFT, bài báo đã chứng minh sự phù hợp khi ứng dụng kết cấu CFT cho kết cấu trụ cầu. Kết quả thiết kế thử nghiệm cho thấy, kết cấu CFT áp dụng cho kết cấu trụ hoàn toàn đáp ứng được các yêu cầu của Tiêu chuẩn thiết kế cầu TCVN 11823-2017 và Tiêu chuẩn thiết kế móng cọc ống thép TCVN 10834:2015. Kết quả nghiên cứu này góp phần xây dựng phương pháp tính trụ CFT theo Tiêu chuẩn thiết kế cầu TCVN 11823:2017, đồng thời khẳng định tính khả thi của việc ứng dụng kết cấu trụ CFT cho công trình cầu trong đô thị, vừa đảm bảo tính an toàn chịu lực, vừa tăng tính mỹ quan của kết cấu thanh mảnh và đặc biệt là đẩy nhanh tiến độ thi công.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học GTVT trong Đề tài mã số T2022-KDN-001.

Tài liệu tham khảo

[1]. Nguyễn Thị Tuyết Trinh và các cộng sự, *Nghiên cứu kết cấu móng cọc ống thép liền trụ thi công nhanh cho công trình cầu trong đô thị ở Việt Nam*, Đề tài NCKH cấp Bộ GTVT, mã số: DT194047.

[2]. TCVN 11823:2017, *Tiêu chuẩn thiết kế cầu đường bộ*.

[3]. *TCVN 10834:2015 về Móng cọc ống thép dạng cọc đơn dùng cho công trình cầu - Tiêu chuẩn thiết kế*.

[4]. Nguyễn Viết Trung, Trần Việt Hùng (2005), *Kết cấu ống thép nhồi bê tông*, NXB. Xây dựng.

[5]. S. Morino and K. Tsuda (2003), *Design and Construction of Concrete-Filled Steel Tube Column System in Japan. Earthquake Engineering and Engineering Seismology*, vol.4, no.1, 51-73.

[6]. L. Han, W. Li and R. Bjorhovde (2014), *Developments and advanced applications of concrete-filled steel tubular (CFT) structures: Members*, Journal of Construction Steel Research, (100), 211-228.

[7]. L. A. Montejo, L. A. Gonzalez-Roman, M. J. Kowalsky (2012), *Seismic Performance Evaluation of Reinforced Concrete-Filled Steel Tube Pile/Column Bridge Bents*, Journal of Earthquake Engineering, (16), 401-424.

[8]. AIJ (2008), *Recommendations for Design and Construction of Concrete Filled Steel Tubular Structures*, Tokyo, Japan: Architectural Institute of Japan (AIJ).

[9]. Eurocode 4 (2005), *Design of Composite Steel and Concrete Structures*, Brussels: European Committee for Standardization.

[10]. Z. Tao, T. Song, B. Uy and L. Han. (2016), *Bond behavior in concrete-filled steel tubes*, Journal of Constructional Steel Research, (120), 81-93.

[11]. Charles W. Roeder, Max Stephens (2018), *Concrete Filled Steel Tubes for Bridge Pier and Foundation Construction*, International Journal of Steel Structures.

Ngày nhận bài: 01/11/2022
Ngày chấp nhận đăng: 30/11/2022
Người phản biện: PGS. TS. Trần Việt Hùng
TS. Phùng Bá Thắng

Nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng phụ gia bột cao su đến một số chỉ tiêu cơ lý của bê tông nhựa chặt nóng theo phương pháp trộn khô trong phòng thí nghiệm

■ **ThS. NGUYỄN CHÍ CÔNG(*); PGS. TS. NGUYỄN QUANG PHÚC**
TS. LƯƠNG XUÂN CHIỂU; ThS. NGUYỄN VĂN LONG
Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: (*)congnc@utc.edu.vn

TÓM TẮT: Bài báo trình bày các kết quả nghiên cứu thực nghiệm trong phòng đánh giá ảnh hưởng của hàm lượng phụ gia bột cao su theo phương pháp trộn khô đến các chỉ tiêu Marshall, cường độ kéo gián tiếp, khả năng kháng hằn lún vệt bánh xe, khả năng kháng nứt (SCB) của bê tông asphalt nóng.

TỪ KHÓA: Bột cao su, phương pháp trộn khô, độ ổn định Marshall, cường độ kéo gián tiếp, khả năng kháng hằn lún vệt bánh xe, khả năng kháng nứt bê tông asphalt.

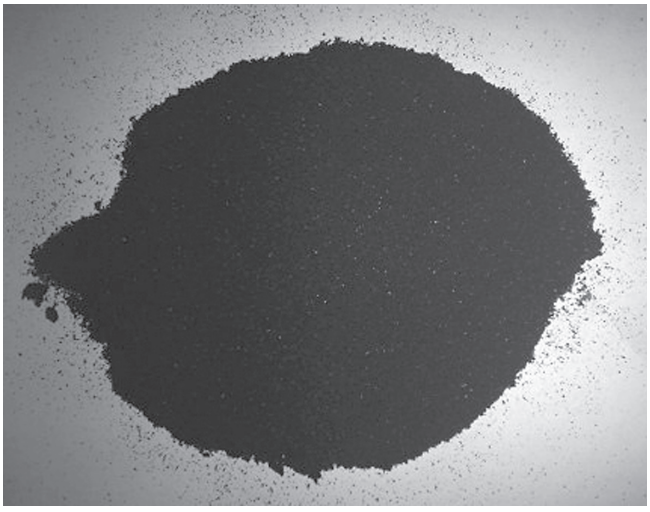
ABSTRACT: This article presents laboratory experimental test results for the effect assessment of rubber powder additive content by dry mixing to Marshall, indirect tensile strength, Hamburg wheel-tracking, cracking resistance using the semi-circular bend test (SCB) criterias of hot mix asphalt.

KEYWORDS: Rubber powder, dry mixing method, Marshall stability, Indirect tensile strength, Hamburg wheel-tracking, cracking resistance using the semi-circular bend test (SCB) criterias of hot mix asphalt.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lốp xe cũ bị loại bỏ chiếm diện tích đất bãi chôn rác lớn và nếu được đốt sẽ làm ô nhiễm môi trường. Nghiên cứu sử dụng lốp cao su phế thải làm phụ gia tăng tính độ ổn định của bê tông asphalt đã được thực hiện ở nhiều nước trên thế giới cho kết quả tốt. Bê tông nhựa đường cao su (Rubberized Asphalt Concrete - RCA) là vật liệu xây dựng mặt đường với thành phần hỗn hợp bao gồm cốt liệu, nhựa đường thông thường pha trộn với các hạt cao su từ lốp xe thải. Hoa Kỳ là thị trường lớn nhất sử dụng nhựa đường cao su tái sử dụng từ lốp thải. Hoa Kỳ tiêu thụ ước tính khoảng 100.000.000 kg cao su, tương đương 12 triệu lốp xe thải hàng năm. Những kết quả nghiên cứu bê tông nhựa sử dụng cao su phế thải góp phần giảm tác hại đến môi trường và tăng cường đặc tính cơ lý của bê tông nhựa.

a) - Lốp cao su phế thải



b) - Bột cao su

Hình 1.1: Bột cao su nghiên cứu

Hiện nay ở Việt Nam, việc lốp cao su phế thải chưa được sử dụng nhiều gây ra những tác hại nghiêm trọng đến môi trường sinh thái. Nghiên cứu sử dụng bột cao su được nghiền từ lốp cao su phê thải cho bê tông nhựa là cần thiết, có ý nghĩa thực tế, góp phần giảm ô nhiễm môi trường và tiết kiệm tài nguyên. Bài báo trình bày các kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng phụ gia bột cao su đến một

số chỉ tiêu cơ lý của bê tông nhựa chặt nóng theo phương pháp trộn khô trong phòng thí nghiệm.

2. THIẾT KẾ THÍ NGHIỆM

Nghiên cứu được thực hiện tại Phòng Thí nghiệm trọng điểm UTC-Cienco4, Trường Đại học GTVT. Thiết kế thực nghiệm và phân tích thống kê với phần mềm Minitab 18.1 ở mức tin cậy 95%, mức ý nghĩa α = 5%, độ mạnh Power = 0,8, β = 0,2. Số mẫu thí nghiệm 3 mẫu/tổ mẫu đảm bảo phát hiện sai khác trong phạm vi ±3σ. Sau khi có kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý, đánh giá loại bỏ số liệu ngoại lai (outlier) theo ASTM E178-2015 [4], đánh giá độ chụm theo ASTM C670-2015 [5] với giới hạn chấp nhận được quy định của tiêu chuẩn ASTM D6927 - 15 [2] đối với thí nghiệm Marshall, ASTM D4867 [6] đối với thí nghiệm cường độ chịu kéo gián tiếp, AASHTO T324 [7] đối với thí nghiệm xác định chiều sâu vệt hằn bánh xe và ASDM 8044 [8] đối với thí nghiệm kháng nứt SCB. Tiêu chuẩn Grubbs được sử dụng để đánh giá, loại bỏ số liệu ngoại lai của các kết quả thí nghiệm. Thiết kế thí nghiệm tổng quát (General full factorial design). Phân tích phương sai ANOVA và phân tích hậu định phát hiện sai khác theo phương pháp Tukey.

2.1. Quy trình trộn phụ gia bột cao su và tạo mẫu bê tông nhựa

Hỗn hợp BTNC12.5 đường bao theo Quyết định số 858/QĐ-BGTVT được nghiên cứu. Thiết kế cấp phối và xác định và hàm lượng nhựa tối ưu theo TCVN8820-2011. Tiến hành đúc mẫu Marshall sử dụng nhựa thường 60/70 và mẫu Marshall sử dụng phụ gia phế thải bột cao su nhằm so sánh mức độ cải thiện các chỉ tiêu cơ lý của bê tông nhựa.

Bước 1: Tiến hành chia cốt liệu với cấp phối đã có.

Bước 2: Nung nóng cốt liệu ở nhiệt độ 170 - 180^{0}C.

Bước 3: Sấy nóng nhựa đường 60/70 ở nhiệt độ 150 - 160^{0}C.

Bước 4: Tiến hành trộn khô cốt liệu với phụ gia trong thời gian 30s (hàm lượng phụ gia sử dụng theo phần trăm so với khối lượng nhựa sử dụng), sau đó tiến hành trộn hỗn hợp cốt liệu và phụ gia với nhựa trong khoảng thời gian là 3 phút.

Bước 5: Sau khi đã có hỗn hợp bê tông nhựa, tiến hành ủ mẫu trong thời gian 60 phút.

Bước 6: Tiến hành đúc mẫu Marshall với nhiệt độ từ 140 - 145^{0}C để thí nghiệm.

2.2. Thí nghiệm vật liệu

Cốt liệu thô và cốt liệu mịn lấy từ mỏ đá vôi mỏ đá Transmeco - Hà Nam.

Bột khoáng từ Công ty Bảo Minh - Kiện Khê - Hà Nam.

Thí nghiệm các chỉ tiêu của cốt liệu, bột khoáng theo Quyết định 13567-1:2022.

Nhựa đường 60/70 Shell - Singapore từ nhà cung cấp Petrolimex, thỏa mãn các yêu cầu của Thông tư số 27/2014/TT-BGTVT.

Bột cao su được nghiền nhỏ lọt qua sàng 0 - 1 mm như *Hình 1.1*. Hàm lượng phụ gia tính theo phần trăm khối lượng nhựa, được trộn theo phương pháp khô như TCCS43 bê tông asphalt sử dụng phụ gia SBS.

2.3. Thí nghiệm bê tông asphalt

Bước 1: Thiết kế cấp phối cốt liệu, xác định hàm lượng nhựa tối ưu theo phương pháp Marshall không sử dụng phụ gia.

Bước 2: Từ hàm lượng nhựa tối ưu đúc các mẫu Marshall với các tỷ lệ phụ gia 0% (đối chứng); 10%, 15%, 20% (khi sử dụng phụ gia không thay đổi hàm lượng nhựa). Thí nghiệm độ ổn định và độ dẻo Marhall ngâm nước nhiệt độ 60^{o}C trong 40 phút và 24h theo TCVN 8860-2011 [1]. Thí nghiệm cường độ chịu kéo gián tiếp ở 2 trạng thái khô và bão hòa theo AASHTO T283 [7].

Bước 3: Thí nghiệm Marshall và Thí nghiệm cường độ bền kéo gián tiếp để đánh giá tác dụng của phụ gia cao su và tìm ra tỷ lệ phụ gia tối ưu.

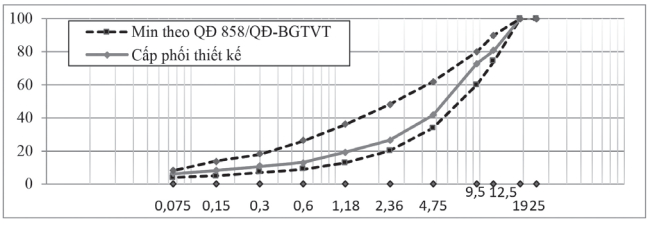
Bước 4: Sử dụng hàm lượng phụ gia tối ưu thí nghiệm vệt hằn lún vệt bánh xe theo AASHTO T324 [8], thí nghiệm khả năng kháng nứt của BTN theo ASDM D8044 [9] có đối chứng với mẫu không sử dụng phụ gia.

Bước 5. Đánh giá độ chụm, phân tích thống kê kết quả thí nghiệm.

3. KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả thiết kế hỗn hợp và hàm lượng nhựa tối ưu

Thiết kế hỗn hợp theo Quyết định số 858/QĐ-BGTVT. Kết quả loại BTNC12.5 hàm nhựa tối ưu 4,5% theo khối lượng hỗn hợp, độ rỗng cốt liệu VMA = 15,22%, độ rỗng lấp đầy nhựa VFA = 67,63%. Đường cong cấp phối thiết kế bê tông nhựa như *Hình 3.1*.



Hình 3.1: Đường cong cấp phối cốt liệu 2 loại BTN

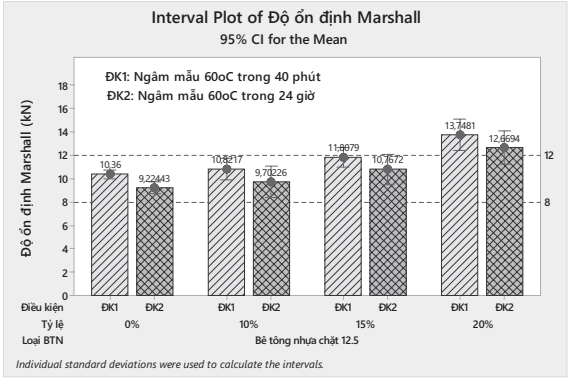
3.2. Kết quả thí nghiệm Marshall

Hình 3.4 thể hiện kết quả thí nghiệm độ ổn định Marshall, tất cả các thí nghiệm đảm bảo độ chụm theo các tiêu chuẩn [2, 3]. Phân tích DoE và phân tích phương sai ANOVA đảm bảo ý nghĩa thống kê với hệ số p-value<<0,05 đảm bảo mức ý nghĩa 95%.

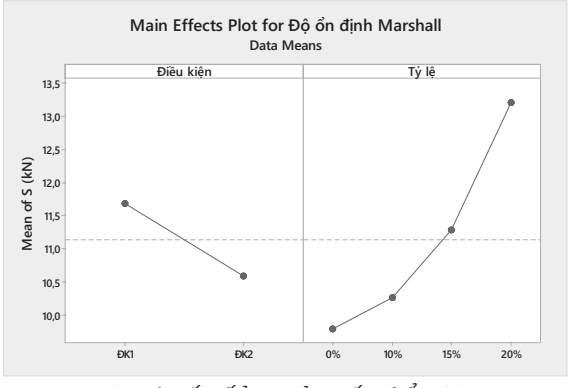
Từ kết quả *Hình 3.2* cho thấy, khi thay đổi tỷ lệ phụ gia và điều kiện thí nghiệm đều có ảnh hưởng đến độ ổn định. Ảnh hưởng rõ rệt nhất là tỷ lệ phụ gia *(Hình 3.2b)* khi tăng tỷ lệ phụ gia thì độ ổn định tăng lên, giá trị độ ổn định thay đổi nhiều khi sử dụng hàm lượng phụ gia 15 - 20%. Điều kiện thí nghiệm cũng ảnh hưởng nhiều đến độ ổn định, ở điều kiện ngâm nước 60^{0}C trong 40 phút (ĐK1) độ ổn định cao hơn so với điều kiện ngâm nước 60^{0}C trong 24h (ĐK2).

Hình 3.3 cho kết quả tính toán độ ổn định Marshall còn lại. Phụ gia bột cao su có tác dụng rõ rệt làm tăng độ ổn định Marshall còn lại theo tỷ lệ tăng phụ gia. *Hình 3.4* cho kết quả thí nghiệm độ dẻo Marshall khi ngâm trong

40 phút, nhận thấy khi tăng hàm lượng phụ gia bột cao su không làm tăng độ dẻo của bê tông nhựa.

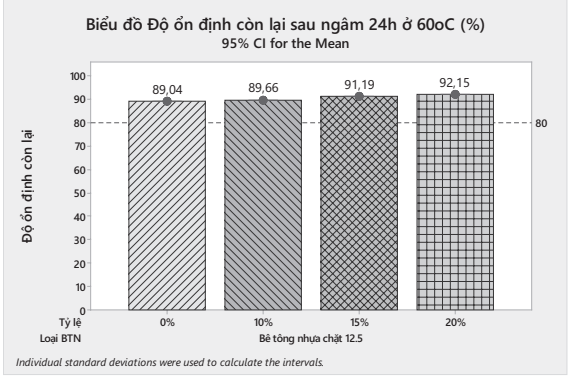


a) - Độ ổn định Marshall

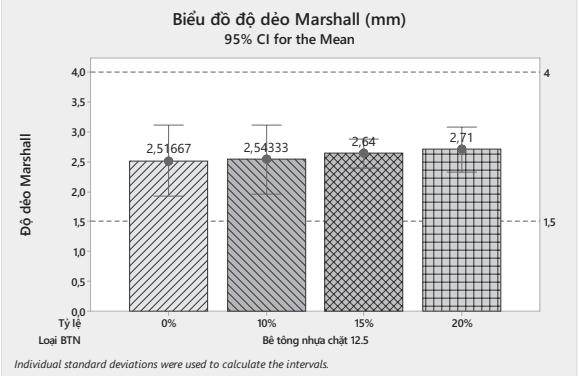


b) - Các yếu tố ảnh hưởng đến độ ổn định

Hình 3.2: Kết quả thí nghiệm độ ổn định Marshall



Hình 3.3: Độ ổn định Marshall còn lại



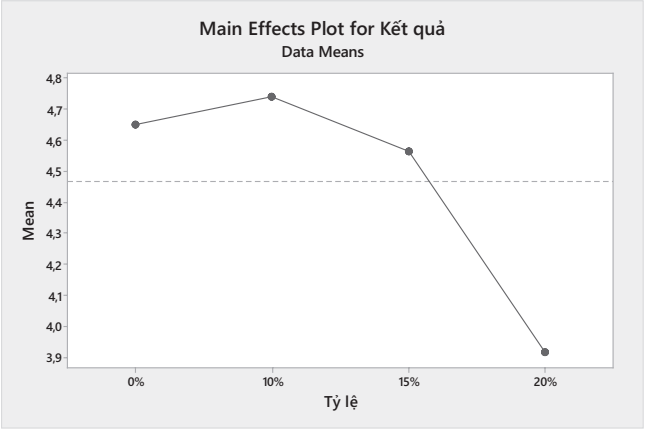
Hình 3.4: Độ dẻo Marshall ngâm 40 phút

Kết quả thí nghiệm Marshall được phân tích thống kê cho thấy:

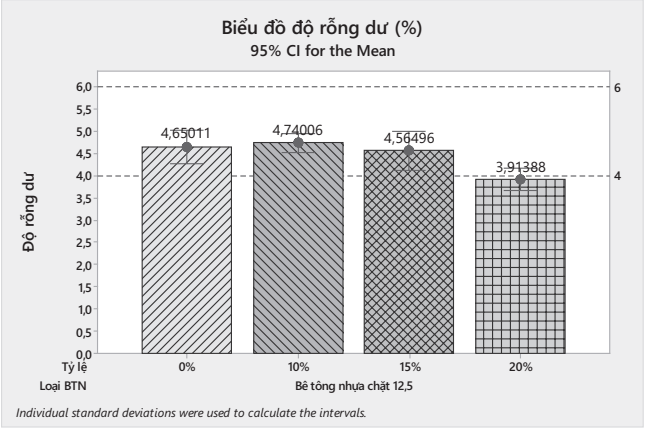
- Khi cho bột cao su vào hỗn hợp bê tông nhựa theo phương pháp trộn khô làm tăng độ ổn định Marshall, giá trị độ ổn định đều lớn hơn 10 kN ở cả hai điều kiện ngâm mẫu. Phụ gia cũng làm tăng độ ổn định còn lại. Phụ gia bột cao su không làm thay đổi độ dẻo, độ rỗng dư có ý nghĩa thống kê.
- Tỷ lệ phụ gia càng lớn thì độ ổn định của BTN càng cao.

3.3. Kết quả thí nghiệm rỗng dư Va

Hình 3.5 thể hiện biểu đồ độ rỗng dư Va, 95% CI, nhận thấy giá trị độ rỗng dư đều nằm trong giới hạn 4 - 6% với hàm lượng phụ gia bột cao su từ 0 - 15%, khi tăng hàm lượng phụ gia đến 20% thì độ rỗng dư giảm đi. Không có sự khác biệt lớn của chỉ tiêu độ rỗng dư theo loại bê tông nhựa và tỷ lệ bột cao su. Độ rỗng dư có xu hướng giảm dần khi tăng tỷ lệ bột cao su, điều ấy có thể giải thích bột cao su làm tăng chất liên kết, làm đầy thêm các lỗ rỗng dư trong bê tông nhựa.



a) - Biểu đồ các yếu tố ảnh hưởng

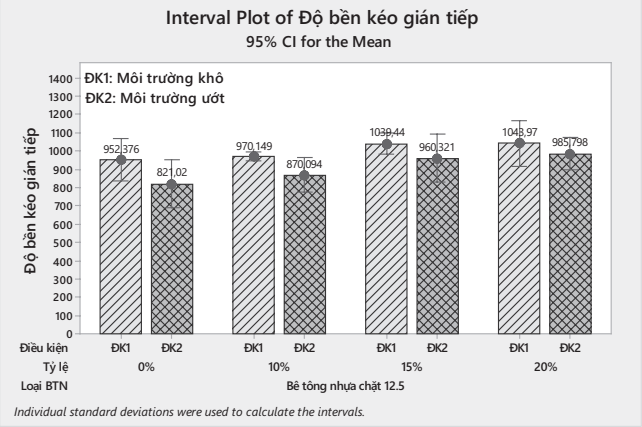


b) - Biểu đồ V_a (%) 95% CI

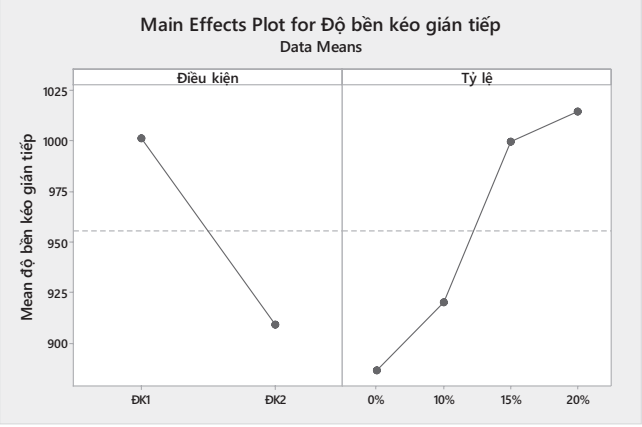
Hình 3.5: Kết quả thí nghiệm độ rỗng dư V_a

3.4. Kết quả thí nghiệm cường độ chịu kéo gián tiếp (ITS)

Hình 3.6 thể hiện kết quả thí nghiệm kéo gián tiếp ITS đánh giá độ bền kéo gián tiếp, tất cả các thí nghiệm đảm bảo độ chụm theo các tiêu chuẩn AASHTO T283-2014[9]. Phân tích DoE và phân tích phương sai ANOVA đảm bảo ý nghĩa thống kê với hệ số p-value<<0,05 đảm bảo mức ý nghĩa 95%.



a) - Biểu đồ cường độ kéo gián tiếp ITS (kPa)



b) - Biểu đồ ảnh hưởng các yếu tố chính ITS

Hình 3.6: Kết quả thí nghiệm cường độ chịu kéo gián tiếp ITS

Biểu đồ *Hình 3.6b* thể hiện các yếu tố chính ảnh hưởng đến cường độ chịu kéo gián tiếp của BTN. Khi tăng tỷ lệ bột cao su từ 0 - 20% thì ITS tăng lên. Cường độ ITS thay đổi nhiều nhất khi sử dụng hàm lượng phụ gia từ 15 - 20%, điều này có thể giải thích khi tỷ lệ bột cao su quá lớn, chất liên kết sẽ thừa làm giảm cường độ ITS. Điều kiện thí nghiệm cũng có ảnh hưởng rất lớn đến ITS, cường độ ITS ở điều kiện "khô" (ĐK 1) thì cao hơn rất nhiều so với điều kiện "ướt" (ĐK 2) *ở Hình 3.6a.*

Hình 3.6a là biểu đồ ITS của các loại BTN với các tỷ lệ phụ gia bột cao su ở 2 điều kiện thí nghiệm "khô" và "ướt" với khoảng tin cậy 95% CI. Kết quả thí nghiệm đảm bảo độ chụm, bê tông nhựa sử dụng phụ gia có xu hướng ITS cao hơn loại bê tông nhựa không sử dụng phụ gia. Điều kiện thí nghiệm "khô" cho ITS cao hơn so với điều kiện thí nghiệm "ướt". Khi tăng tỷ lệ bột cao su thì cường độ chịu kéo gián tiếp cũng tăng lên với hàm lượng phụ gia đạt giá trị thay đổi nhiều *ở* hàm lượng 15 - 20%.

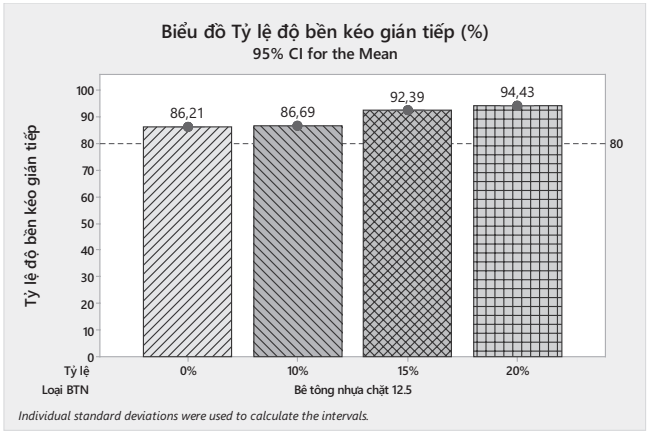
Hình 3.7 thể hiện tỷ số TSR, kết quả cho thấy khi cho phụ gia bột cao su làm tăng tỷ số cường độ kéo gián tiếp TSR, các giá trị đều lớn hơn quy định 80%.

Tổng kết lại, cũng như thí nghiệm Marshall, kết quả thí nghiệm kéo gián tiếp được phân tích thống kê cho thấy:

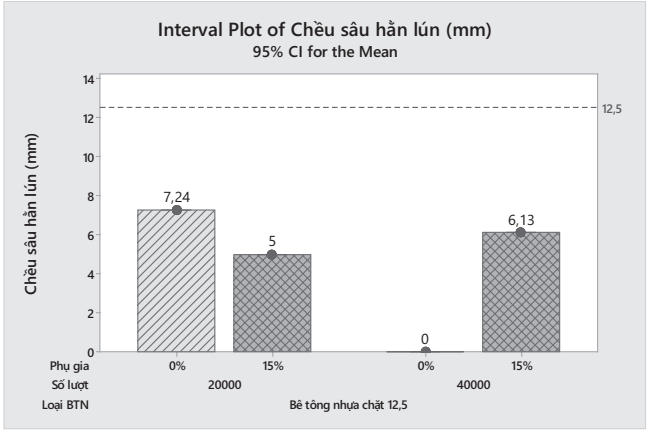
- Khi cho bột cao su vào hỗn hợp bê tông nhựa theo phương pháp trộn khô làm tăng cường độ chịu kéo gián tiếp;

- Tỷ lệ phụ gia càng lớn thì cường độ chịu kéo gián tiếp của BTN càng cao;

- Kiến nghị sử dụng tỷ lệ phụ gia thích hợp nhất là 15% để tiến hành thí nghiệm chỉ tiêu tiếp theo nghiên cứu.



Hình 3.7: Tỷ lệ độ kéo gián tiếp ITS (kPa)



Hình 3.8: Kết quả thí nghiệm lún vệt bánh xe

3.5. Kết quả thí nghiệm lún vệt bánh xe

Từ kết quả thí nghiệm Marshall và thí nghiệm xác định cường độ bền kéo gián tiếp xác định được tỷ lệ phụ gia bột cao su sử dụng là 15% theo khối lượng nhựa tiến hành đúc mẫu và thí nghiệm lún vệt bánh xe. Tiêu chuẩn thí nghiệm theo AASHTO T324-2014, đảm bảo độ chụm đơn phòng theo nghiên cứu [8] với d2s = 40,2%.

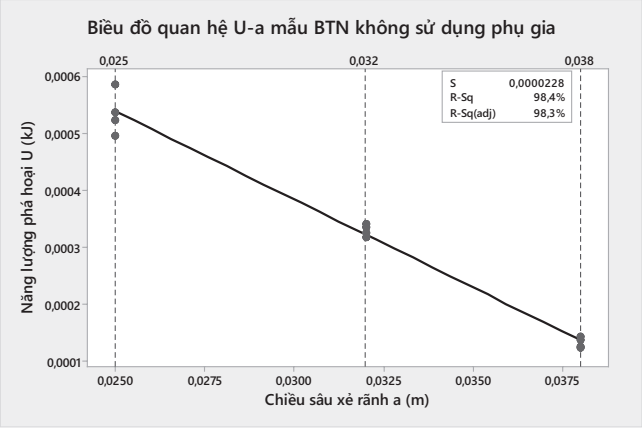
Kết quả thí nghiệm lún vệt bánh xe như *Hình 3.8*, *ở* cùng số lượt chạy là 20.000 lượt loại bê tông nhựa có sử dụng 15% phụ gia bột cao su có khả năng chống lún vệt bánh xe tốt hơn hẳn so với bê tông nhựa sử dụng nhựa thường 60/70. Loại bê tông nhựa có sử dụng 15% phụ gia bột cao su đạt chiều sâu hằn lún bánh xe khi chạy đến 40.000 lượt là 6,13 mm. Trong quá trình thí nghiệm không xuất hiện bong bật cốt liệu và không có điểm bong màng nhựa khi sử dụng bột cao su.

3.6. Kết quả thí nghiệm kháng nứt (SCB)

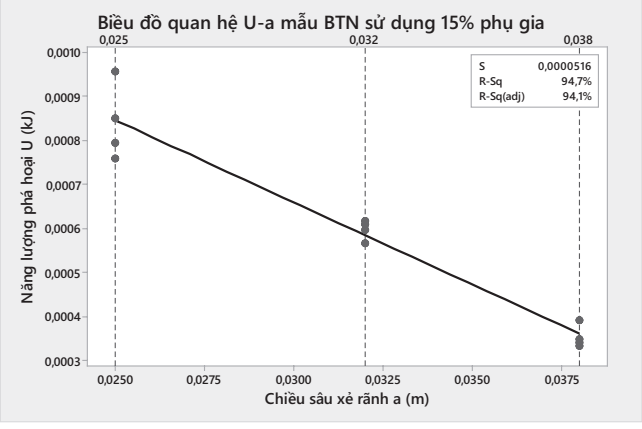
Hình 3.9 thể hiện kết quả thí nghiệm khả năng kháng nứt SCB, tất cả các thí nghiệm đảm bảo độ chụm theo các tiêu chuẩn ASTM D8044 [8]. Phân tích DoE và phân tích phương sai ANOVA đảm bảo ý nghĩa thống kê với hệ số p-value<<0,05 đảm bảo mức ý nghĩa 95%.

Kết quả thí nghiệm xác định năng lượng phá hoại mẫu U với từng chiều sâu xe khẻ cho từng mẫu vẽ biểu đồ và xác định phương trình hồi quy bậc nhất giữa U và chiều sâu xẻ

khe a. Phương trình đảm bảo hệ số xác định $R^2 \geq 90\%$. Năng lượng phá hoại của mẫu BTN sử dụng 15% phụ gia bột cao su cho kết quả là Jc = 0,655 (kJ/m^2), mẫu bê tông nhựa không sử dụng phụ gia cho kết quả là Jc = 0,542 (kJ/m^2). Như vậy, đối với thí nghiệm SCB đánh giá khả năng chống nứt mỏi, nứt phản ánh của BTN ở nhiệt độ trung gian thì cả mẫu có phụ gia và không phụ gia để có Jc>0,5 kJ/m^2 là ngưỡng giới hạn đề xuất của Tiêu chuẩn ASTM D8044-16. Mẫu BTN sử dụng 15% phụ gia bột cao su cho khả năng kháng nứt mỏi cao hơn mẫu BTN đối chứng bằng 0,655/0,542 = 1,2 lần.



a) - Mẫu BTNC12.5 60/70 đối chứng R^2 = 98,4



b) - Mẫu BTN 15% PG đối chứng R^2 = 94,7

Hình 3.9: Phương trình hồi quy U-a

4. KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ VÀ HƯỚNG NGHIÊN CỨU TIẾP TỤC

Trên cơ sở các kết quả thí nghiệm được phân tích thống kê đảm bảo mức độ tin cậy 95% đưa ra các kết luận, kiến nghị:

4.1. Kết luận, kiến nghị

- Có thể sử dụng phế thải bột cao su làm phụ gia theo phương pháp trộn khô để tăng cường độ và khả năng kháng ẩm của BTN. Hàm lượng phụ gia trong khoảng 10 - 20% khối lượng nhựa;

- Khi cho bột cao su vào hỗn hợp bê tông nhựa theo phương pháp trộn khô làm tăng cường độ ổn định Marshall, tăng cường độ chịu kéo gián tiếp và không làm thay đổi độ dẻo Marshall của BTN có ý nghĩa thống kê;

- Tỷ lệ phụ gia bột cao su thích hợp nhất là 15% để cải thiện chỉ tiêu cơ học của BTN và đảm bảo tính kinh tế khi sử dụng phụ gia. Kiến nghị độ ổn định Marshall của BTN sử dụng phụ gia bột cao su lớn hơn hoặc bằng 10 kN.

4.2. Hướng nghiên cứu tiếp theo

- Nghiên cứu tác dụng của phụ gia phế thải bột cao su đến chỉ tiêu mô-đun đàn hồi tĩnh, mô-đun đàn hồi động;

- Nghiên cứu đối với nhiều loại/gốc đá khác nhau;

- Triển khai nghiên cứu thực nghiệm hiện trường.

Lời cảm ơn: Bài báo là kết quả nghiên cứu của Đề tài "Nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng phụ gia bột cao su đến một số chỉ tiêu cơ lý của bê tông nhựa chặt nóng theo phương pháp trộn khô trong phòng thí nghiệm" mã số T2022-CT-031 năm 2022 được tài trợ bởi Trường Đại học GTVT.

Tài liệu tham khảo

[1]. Bộ Khoa học và Công nghệ (2011), *Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8860:2011 - Bê tông nhựa - Phương pháp thử*, xuất bản lần 1.

[2]. ASTM D6927-15 (2015), *Standard Test Method for Marshall Stability and Flow of Asphalt Mixtures.*

[3]. AASHTO T245-13 (2013), *Standard Method of Test for Resistance to Plastic Flow of Asphalt Mixtures Using Marshall Apparatus.*

[4]. ASTM E178-15 (2015), *Standard Practice for Dealing With Outlying Observations.*

[5]. ASTM C670-15 (2015), *Standard Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials.*

[6]. ASTM D4867 / D4867M-09(2014), *Standard Test Method for Effect of Moisture on Asphalt Concrete Paving Mixtures.*

[7]. AASHTO T324, *Hamburg whrll-track testing of compacted hot-mix assphalt (HMA).*

[8]. ASTM D8044 (2016), *Standard test method for evalution of asphalt mixture cracking resisrancr using the semi-circular bend test (SCB) at intermediate temperratures.*

[9]. AASHTO Designation: *T 283-14, Standard Method of Test for Resistance of Compacted Asphalt Mixtures to Moisture-Induced Damage.*

Ngày nhận bài: 10/10/2022
Ngày chấp nhận đăng: 17/11/2022
Người phản biện: TS. Trần Danh Hợi
TS. Trần Thị Cẩm Hà

Bước đầu nghiên cứu ảnh hưởng của nano graphen đến một số chỉ tiêu của nhựa đường 60/70

■ **PGS. TS. LÊ VĂN BÁCH**
Phân hiệu tại TP. Hồ Chí Minh, Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: bachlv_ph@utc.edu.vn

TÓM TẮT: Nano Graphen là khoáng vật rất cứng cũng như bán dẫn rất tốt, có cấu trúc là tấm phẳng dày bằng một lớp nguyên tử của các nguyên tử carbon. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu thí nghiệm trong phòng, xác định các chỉ tiêu của nhựa đường 60/70 khi sử dụng phụ gia nano graphene. Khi thí nghiệm có đối chứng với nhựa đường 60/70 thông thường, từ đó đưa ra các kết luận và đề xuất kiến nghị.

TỪ KHÓA: Nano graphen, nhựa đường, phụ gia.

ABSTRACT: Nano Graphen is the very hard of the most well as the best seller, have the structure is a sheet is by a granit layer of the element carbon. This paper presents the results of laboratory experiments to determine the criteria of asphalt 60/70 when using Nano Graphene additive. When testing is certified with ordinary asphalt 60/70. From there, conclusions and recommendations are done.

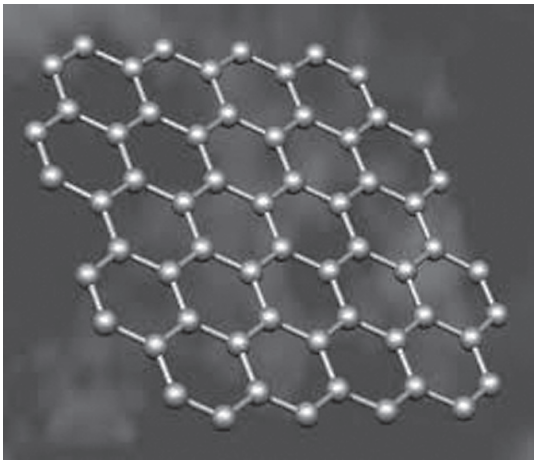
KEYWORDS: Nano graphen, asphalt, additive.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Graphen là khoáng vật rất cứng cũng như bán dẫn rất tốt, có cấu trúc là tấm phẳng dày bằng một lớp nguyên tử của các nguyên tử carbon với liên kết sp^2 tạo thành dàn tinh thể hình tổ ong. Chiều dài liên kết carbon - carbon trong graphen khoảng 0,142 nm. Graphen là phần tử cấu trúc cơ bản của một số thù hình bao gồm than chì, ống nano cacbon và fulleren. A.Geim và S.Novoselov đã phát hiện ra chất này năm 2004 và được trao giải Nobel Vật lý vì phát hiện này năm 2010.

Tấm graphen được tạo thành từ các nguyên tử carbon sắp xếp theo cấu trúc lục giác trên cùng một mặt phẳng, hay còn được gọi là cấu trúc tổ ong. Mỗi nguyên tử cacbon trong tấm graphen ở trạng thái lai hóa sp^2 và sắp xếp thành hình lục giác đều. Do có 6 điện tử tạo thành lớp vỏ của nguyên tử carbon nên chỉ có 4 điện tử phân bố ở trạng thái 2s và 2p đóng vai trò quan trọng trong việc liên kết hóa học giữa các nguyên tử với nhau. Các trạng thái 2s và 2p của nguyên tử cacbon lai hóa với nhau tạo thành 3 trạng thái sp^2, các trạng thái này định hướng theo ba phương tạo với nhau một góc 120^0. Mỗi trạng thái sp^2 của nguyên tử carbon này xen phủ với một trạng thái sp^2 của nguyên tử carbon khác hình thành nên liên kết cộng hóa trị σ bền vững. Chính các liên kết σ này quy định cấu trúc mạng tinh thể graphen ở hình dạng tổ ong và lý giải tại sao graphen rất bền vững về mặt cơ học và trơ về mặt hóa học trong mặt phẳng mạng.

Ngoài các liên kết sigma, giữa hai nguyên tử carbon lân cận còn tồn tại một liên kết pi (π) khác kém bền vững hơn, được hình thành do sự xen phủ của các orbitan p_z không bị lai hóa với các orbitan s. Do liên kết π này yếu và có định hướng không gian vuông góc với các orbitan sp nên các điện tử tham gia liên kết này rất linh động và quy định tính chất điện và quang của graphen *(Hình 1.1)*.



Hình 1.1: Các liên kết trong cấu trúc graphen

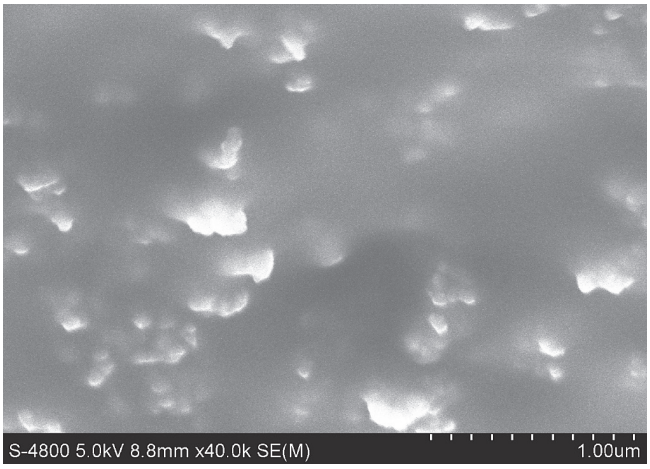
Trong nghiên cứu này, trên cơ sở các kết quả thí nghiệm trong phòng, bài báo đã đánh giá ảnh hưởng của nano graphen đến các chỉ tiêu của nhựa đường 60/70, từ đó làm cơ sở để ứng dụng nano graphen cải thiện các tính chất của bê tông nhựa trong xây dựng mặt đường ô tô.

2. THÍ NGHIỆM TRONG PHÒNG XÁC ĐỊNH CÁC CHỈ TIÊU CỦA NHỰA ĐƯỜNG 60/70 CÓ VÀ KHÔNG CÓ SỬ DỤNG PHỤ GIA NANO GRAPHEN

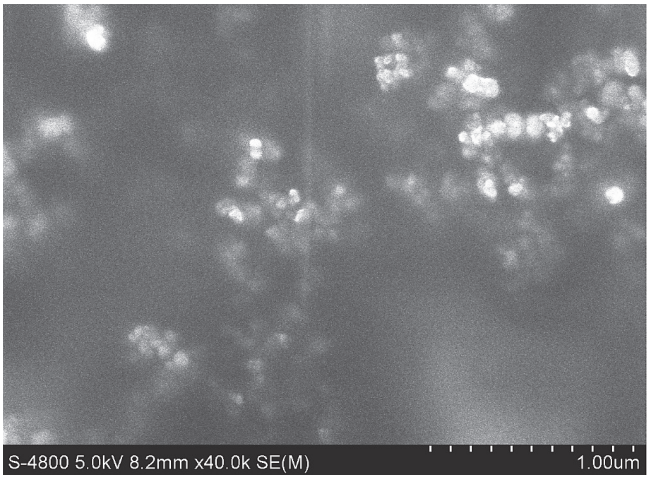
2.1. Đánh giá độ phân tán nano graphen trong nhựa đường 60/70

Nano graphen được phân tán sẵn trong một ít nhựa đường bằng dung môi là dầu hỏa theo các tỷ lệ quy định (0,05%, 0,1% và 0,15% theo khối lượng nhựa đường), sau đó dùng máy chuyên dụng để khuấy đều nano graphin trong nhựa đường.

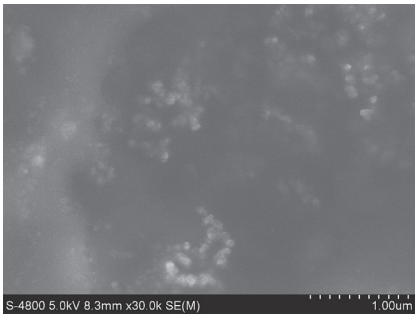
Để đánh giá độ phân tán nano graphen trong nhựa đường 60/70, dùng máy chụp để chụp SEM *(Hình 2.1)*.



a) - Với 0,05% nano graphen



b) - Với 0,1% nano graphen



c) - Với 0,15% nano graphen

Hình 2.1: Độ phân tán đồng đều của nano graphen trong nhựa đường 60/70 khi chụp SEM

Cấu trúc liên kết như trên đã tạo ra các tính chất đặt biệt cho vật liệu graphen thể hiện ở *Bảng 2.1*.

Bảng 2.1. Tính chất vật lý của đơn lớp graphen

STT	Tính chất	Giá trị
1	Diện tích bề mặt riêng (theo lý thuyết), m^2/g	2.630
2	Độ cứng, GPA	125
3	Điện trở, $cm^2V^{-1}s^{-1}$	200.000
4	Độ dẫn điện, $Wm^{-1}K^{-1}$	5.000
5	Độ truyền quang, %	97,7
6	Chiều dài liên kết C-C, nm	0,142

2.2. Thí nghiệm các chỉ tiêu nhựa đường 60/70 khi sử dụng nano graphen làm phụ gia

Nhóm nghiên cứu tiến hành thí nghiệm cho 3 tỷ lệ nano graphen khác nhau theo khối lượng nhựa bao gồm: 0,05%, 0,1% và 0,15%.

Kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu nhựa đường 60/70 được thống kê như *Bảng 2.2*, *Bảng 2.3* và *Bảng 2.4*.

Bảng 2.2. Kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu nhựa đường 60/70 có sử dụng phụ gia nano graphen

STT	Hạng mục thí nghiệm	Đơn vị đo	Kết quả thí nghiệm				Yêu cầu	Phương pháp thí nghiệm
			Nhựa 60/70	Tỷ lệ nano graphen (%)				
				0,05	0,1	0,15		
1	Độ kim lún - 100 g ở 25^{0}C, 5s	1/10mm	63,0	62,0	60,0	*58,0*	Min. 60 Max. 70	TCVN 7495:2005
			62,0	62,0	60,0	*59,0*		
			63,0	61,0	61,0	*58,0*		
2	Chỉ số độ kim lún PI Penetration Index		-0,95	-0,96	-0,98	-1,11	-1.5 -:- 1	TCVN 7495:2005
3	Nhiệt độ hóa mềm (dụng cụ vòng bi)	^{0}C	47,5	48,4	48,7	49,2	Min. 46	TCVN 7497:2005
			47,6	48,6	48,9	49,3		
4	Độ nhớt động lực học ở 60^{0}C	Pa.s	226	267	272	271	Min.180	TCVN 8818-5:2011 ASTM D2171
5	Độ kéo dài ở 25^{0}C - 5 cm/phút	cm	>100	>100	>100	>100	Min. 100	TCVN 7496:2005
6	Hàm lượng Paraphin	%	1,51	1,51	1,52	1,51	Max. 2.2	TCVN 7503:2005
7	Điểm chớp cháy (cốc mở Cleveland)	^{0}C	348	350	351	355	Min. 232	TCVN 7498:2005
8	Độ hòa tan trong Trichloethylene	%	99,73	99,75	99,74	99,74	Min. 99	TCVN 7500:2005
9	Khối lượng riêng ở 25^{0}C	g/cm^3	1,035	1,035	1,035	1,035	1,0-1,05	TCVN 7501:2005

Bảng 2.3. Các chỉ tiêu thí nghiệm trên mẫu nhựa sau khi thí nghiệm TFOT (Thin film oven test): Chế bị mẫu theo TCVN11711

STT	Hạng mục thí nghiệm	Đơn vị đo	Kết quả thí nghiệm				Yêu cầu	Phương pháp thí nghiệm
			Nhựa 60/70	Tỷ lệ nano graphen (%)				
				0,05	0,1	0,15		
1	Tổn thất khối lượng	%	0,02	0,02	0,02	0,02	Max. 0.8	TCVN 11711
2	Tỷ lệ độ kim lún còn lại so với độ kim lún ban đầu ở 25^{0}C	%	70,74	72,58	74,62	77,49	Min. 54	TCVN 7495:2005
3	Độ kéo dài ở 25^{0}C - 5 cm/phút	cm	>50	55,84	63,38	68,52	Min. 50	TCVN 7496:2005
4	Độ dính bám với đá	cấp	3	3	3	4	Min. cấp 3	TCVN 7504:2005

Bảng 2.4. Thí nghiệm cắt động lưu biến (DSR) - AASHTO T315-12

TT	Hạng mục thí nghiệm	Đơn vị đo	Kết quả thí nghiệm				Yêu cầu	Phương pháp thí nghiệm
			Nhựa 60/70	Tỷ lệ nano graphen (%)				
				0.05	0.1	0.15		
1	Thí nghiệm cắt động lưu biến (DSR) Dynamic Shear G*/sin δ @ 10rad/sec, 76^{0}C (Trạng thái FRESH)	kPa	**1,3481** (Fail temp: 64,3^{0}C)	**1,3485** (Fail temp: 64,5^{0}C)	**1,3562** (Fail temp: 65,1^{0}C)	**1,3674** (Fail temp: 66,3^{0}C	≥ 1,0	Pass PG64
2	Thí nghiệm cắt động lưu biến (DSR) Dynamic Shear G*/sin δ @ 10rad/sec, 76^{0}C (trạng thái sau khi thí nghiệm RTFOT)	kPa	**2,8404** (Fail temp: 65,9^{0}C)	**2,8424** (Fail temp: 66,3^{0}C)	**2,8551** (Fail temp: 66,8^{0}C)	**2,8842** (Fail temp: 67,8^{0}C)	≥ 2,2	Pass PG64
3	Thí nghiệm cắt động lưu biến (DSR) Dynamic Shear after PAV G*/sin δ @ 10rad/sec, 37^{0}C (trên mẫu thu được sau khi thí nghiệm trong bình áp lực lão hóa PAV)	kPa	**4137,1** (at 25^{0}C)	**4139,3** (at 25^{0}C)	**4086,2** (at 24^{0}C)	**3982** (at 26^{0}C)	≤ 5000	Pass PG64

Nhận xét:

- Các chỉ tiêu của nhựa đường 60/70 khi sử dụng các tỷ lệ phụ gia nano graphen khác nhau theo khối lượng nhựa (0,05%, 0,1% và 0,15%) đều đáp ứng được các yêu cầu của tiêu chuẩn về nhựa đường để chế tạo bê tông nhựa trong xây dựng đường ô tô. Riêng chỉ tiêu về độ kim lún của nhựa đường 60/70 khi sử dụng 0,15% nano graphen là không đạt yêu cầu theo Tiêu chuẩn TCVN 7495:2005.

- Ngoài ra, một số chỉ tiêu của nhựa đường 60/70 khi dùng chất phụ gia nano graphin đã cải thiện đáng kể. Cụ thể, chỉ tiêu về độ kim lún có xu hướng giảm dần khi tăng tỷ lệ nano graphen, còn chỉ tiêu về nhiệt độ hóa mềm và độ nhớt động lực học ở 60^{0}C thì có xu hướng tăng dần khi tăng tỷ lệ nano graphen. Tương tự, chỉ tiêu độ dính bám với đá của nhựa đường 60/70, thí nghiệm cắt động lưu biến (DSR) Dynamic Shear G*/sin δ @ 10rad/sec, 76^{0}C (trạng thái FRESH) và thí nghiệm cắt động lưu biến (DSR) Dynamic Shear G*/sin δ @ 10rad/sec, 76^{0}C (trạng thái sau khi thí nghiệm RTFOT) cũng tăng khi tăng tỷ lệ nano graphen. Từ các kết quả này cho thấy nhựa 60/70 có sử dụng phụ gia nano graphen có thể cải thiện khả năng kháng lún trong hỗn hợp bê tông nhựa.

3. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy, việc sử dụng nano graphen làm phụ gia cho nhựa đường 60/70 với hàm lượng thay đổi theo khối lượng nhựa (0,05%, 0,1% và 0,15%) sẽ làm tăng đáng kể các chỉ tiêu của nhựa đường 60/70 so với nhựa đường 60/70 khi không sử dụng phụ gia nano graphen. Kết quả nghiên cứu này làm tiền đề cho việc sử dụng nano graphen làm phụ gia có thể cải thiện đáng kể khả năng kháng hằn lún vệt bánh xe khi xây dựng mặt đường ô tô.

Tài liệu tham khảo

[1]. TCVN7493-2005, *Bitum Yêu cầu kỹ thuật*, Hà Nội, 2008.

[2]. TCVN8819-2011, *Mặt đường Bê tông nhựa nóng* - Yêu cầu thi công và nghiệm thu, Hà Nội, 2011.

[3]. TCVN8820-2011, *Hỗn hợp Bê tông nhựa nóng - Thiết kế theo phương pháp Marshall*, Hà Nội, 2011.

[4]. ThS. Võ Hồng Lâm, PGS. TS. Lê Văn Bách, TS. Lê Văn Phúc (2019), *Bước đầu sử dụng nano carbon làm phụ gia để cải thiện cường độ cho bê tông nhựa,* Tạp chí GTVT.

[5]. TCVN8862-2011, *Quy trình thí nghiệm xác định cường độ kéo khi ép chẻ của vật liệu hạt liên kết bằng các chất kết dính*, Hà Nội, 2011.

Ngày nhận bài: 12/10/2022
Ngày chấp nhận đăng: 04/11/2022
Người phản biện: TS. Lê Văn Phúc
TS. Trần Hữu Bằng

Đánh giá nhanh trạng thái kỹ thuật của kết cấu trụ cầu đang khai thác từ kết quả đo dao động

■ **TS. HỒ XUÂN BA(*); TS. HỒ VIỆT LONG**
Phân hiệu tại TP. Hồ Chí Minh, Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: (*)bahx@utc.edu.vn

TÓM TẮT: Đánh giá nhanh trạng thái kỹ thuật kết cấu trụ cầu là bài toán hết sức quan trọng trong việc xác định khả năng chịu lực của kết cấu trụ cầu, góp phần giúp nhà quản lý đưa ra các quyết định kịp thời và chính xác. Trong các phương pháp đánh giá thì phương pháp áp dụng kết quả đo dao động cho thấy sự hiệu quả hơn cả. Trong bài báo này sử dụng kết quả đo dao động từ thí nghiệm va đập của kết cấu để đánh giá nhanh trạng thái kỹ thuật của trụ cầu thông qua việc so sánh tần số đo được từ thực tế với tần số chuẩn của kết cấu. Kết quả đánh giá của phương pháp đề xuất so với số liệu giả định cho thấy sự tương đồng cao, qua đó thể hiện được tiềm năng của phương pháp đề xuất.

TỪ KHÓA: Tần số dao động riêng, IVTM, phổ biên độ, phổ pha.

ABSTRACT: Rapid assessment of the technical state of the bridge pier structure is a very important problem in determining the bearing capacity of the pier structure, contributing to helping managers make quick and accurate decisions. Among the evaluation methods, the method of applying measurement results shows the most effective. In this paper, the vibration measurement results from the impact test of the structure are used to quickly assess the technical state of the bridge pier by comparing the measured frequency from the actual with the standard frequency of the structure. The evaluation results of the proposed method compared with the assumed data show a high agreement, thereby demonstrating the potential of the proposed method.

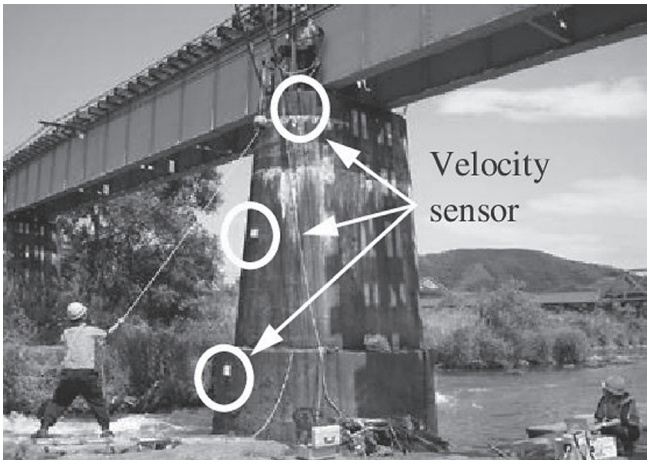
KEYWORDS: Natural vibration frequency, impact vibration test method, amplitude spectrum, phase spectrum.

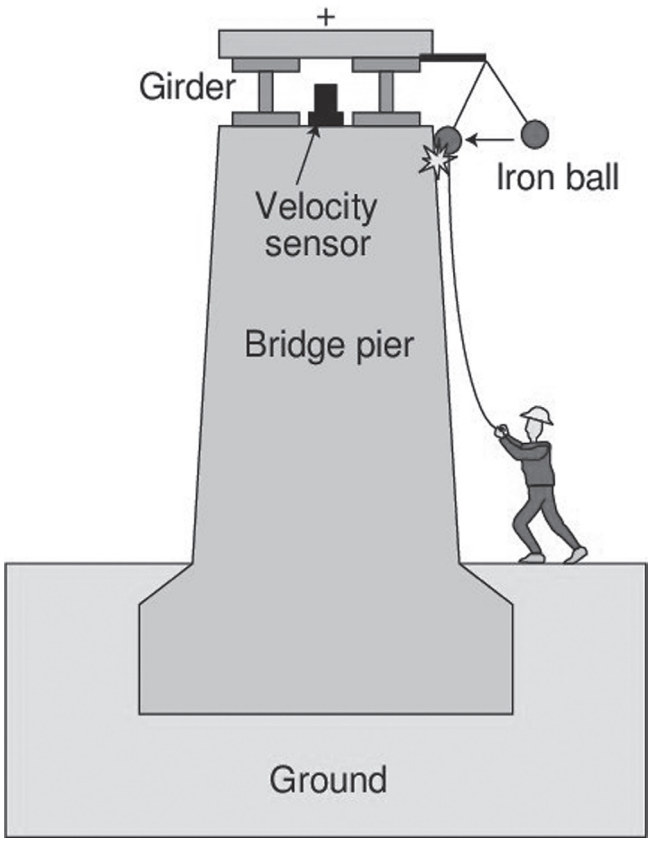
1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhiều công trình cầu ở Việt Nam đã được sử dụng trong thời gian khá dài. Với thời gian trôi qua đã và sẽ không tránh khỏi những hư hỏng trong kết cấu cầu dưới tác động của ngoại lực. Những hư hỏng này có thể ảnh hưởng đến khả năng sử dụng của công trình cầu, vì vậy điều quan trọng là cần phát hiện ra chúng. Đối với các kết cấu phần trên của công trình cầu, có thể dễ dàng phát hiện ra các một số khuyết tật của chúng thông qua công tác kiểm tra bằng mắt thường, nhưng rất khó thực hiện đối với các kết cấu bên dưới vì chúng thường được chôn sâu trong đất hoặc nước. Nhiều kỹ thuật phát hiện không phá hủy (NDD), chẳng hạn như quét siêu âm và quét bề mặt, âm thanh, kiểm tra bằng tia X đã được phát triển để kiểm tra kết cấu bên dưới của cầu, nhưng các phương pháp này rõ ràng là có tính chất cục bộ, do đó chỉ có thể được sử dụng để đánh giá hư hỏng cục bộ.

Đối với kết cấu phần dưới cầu, hư hỏng thân kết cấu và biến đổi lớp đất bên dưới là hai dạng hư hỏng chính thường dẫn đến giảm tần số tự nhiên của mố, trụ cầu. Do đó, tần số tự nhiên, đặc biệt là tần số dao động ngang thứ nhất, có thể phản ánh sự thay đổi trạng thái làm việc của các kết cấu.

Đánh giá trạng thái kỹ thuật thực tế của trụ cầu gần đây đã thu hút rất nhiều sự quan tâm của các nhà khoa học trên thế giới. Trong bài báo của họ, Qiang Mao và cộng sự [1] giới thiệu tính khả thi của việc sử dụng các kỹ thuật nhận dạng kết cấu để mô tả kết cấu trụ cầu và nền móng. Một nghiên cứu chi tiết hơn về kỹ thuật đánh giá trụ cầu đã được giới thiệu bởi Masahiro Shinoda và cộng sự [2]. Trong bài báo, tác giả mô tả việc đánh giá không phá hủy thông thường của các kết cấu trụ cầu của cầu đường sắt bằng thử nghiệm gõ (sử dụng một quả bóng bằng sắt, cho và đập vào kết cấu trụ cầu). Thông qua thí nghiệm này, tần số tự nhiên của kết cấu phần dưới có thể được đo với độ chính xác cao và được áp dụng cho nhiều kết cấu cầu đường sắt ở Nhật Bản. Người ta đã khẳng định rằng tần số tự nhiên của trụ cầu giảm khi phá hủy kết cấu và tăng khi gia cố kết cấu.





Hình 1.1: Thí nghiệm va đập bằng bóng sắt và các vị trí bố trí cảm biến đo vận tốc trên trụ do Masahiro Shinoda và cộng sự đề xuất [2]

Ngoài ra, nghiên cứu về kích thích dao động bằng thí nghiệm gõ được giới thiệu bởi J.W. Zhan và cộng sự [3] đo dao động của thân trụ và nền móng, độ cứng của thân trụ, độ cứng gối và độ cứng đàn hồi của đất nền được sử dụng làm các thông số điều kiện. Độ nhạy của đáp ứng dọc cầu đối với các lực xung động đã được phân tích. Chỉ số tiêu chí đảm bảo dấu hiệu đặc trưng (Index Signature Assurance Criteria - SAC) dựa trên hàm đáp ứng tần số (Frequency Response Function - FRF) được sử dụng để đánh giá xem có tồn tại hư hỏng hay không và để xác định mức độ hư hỏng tổng thể. Với các phản ứng với tác động thử nghiệm dọc cầu và các thông số động làm mục tiêu, các thông số độ cứng gối, thông số độ cứng thân trụ và các thông số dưới đất được thu thập bằng phương pháp cập nhật mô hình phần tử hữu hạn. Do đó, điều kiện làm việc của các kết cấu trụ cầu có thể được đánh giá.

Về hướng đánh giá hư hỏng ở các trụ cầu bê tông cốt thép, Yung-Yen Ko và cộng sự [4] đã sử dụng phương pháp dao động để đánh giá sự hư hỏng của trụ cầu. Thông qua các phép biến đổi phân tích và các thí nghiệm kiểm chứng, nhóm nghiên cứu đã chỉ ra sự giảm tần số dao động tỷ lệ thuận với sự giảm độ cứng của thân trụ và móng trụ. L.S. Hogan và cộng sự [5] đã xác định các ảnh hưởng của tương tác giữa kết cấu và đất nền thông qua các thí nghiệm dao động. Ảnh hưởng của độ cứng đàn hồi của đất và độ cứng của kết cấu được nghiên cứu chi tiết. Cũng theo hướng phương pháp thí nghiệm dao động xung, Yi Zheng [6] cũng nghiên cứu các đặc trưng dao động của trụ cầu bị ảnh hưởng như thế nào đối với sức khỏe của trụ cầu. Bằng cách phân tích dữ liệu và xác định thông tin dao động của trụ cầu, Yi Zheng đã đưa ra kết luận về quy luật chung về tác động của mỗi thông số đối với tần số đặc trưng của trụ cầu. Mô hình phần tử hữu hạn cầu được xây dựng theo kết cấu thực tế của trụ cầu, tải trọng thử nghiệm rung động kích thích, sau đó tính toán và phân tích bằng phương pháp lịch sử thời gian. Căn cứ vào sự so sánh giữa kết quả thử nghiệm và tần số tính toán để đánh giá tình trạng thực tế của trụ cầu. Gần đây, năm 2020, S. Watanabe [7] và cộng sự đã công bố nghiên cứu đề xuất phương pháp có thể tự động nhận dạng tần số tự nhiên từ kết quả đo microtremor ở hai vị trí trên đỉnh trụ. Trong trường hợp này, kích thích gây ra dao động chính là kích thích do đoàn tàu di chuyển qua cầu.

Như các nghiên cứu trên cho thấy, điểm mấu chốt của việc đánh giá tình trạng làm việc thực tế của các trụ cầu là làm thế nào để có được tần số tự nhiên chính xác của chúng. Nhiều phương pháp đã được sử dụng trong nhận dạng tần số trụ cầu, chẳng hạn như phương pháp thử nghiệm rung động xung quanh (ambient vibration measurement), phương pháp thử nghiệm phương thức và phương pháp thử nghiệm tần số quét hàm sin. Đối với các kết cấu nền móng có độ cứng cao, phản ứng của chúng dưới tác động của môi trường xung quanh là rất nhỏ và nhiễu, khó có thể được loại bỏ một cách hiệu quả, vì vậy không dễ dàng để có được tần số tự nhiên của chúng bằng phép đo rung động xung quanh. Phương pháp thử nghiệm phương thức và phương pháp thử nghiệm tần số quét hàm sin là những phương pháp chính xác để đo tần số tự nhiên của trụ cầu, nhưng chúng hiếm khi được áp dụng vì giá thành cao. Trong những năm gần đây, phương pháp thử độ rung va đập (IVTM) đã nổi lên như một phương pháp mới để đo tần số của các kết cấu cầu, nhờ đó có thể thu được tần số của các trụ cầu một cách dễ dàng và chính xác.

Với các vấn đề như đã nêu trên rất cần có những nghiên cứu chi tiết để xác định chính xác tần số tự nhiên của trụ cầu và qua đó đánh giá được tình trạng thực tế của công trình. Bài báo tập trung giới thiệu cơ sở lý thuyết và phương pháp xác định chính xác tần số tự nhiên và các tiêu chí đánh giá tình trạng thực tế của trụ cầu.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Theo mô hình hệ nhiều bậc tự do, phương trình chuyển động của hệ dưới tác dụng của lực bất kỳ có thể được biểu diễn như sau:

$$\mathbf{M}.\ddot{\mathbf{X}} + \mathbf{C}\dot{\mathbf{X}} + \mathbf{K}\mathbf{X} = \mathbf{P} \quad (1)$$

Trong đó: M - Ma trận khối lượng; C - Ma trận cản; K - Ma trận độ cứng; $X = [x_1,x_2,...x_n]^T$ là vector chuyển vị của kết cấu; $P = [p_1,p_2,...p_n]^T$ - Vector lực. X, P - Các hàm của t (thời gian).

Lực tác dụng bởi búa nặng chỉ có thể kích thích rung động vi mô của kết cấu. Trong trường hợp đó, phản ứng của hệ được coi là tuyến tính, vì vậy phương trình chuyển động có thể được giải bằng phương pháp chồng chất mode.

Theo phương pháp chồng chất mode, X có thể biểu diễn dưới dạng $X = \Phi.Q$, ở đây $\Phi = [\Phi_1, \Phi_2,...\Phi_N]$ là ma trận

dạng mode, được chuẩn hóa bởi ma trận khối lượng. Q=[q_1, q_2,...q_n] là vector hệ tọa độ suy rộng.

Thế X = Φ.Q vào phương trình (1), phương trình nhận được như sau:

$$\mathbf{M}.\boldsymbol{\Phi}\ddot{\mathbf{Q}} + \mathbf{C}\boldsymbol{\Phi}\dot{\mathbf{Q}} + \mathbf{K}\boldsymbol{\Phi}\mathbf{Q} = \mathbf{P} \quad (2)$$

Nhân Φ^T vào cả hai vế của phương trình (2), nhận được phương trình như sau:

$$\boldsymbol{\Phi}^T\mathbf{M}.\boldsymbol{\Phi}\ddot{\mathbf{Q}} + \boldsymbol{\Phi}^T\mathbf{C}\boldsymbol{\Phi}\dot{\mathbf{Q}} + \boldsymbol{\Phi}^T\mathbf{K}\boldsymbol{\Phi}\mathbf{Q} = \boldsymbol{\Phi}^T\mathbf{P} \quad (3)$$

Khi đó, vector lực suy rộng F = [F_1,F_2,...Fn] được định nghĩa là F = Φ^TP, bằng cách tách riêng phương trình 3, phương trình trong hệ tọa độ suy rộng thứ r có thể nhận được như sau:

$$\ddot{q}_r + 2\xi_r\omega_r\dot{q}_r + \omega^2{}_r\dot{q}_r = F_r \quad (4)$$

Ở đây, ω_r và ξ_r là tần số dao động vòng và tỉ số cản thứ r.

Bằng cách tiến hành phép biến đổi Fourier trên cả hai vế của phương trình (4), có thể thu được phương trình sau:

$$-\omega^2 q_r(i\omega) + 2i\xi_r\omega_r\omega q_r(i\omega) + \omega_r^2 q_r(i\omega) = F_r(i\omega) \quad (5)$$

Ở đây, $q_r(i\omega)$ và $F_r(i\omega)$ là biến đổi Fourier của q_r và F_r^+.

Phương trình 5 có thể viết lại thành:

$$q_r(i\omega) = H_r(i\omega)F_r(i\omega) \quad (6)$$

Ở đây, $H_r(i\omega)$ là hàm phản ứng tần số, có thể được biểu diễn như sau:

$$H_r(i\omega) = \frac{1}{\left(\omega_r^2 - \omega^2\right) + 2i\xi_r\omega_r\omega} \quad (7)$$

$\mathbf{X}(i\omega)$, $\mathbf{P}(i\omega)$ là biến đổi Fourier của X(t) và P(t). Nếu lực tác động tác dụng tại điểm k (1,2,...N), phản ứng kết cấu của điểm m (m = 1,2,...N) có thể được biểu diễn như sau:

$$x_m(i\omega) = \sum_{r=1}^{N}\phi_{mr}\phi_{kr}H_r(i\omega)\,p_k(i\omega) \quad (8)$$

Ở đây, ϕ_{mr}, ϕ_{kr} là biên độ của chuyển vị của điểm *m* và *k*.

Khi đó, hàm truyền có thể được viết là:

$$G_{mk}(i\omega) = x_m(i\omega)/\,p_k(i\omega) = \sum_{r=1}^{N}\phi_{mr}\phi_{kr}H_r(i\omega) = \sum_{r=1}^{N}K_{mk}^r H_r(i\omega) \quad (9)$$

Ở đây, $K_{mk}^r = \phi_{mr}\phi_{kr}$

Thực nghiệm đã chứng minh rằng, lực tác động do búa nặng tác dụng không phải là tải trọng nhiễu trắng trong toàn bộ dải tần, nhưng nó có thể thỏa mãn điều kiện nhiễu trắng ở dải tần thấp (≤40Hz). Tuy nhiên, dải tần này có thể bao phủ hầu hết các tần số tự nhiên của các kết cấu bên dưới phổ biến (≤20Hz). Khi đó, mật độ phổ của tải tác động có thể coi là một P_0 không đổi trong dải tần.

Dựa vào phương trình 9, phản ứng của điểm *m* có thể được biểu diễn là:

$$x_m(i\omega) = G_{mk}(i\omega)P_0 = \sum_{r=1}^{N}K_{mk}^r H_r(i\omega)P_0 \quad (10)$$

Khoảng tần số giữa các mode khác nhau là lớn và sự ghép nối giữa các mode liền kề không rõ ràng. Đường cong hàm truyền xuất hiện cực đại ở tần số tự nhiên thứ *r*, nói cách khác, sự cộng hưởng xảy ra. Vì vậy, hàm truyền có thể được tính gần đúng bằng cấu trúc bậc tự do đơn (SDOF).

$$x_m(i\omega) = K_{mk}^r H_r(i\omega)P_0 \quad (11)$$

Do đó, hàm đáp ứng tần số của kết cấu nhiều bậc tự do (MDOF) có thể được tính gần đúng bằng thành phần của nhiều hàm đáp ứng tần số của một số kết cấu SDOF mà tần số tự nhiên của mỗi kết cấu tương ứng bằng một thứ tự tần số của kết cấu MDOF, như được minh họa trong *Hình 3.1*.

Đối với kết cấu phần dưới công trình cầu xác định, cả thông số rung động $K_{mk}{}^r$ và mật độ phổ tải trọng P_0 đều không đổi. Theo phương trình (10), mối quan hệ giữa phổ đáp ứng và hàm đáp ứng tần số là tuyến tính, do đó hai đường cong có hình dạng giống nhau.

Khi sử dụng tín hiệu chuyển vị, biên độ *d* và góc pha *θ* của hàm đáp ứng tần số có thể được biểu diễn như sau:

$$d = \frac{1}{\omega_r^2\sqrt{\left[1-\left(\frac{\omega}{\omega_r}\right)^2\right]^2 + 4\xi_r^2\left(\frac{\omega}{\omega_r}\right)^2}}; \quad (12)$$

Trong trường hợp này, góc pha có nghĩa là độ trễ pha tương đối của phản ứng với lực đầu vào.

Như được chỉ ra trong công thức (12), giá trị lớn nhất của hàm đáp ứng tần số xuất hiện ở tần số tự nhiên bậc *r*. Nói cách khác, biên độ của đáp ứng dịch chuyển đạt tới giá trị lớn nhất, trong khi góc pha đạt tới 90^0 hoặc 270^0.

Như vậy, nguyên tắc xác định tần số riêng của kết cấu bằng IVTM có thể được tóm tắt như sau:

Đối với tín hiệu đáp ứng vận tốc, tần số ưu thế, tại đó pha là 180^0 hoặc 360^0 và phổ biên độ cho thấy một đỉnh, có thể được coi là tần số tự nhiên của một kết cấu, như thể hiện trong *Hình 3.2* (bên trái). Đối với tín hiệu đáp ứng gia tốc, tần số ưu thế, tại đó pha là 90^0 hoặc 270^0 và phổ biến độ cho thấy một đỉnh, có thể được coi là tần số tự nhiên của một kết cấu.

Tiền đề lý thuyết của IVTM là tải tác động là nhiễu trắng, tức là biên độ tải là một hằng số trong một dải tần số nhất định. Điều kiện này cần được đáp ứng để IVTM có hiệu quả. Nếu biên độ tải trong miền tần số không là hằng số, phổ tần số tải phải được đo trong thử nghiệm để lấy hàm truyền nhận dạng phương thức.

Trong phần này, tính toàn vẹn của kết cấu bên dưới được đánh giá với chỉ số tính toàn vẹn hoặc chỉ số độ bền như:

$$SI = \frac{\omega_{me}}{\omega_0} \quad (13)$$

Trong đó: ω_{me} - Tần số đo công trình ngoài thực tế; ω_0 - Tần số cơ sở đề cập đến tần số tự nhiên ban đầu của nền móng trước khi bị hư hỏng (cụ thể là trong điều kiện khỏe mạnh).

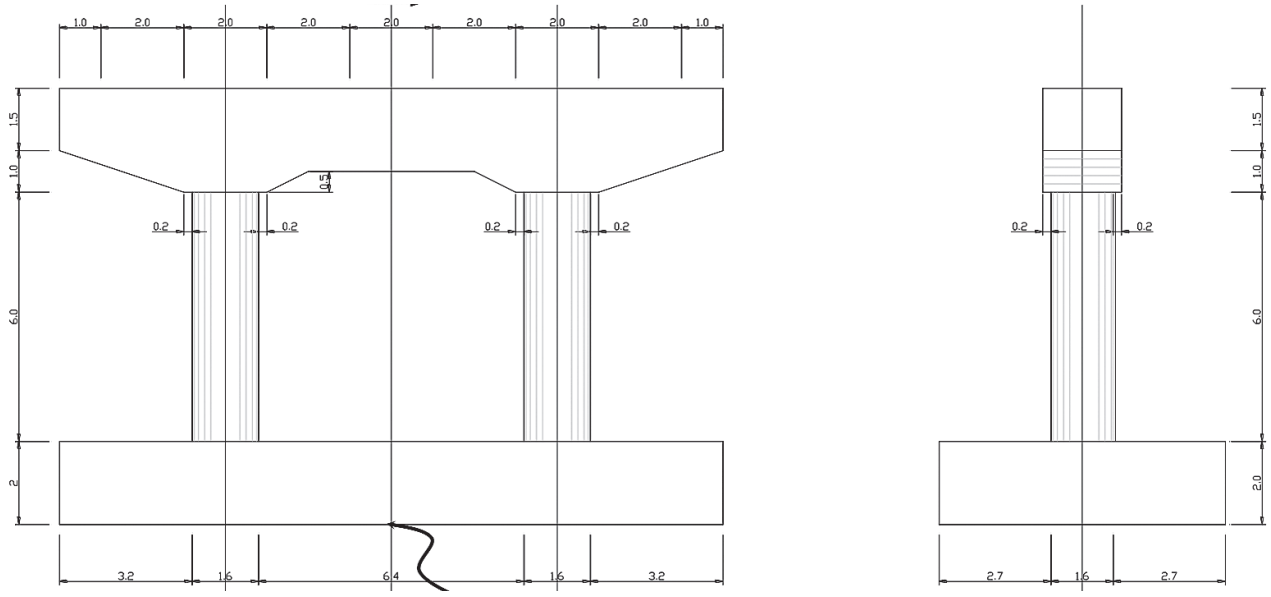
Bảng 2.1. Tiêu chí đánh giá SI theo RTRI [8]

Các chỉ số đánh giá	Xếp hạng		Đánh giá
≤ 0,7	A	A1	Kiểm tra chi tiết và tăng cường công trình
0,7 ~ 0,85		A2	Cần giám sát thường xuyên
> 0,86	B		Kết cấu phần dưới trong tình trạng tốt

Hiện nay, tại Việt Nam sử dụng Tiêu chuẩn 22TCN243-98 để đánh giá trạng thái kỹ thuật của trụ được đánh giá là tốt nếu thông qua kết quả đo chu kỳ dao động tự do T(s) theo ba phương nhỏ hơn 0,35s và biên độ dao động lớn nhất của trụ a (mm) theo ba phương nhỏ hơn 0,7 mm.

3. KẾT QUẢ PHÂN TÍCH

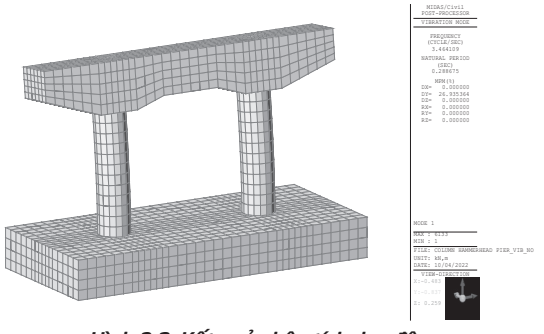
Để thấy rõ được sự thống nhất giữa cách đánh giá của RTRI (Nhật Bản) và cách đánh giá của Tiêu chuẩn 22TCN243-98, tác giả tiến hành phân tích chi tiết trạng thái kỹ thuật của trụ cầu BTCT thường có cường độ bê tông 30 Mpa, có các thông số kích thước cơ bản như sau: trụ có cấu tạo là trụ 2 thân cột BTCT, đường kính 1,6 m, đặt cách nhau 8 m; xà mũ có kích thước mặt cắt ngang là 1,5x2 m (chi tiết như *Hình 3.1*).



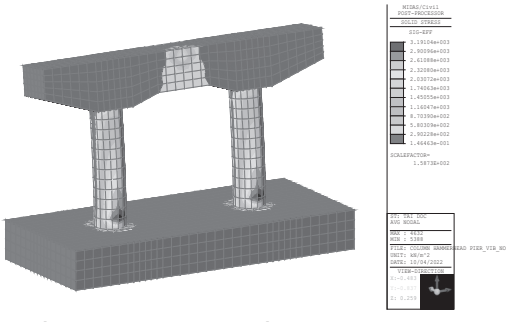
Hình 3.1: Kích thước hình học trụ cầu

Sau khi có được các thông số hình học và vật liệu như trên tiến hành phân tích kết cấu bằng phương pháp phần tử hữu hạn, phần tử được lựa chọn trong trường hợp này là phần tử khối (solid) trong phần mềm Midas Civil.

3.1. Trường hợp không hư hỏng

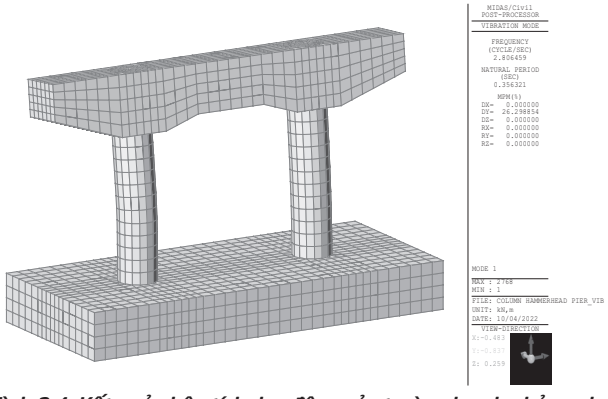


Hình 3.2: Kết quả phân tích dao động của trường hợp không hư hỏng (chu kỳ <0,35s)

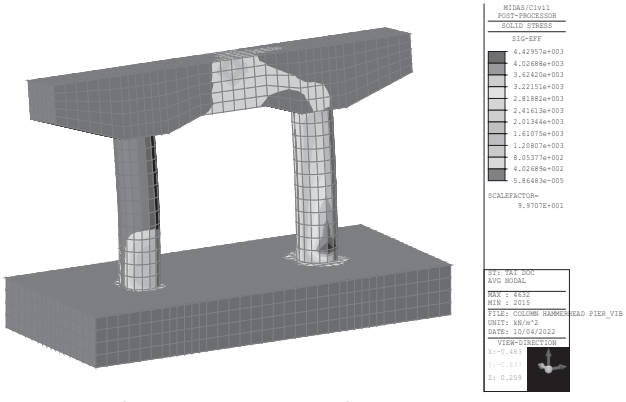


Hình 3.3: Kết quả phân tích ứng suất của trường hợp không hư hỏng

3.2. Trường hợp hư hỏng nhẹ

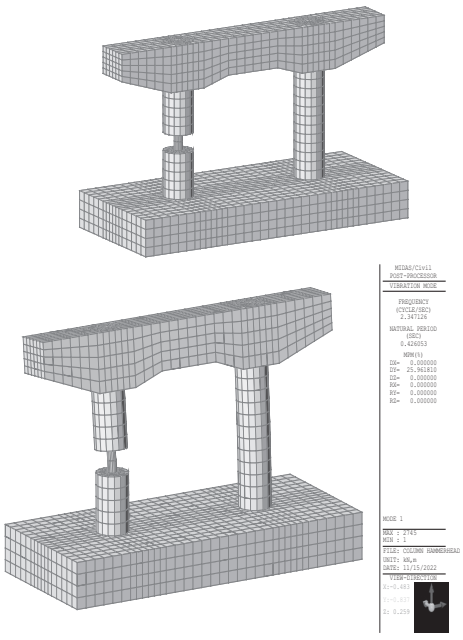


Hình 3.4: Kết quả phân tích dao động của trường hợp hư hỏng nhẹ

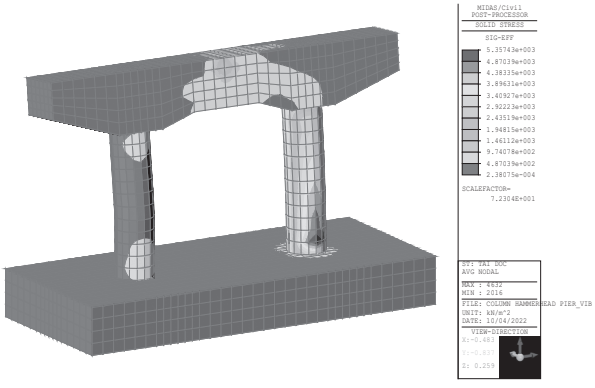


Hình 3.5: Kết quả phân tích ứng suất của trường hợp hư hỏng nhẹ

3.3. Trường hợp hư hỏng nặng



Hình 3.6: Dạng hư hỏng và kết quả phân tích dao động của trường hợp hư hỏng nặng



Hình 3.7: Kết quả phân tích ứng suất của trường hợp hư hỏng nặng

3.4. Phân tích đánh giá

Từ kết quả phân tích ở trên thu được bảng kết quả như sau:

Bảng 3.1. Kết quả đánh giá

STT	Trường hợp	Chu kỳ (s)	Đánh giá theo 22TCN243-98	Tần số (Hz)	Đánh giá theo RTRI
1	Không hư hỏng	0,289	T ≤ 0,35 Tốt	3,464	Tình trạng tốt (SI=1)
2	Hư hỏng nhẹ	0,356	Yếu	2,806	Cần giám sát (SI=0,81)
3	Hư hỏng nặng	0,426	T ≥ 0,35 Không tốt	2,347	Kiểm tra chi tiết và tăng cường công trình (SI=0,677)

Qua thống kê như *Bảng 3.1* cho thấy được sự tương đồng giữa hai cách đánh giá, từ đó có thể ứng dụng phương pháp đề xuất trên để đánh giá nhanh trạng thái kỹ thuật của trụ cầu từ kết quả đo dao động nếu biết được tần số dao động trong tình trạng không hư hỏng của kết cấu.

4. KẾT LUẬN

Bài báo đã phân tích chi tiết sự làm việc của trụ cầu ứng với các kịch bản khác nhau. Kết quả phân tích chi tiết cho thấy ưu thế khi sử dụng tần số dao động trong việc đánh giá khả năng làm việc thực tế của kết cấu.

Kết quả của bài báo thông qua một số kịch bản giả định cho thấy độ thống nhất cao cũng như độ tin cậy của phương pháp đề xuất. Kết quả này hy vọng bước đầu mở ra hướng ứng dụng mới có thể đánh giá khả năng làm việc thực tế của kết cấu trụ cầu.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học GTVT trong Đề tài mã số T2022-PHII_CT-003.

Tài liệu tham khảo

[1]. Qiang Mao, Matteo Mazzotti, John DeVitis, John Braley, Charles Young, Kurt Sjoblom, Emin Aktan, Franklin Moon, Ivan Bartoli (2019), *Structural condition assessment of a bridge pier: A case study using experimental modal analysis and finite element model updating*, Struct Control Health Monit, 26: e2273.

[2]. Masahiro SHINODA, hiroshi HAYA and Seiji MURATA (2008), *Nondestructive evaluation of railway bridge substructures by percussion test*, Fourth International Conference on Scour and Erosion.

[3]. J.W. Zhan, H. Xia and N. Zhang (2013), *A damage evaluation method for bridge substructures using longitudinal impact dynamic responses*, Research and Applications in Structural Engineering, Mechanics and Computation, © Taylor & Francis Group, London.

[4]. Yung-Yen Ko, Wei-Kuang Chang, Kuang-Yen Liu, Hsiao-Hui Hung and Kuo Chun Chang (2015), *Damage Evaluation for RC Bridge Piers Using Vibration Measurement*, Advances in Structural Engineering, vol.18, no.9.

[5]. L.S. Hogan, L. M. Wotherspoon, S. Beskhyroun & J.M. Ingham (2012), *Vibration Testing of an In-Situ Bridge Pier to Determine Soil-Structure Interaction Effects*, 15th World Conference of Earthquake Engineering Lisbon, Portugal.

[6]. Yi Zheng, *The Research on Impact Vibration Test Method for Bridge Piers*, Applied Mechanics and Materials, vol.361-363, pp.1418-1421, ©2013 Trans Tech Publications, Switzerland. doi: 10.4028/www.scientific.net/AMM.361-363.1418.

[7]. S. Watanabe, T. Keyaki, N. Naito, T. Yuasa (May 2020), *Automatic identification method for natural frequency of bridge piers by microtremor measurement at both sides on top of pier*, QR of RTRI, vol.61, no.2.

[8]. Railway Technical Research Institute (RTRI) (2000), *Design standard for railway earth structures*, Railway Technical Research Institute, Maruzen.

Ngày nhận bài: 17/10/2022
Ngày chấp nhận đăng: 04/11/2022
Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Hữu Hưng
TS. Vũ Văn Toản

Nghiên cứu ứng dụng máy toàn đạc điện tử để kiểm soát kích thước ô đất dọc tuyến đường

■ **TS. NGUYỄN VĂN CHÍNH**
Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: chinhnv@utc.edu.vn

TÓM TẮT: Ở Việt Nam, độ chính xác vị trí mặt bằng của tuyến đường chưa thống nhất với độ chính xác kích thước ô đất dọc tuyến. Do vậy, khi xây dựng tuyến đường đã ảnh hưởng đến độ chính xác kích thước và diện tích của ô đất dọc tuyến. Bài báo đã nghiên cứu ứng dụng máy toàn đạc điện tử (TĐĐT) thành lập lưới khống chế mặt bằng, bố trí vị trí tuyến đường đảm bảo độ chính xác kích thước ô đất dọc tuyến.

TỪ KHÓA: Hạ tầng khu đô thị, bố trí tuyến đường, kích thước ô đất dọc tuyến.

ABSTRACT: In Vietnam, the accuracy of the site location of the route is not consistent with the accuracy of the size of the land beside the road. Therefore, the construction of the road affected the accuracy of the size and area of the land beside the road. The article has studied of the application total station to establish a control network and stakeout the road to ensure the accuracy of the size of the land beside the road.

KEYWORDS: Urban infrastructure, stakeout the road, size of the land beside the road.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Độ chính xác kích thước ô đất dọc tuyến theo quy định về thành lập bản đồ địa chính ban hành theo Thông tư số 25/2014/TT-BTNMT ngày 19/5/2014 của Bộ Tài nguyên và Môi trường [3] như sau:

"... sai số tương hỗ vị trí điểm của 2 điểm bất kỳ trên ranh giới thửa đất biểu thị trên bản đồ địa chính dạng số so với khoảng cách trên thực địa được đo trực tiếp hoặc đo gián tiếp từ cùng một trạm máy không vượt quá 0,2 mm theo tỷ lệ bản đồ cần lập, nhưng không vượt quá 4 cm trên thực địa đối với các cạnh thửa đất có chiều dài dưới 5m...".

Quy định như trên có nghĩa là cạnh thửa đất có sai số lớn nhất (còn gọi là sai số giới hạn D_{gh}) là 4 cm đối với thửa đất có cạnh dưới 5 m và bản đồ địa chính tỷ lệ 1/200, là 10 cm đối với bản đồ địa chính tỷ lệ 1/500 là 20 cm đối với bản đồ địa chính tỷ lệ 1/1.000...

Sai số trung phương (SSTP) vị trí mặt bằng tim tuyến đường được quy định trong tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu nền đường [1] là 10 cm và chiều rộng nền đường không được nhỏ hơn so với với chiều rộng thiết kế. Bỏ qua sai số định vị từ tim đường đến vị trí ô đất dọc tuyến thì các cạnh ô đất vuông góc với tim tuyến sẽ chịu SSTP là 10 cm. Do vậy, nếu yêu cầu độ chính xác cạnh ô đất dọc tuyến lớn hơn 10 cm thì SSTP vị trí mặt bằng tim tuyến là 10 cm sẽ không phù hợp và gây ra sai số kích thước và diện tích ô đất lớn hơn quy định.

Mặt khác, nhiều tiêu chuẩn nước ngoài đã quy định độ chính xác định vị tuyến đường cao hơn tiêu chuẩn của Việt Nam [8, 9…) nên sẽ nâng cao độ chính xác kích thước các ô đất dọc tuyến.

Để đảm bảo độ chính xác kích thước ô đất dọc tuyến, tránh bất đồng giữa việc xây dựng tuyến đường với chủ sử dụng ô đất dọc tuyến, bài báo đã phân tích độ chính xác, nghiên cứu ứng dụng máy TĐĐT để thành lập lưới khống chế và bố trí vị trí mặt bằng tuyến đường.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Độ chính xác yêu cầu về kích thước ô đất dọc tuyến

Lấy sai số giới hạn (Δ_{gh}) cạnh ô đất bằng 2 lần SSTP (m), ta có SSTP đo chiều dài cạnh ô đất như sau:

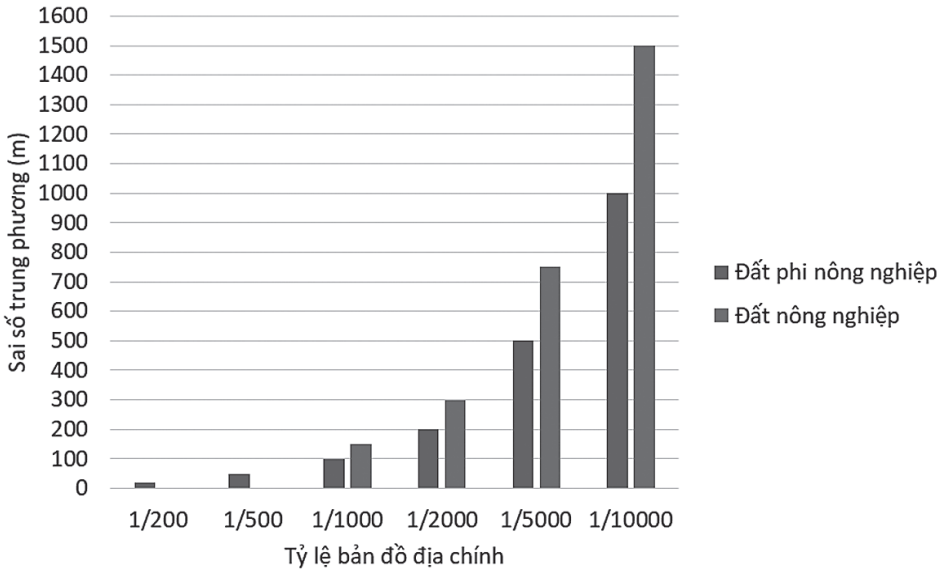
$$m = \frac{\Delta_{gh}}{2} \quad (1)$$

Kết quả tính SSTP thể hiện trong *Bảng 2.1*.

Bảng 2.1. Sai số trung phương cạnh thửa đất

TT	Đặc điểm thửa đất	Tỷ lệ bản đồ địa chính	Sai số trung phương (mm)	
			Đất phi nông nghiệp	Đất nông nghiệp
1	Khu vực đô thị đặc biệt, số thửa tối thiểu 60 thửa/ha	1/200	20	
2	Khu vực đô thị có số thửa ≤ 25 thửa/ha, khu vực nông thôn ≤ 30 thửa/ha	1/500	50	
3	Khu dân cư có số thửa ≤ 10 thửa/ha, đất nông nghiệp ≤ 20 - 40 thửa/ha	1/1000	100	150
4	Khu dân cư có số thửa < 10 thửa/ha, đất nông nghiệp ≤ 5 thửa/ha	1/2000	200	300
5	Khu vực đất nông nghiệp, đất nuôi trồng thủy sản, đất lâm nghiệp	1/5000	500	750
6	Khu vực đất lâm nghiệp, đất chưa sử dụng, đất mặt nước	1/10000	1000	1500

Thể hiện kết quả trong *Bảng 2.1* dưới dạng biểu đồ trong *Hình 2.1* như sau:



Hình 2.1: Sai số trung phương chiều dài cạnh ô đất theo tỷ lệ bản đồ địa chính và loại đất

Nhận xét: Kết quả trong *Hình 2.1* cho thấy:

- Nếu định vị tuyến đường với SSTP là 10 cm thì chỉ phù hợp các ô đất dọc tuyến có tỷ lệ bản đồ địa chính từ 1/1.000 đến 1/10.000 tương ứng với các loại đất ở nông thôn, đất nông nghiệp, đất lâm nghiệp và nuôi trồng thủy sản...

- Đối với các ô đất dọc tuyến có tỷ lệ bản đồ địa chính là 1/200 và 1/500 với SSTP là 20 mm và 50 mm, khi xây dựng tuyến đường với SSTP tim tuyến là 10 cm sẽ gây ra sai số kích thước và diện tích ô đất dọc tuyến lớn hơn quy định.

2.2. Nghiên cứu phương pháp bố trí tuyến đường đáp ứng yêu cầu độ chính xác kích thước ô đất dọc tuyến với bản đồ địa chính tỷ lệ 1/200 và 1/500 bằng máy TĐĐT

2.2.1. Xác định độ chính xác lưới khống chế mặt bằng và độ chính xác bố trí tuyến đường

Sai số định vị vị trí mặt bằng tim tuyến (m_{tim}) chịu ảnh hưởng từ các nguồn sai số ([7]): Do đo đạc (do lưới khống chế mặt bằng - m_{luoi} và do công tác bố trí- m_{botri}), do thiết kế (m_{tk}), do thi công (m_{tc}). Khi đó, sai số định vị vị trí mặt bằng tim tuyến xác định như sau:

$$m_{tim}^2 = m_{luoi}^2 + m_{botri}^2 + m_k^2 + m_t^2 \quad (2)$$

Bỏ qua sai số do thiết kế (m_{tk}) và sai số do thi công (m_{tc}) nên sai số bố trí tim đường (m_{tim}) chỉ chịu ảnh hưởng của sai số lưới (m_{luoi}) và sai số bố trí (m_{botri}). Do vậy:

$$m_{tim}^2 = m_{luoi}^2 + m_{botri}^2 \quad (3)$$

Lấy độ chính xác đo cạnh ô đất dọc tuyến làm điều kiện để xác định độ chính xác bố trí tim tuyến, ta có độ chính xác định vị tim tuyế là m_{tim} = 20 mm đối với bản đồ địa chính tỷ lệ 1/200 và m_{tim} = 50 mm đối với bản đồ địa chính tỷ lệ 1/500.

Sử dụng nguyên tắc đồng ảnh hưởng (Coi $m_{botri} = m_{luoi}$). Từ (3) ta có:

$$m_{luoi} = m_{botri} = \frac{m_{tim}}{\sqrt{2}} \quad (4)$$

Từ công thức (4) sẽ xác định được độ chính xác thành lập lưới và bố trí tuyến đường tương ứng với ô đất dọc tuyến có tỷ lệ bản đồ địa chính là 1/200 và 1/500 như sau:

Bản đồ địa chính tỷ lệ 1/200:

$m_{tim} = 20$ mm $\rightarrow m_{luoi} = m_{botri} = 14{,}14$ mm

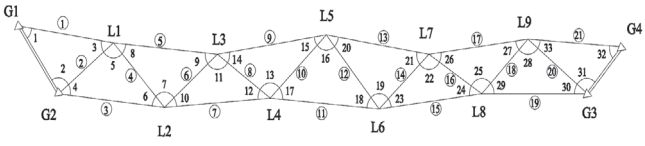
Bản đồ địa chính tỷ lệ 1/500:

$m_{tim} = 50$ mm $\rightarrow m_{luoi} = m_{botri} = 35{,}35$ mm

2.2.2. Nghiên cứu phương pháp thành lập lưới khống chế mặt bằng và bố trí vị trí mặt bằng tuyến đường bằng máy TĐĐT

** Ước tính độ chính xác và phương pháp thành lập lưới khống chế mặt bằng:*

- Lựa chọn đồ hình lưới: Với đặc điểm trải dài theo địa hình thì đồ hình lưới có thể lựa chọn là lưới đường chuyền hở hoặc lưới tam giác. Tuy nhiên, lưới đường hở là đường chuyền cấp 2 đã được quy định trong Quy trình khảo sát đường ô tô [2] và phù hợp định vị tim tuyến với độ chính xác 10 cm. Do vậy, kiến nghị lựa đồ hình lưới tam giác dọc tuyến với chiều dài cạnh lưới dọc tuyến là 200 m, chiều dài chuỗi tam giác khoảng 1.000 m với 4 điểm gốc *(Hình 2.2).*



Hình 2.2: Đồ hình lưới khống chế mặt bằng dọc tuyến

- Ước tính độ chính xác của lưới: Sử dụng phần mềm Hhmaps 2019 [6], ước tính với sự thay đổi độ chính xác của máy TĐĐT và sơ đồ lưới như sau:

+ Độ chính xác đo góc, đo cạnh của máy TĐĐT: Từ 1", 1+ 1ppm.D đến 5", 5+ 5ppm.D;

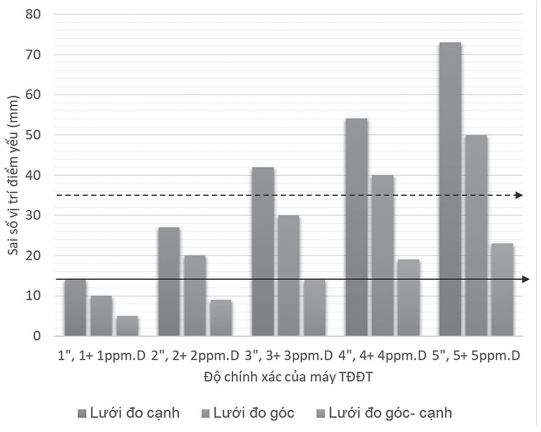
+ Ước tính với phương án sơ đồ lưới: Lưới đo góc, lưới đo cạnh, lưới tất cả các góc và các cạnh.

Sai số vị trí điểm yếu nhất của lưới được tổng hợp trong *Bảng 2.2.*

Bảng 2.2. Sai số vị trí điểm yếu nhất của lưới theo kết quả ước tính độ chính xác

TT	Độ chính xác của máy TĐĐT	Sai số vị trí điểm yếu nhất của lưới (mm)		
		Lưới đo cạnh	Lưới đo góc	Lưới đo tất cả góc và cạnh
1	1", 1+ 1ppm.D	14	10	5
2	2", 2+ 2ppm.D	27	20	9
3	3", 3+ 3ppm.D	42	30	14
4	4", 4+ 4ppm.D	54	40	19
5	5", 5+ 5ppm.D	73	50	23

Thể hiện kết quả trong *Bảng 2.2* dưới dạng biểu đồ trong *Hình 2.3*.



: *Đường yêu cầu độ chính xác 14,14 mm (bản đồ địa chính tỷ lệ 1/200)*
: *Đường yêu cầu độ chính xác 35,35 mm (bản đồ địa chính tỷ lệ 1/500)*

Hình 2.3: Sai số vị trí điểm yếu của lưới và độ chính xác yêu cầu của ô đất dọc tuyến

Nhận xét:

- Độ chính xác của lưới tỷ lệ thuận với độ chính xác của máy TĐĐT và số lượng trị đo trong lưới, điều này phù hợp với các nguyên tắc thành lập lưới. Kết quả ước tính đã xác định được độ chính xác của máy TĐĐT và sơ đồ lưới khống chế mặt bằng dọc tuyến đáp ứng yêu cầu kiểm soát kích thước ô đất dọc tuyến với bản đồ địa chính tỷ lệ 1/200 và 1/500, cụ thể:

+ *Bản đồ địa chính tỷ lệ 1/200:* Máy TĐĐT có độ chính xác tối thiểu là 2", 2+ 2ppm.D. Trong đó, máy TĐĐT có độ chính xác 1", 1+ 1ppm.D đáp ứng yêu cầu với các sơ đồ lưới đo góc, lưới đo cạnh và lưới đo góc cạnh. Với độ chính xác của máy 2", 2+ 2ppm.D thì chỉ có sơ đồ lưới đo góc cạnh đáp ứng yêu cầu.

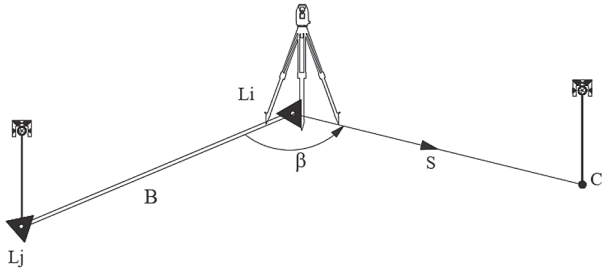
+ *Bản đồ địa chính tỷ lệ 1/500:* Máy TĐĐT có độ chính xác đến 5", 5+ 5ppm.D vẫn đáp ứng yêu cầu tùy theo đồ hình lưới. Tuy nhiên, máy TĐĐT có độ chính xác thấp hơn 3", 3+ 3ppm.D thì chỉ có sơ đồ lưới đo góc cạnh đáp ứng yêu cầu.

- Kết quả ước tính ở trên là cơ sở để lựa chọn phương pháp thành lập khống chế lưới mặt bằng dọc tuyến phục vụ bố trí tuyến đường đáp ứng yêu cầu kiểm soát kích thước ô đất dọc tuyến với tỷ lệ bản đồ địa chính 1/200 và 1/500.

** Phương pháp bố trí:*

Lựa chọn phương pháp tọa độ cực là chức năng đã tích hợp trong các TĐĐT để bố trí điểm. Sử dụng kết quả nghiên cứu của đề tài "Nghiên cứu giải pháp đảm bảo độ chính xác định vị mặt bằng phù hợp với yêu cầu xây dựng đường ô tô cao tốc ở Việt Nam" [5] như sau:

Trong *Hình 2.4*, đặt máy tại điểm lưới khống chế Li, định hướng đến Lj, khi đó vị trí điểm C được xác định thông qua kết quả bố trí góc b và bố trí cạnh S.



Hình 2.4: Bố trí điểm theo phương pháp tọa độ cực của máy TĐĐT

- Sai số bố trí điểm bằng phương pháp tọa độ cực của máy TĐĐT:

Sai số vị trí điểm bố trí bằng phương pháp tọa độ cực của máy TĐĐT đã được chứng minh [4, 5] như sau:

$$m_{botri} = \pm\sqrt{(a+b.D)^2 + \left(\frac{S.m_m.\sqrt{5}}{\rho''}\right)^2 + m_{luoi}^2\left(1+\frac{S^2}{B^2}+\frac{S}{B}\right)} \qquad (4)$$

Trong đó:

a, b, m_m - Các hệ số đặc trưng cho độ chính xác đo dài, đo góc của máy TĐĐT;

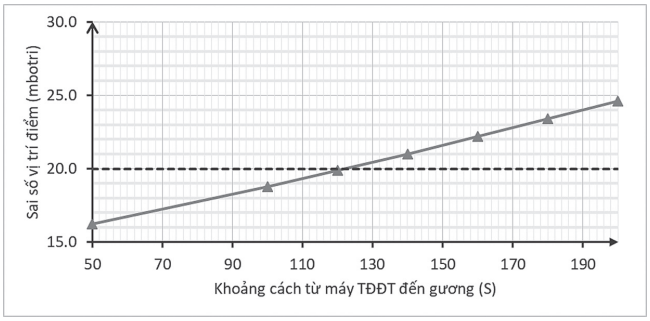
B - Chiều dài cạnh lưới khống chế;

S, D - Khoảng cách nằm ngang và nghiêng từ điểm đặt máy đến điểm bố trí (phạm vi áp dụng cho các ô đất ở đô thị có tỷ lệ bản đồ địa chính là 1/200 và 1/500 nên coi S ≈ D).

Trong công thức (4) cho thấy sai số bố trí tỷ lệ nghịch

với chiều dài cạnh lưới và tỷ lệ thuận với độ chính xác của máy TĐĐT và khoảng cách từ điểm đặt máy đến điểm bố trí. Do vậy, cần phải giới hạn khoảng từ điểm đặt máy đến điểm bố trí, tức là xác định giá trị Smax.

Trong công thức (4), sử dụng phần mềm Exel để lập thành đồ thị, trên đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa sai số vị trí điểm (m_{botri}) với khoảng cách từ máy TĐĐT đến gương (S), đồng thời thể hiện độ chính yêu cầu của công tác bố trí để đảm bảo định vị tim đường với độ chính xác là 20 mm và 50 mm (đường nét đứt). Trên cơ sở đó đó xác định được khoảng cách lớn nhất (Smax) từ máy TĐĐT đến điểm bố trí *(Hình 2.5)*.



Hình 2.5: Đồ thị xác định khoảng cách lớn nhất từ máy TĐĐT đến điểm bố trí tuyến đường

Kết quả xác định Smax được tổng hợp tổng hợp *Bảng 2.3*.

Bảng 2.3. Tổng hợp kết quả xác định chiều dài lớn nhất (Smax) từ máy TĐĐT đến điểm bố trí tuyến đường đáp ứng độ chính xác kích thước ô đất dọc tuyến

TT	Độ chính xác của máy TĐĐT	Tỷ lệ bản đồ địa chính ô đất dọc tuyến	
		1/200	1/500
1	1", 1 + 1ppm.D	116,0	116,5
2	2", 2 + 2ppm.D	114,0	116,0
3	3", 3 + 3ppm.D	111,0	115,5
4	4", 4 + 4ppm.D	97,0	115,0
5	5", 5 + 5ppm.D	93,0	114,0

Nhận xét:

- Kết quả trong *Bảng 2.3* là cơ sở để giới hạn khoảng cách từ điểm đặt máy TĐĐT đến điểm bố trí tuyến đường tương ứng với độ chính xác của máy TĐĐT đáp ứng yêu cầu kiểm soát kích thước ô đất dọc tuyến có tỷ lệ bản đồ địa chính là 1/200 và 1/500.

- Với kết quả trong *Bảng 2.3* cho thấy, các máy TĐĐT phổ biến hiện nay đều đáp ứng yêu cầu bố trí tuyến đường đảm bảo độ chính xác kích thước các ô đất dọc tuyến.

3. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

3.1. Kết luận

- Với quy định hiện hành về độ chính xác định vị vị trí mặt bằng tuyến đường chỉ phù hợp khi xây dựng tuyến đường mà ô đất dọc tuyến có tỷ lệ bản đồ địa chính lớn nhất là 1/1.000 tương ứng với loại đất ở nông thôn và đất nông lâm nghiệp, đất nuôi trồng thủy sản... Đối với loại đất ở đô thị dọc tuyến tương ứng với tỷ lệ bản đồ địa chính là 1/200 và 1/500 sẽ không đảm bảo độ chính xác kích thước và diện tích ô đất dọc tuyến.

- Kết quả nghiên cứu ứng dụng máy TĐĐT thành lập lưới khống chế và bố trí vị trí mặt bằng tuyến đường đảm bảo kích thước ô đất dọc tuyến của đất ở đô thị tương ứng với tỷ lệ bản đồ địa chính 1/200 và 1/500:

+ *Thành lập lưới khống chế mặt bằng dọc tuyến*: Kết quả nghiên cứu đã đề xuất sơ đồ lưới khống chế mặt bằng dọc tuyến và của máy TĐĐT có độ chính xác tối thiểu là 2", 2+2ppm.D mới đảm bảo yêu cầu thành lập lưới.

+ *Bố trí vị trí mặt bằng:* Các máy TĐĐT có độ chính xác đến 5", 5+5ppm.D đều đáp ứng yêu cầu bố trí vị trí mặt bằng tuyến đường với phương pháp tọa độ cực. Tuy nhiên, cần hạn chế khoảng cách lớn nhất từ máy TĐĐT đến điểm bố trí.

3.2. Kiến nghị

- Độ chính xác của lưới khống chế mặt bằng dọc tuyến theo kết quả nghiên cứu cao hơn độ chính xác lưới đường chuyền cấp 2 trong xây dựng đường ô tô [2]. Do vậy, cần có quy định riêng về độ chính xác của lưới khống chế mặt bằng khi xây dựng tuyến đường mà ô đất dọc tuyến là đất đô thị có tỷ lệ bản đồ địa chính 1/200 và 1/500.

- Với các máy TĐĐT có độ chính xác khác với độ chính xác nêu trong bài báo thì cần sử dụng các công thức và công cụ tính toán trong bài báo để xác định điều kiện áp dụng phù hợp.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học GTVT trong Đề tài NCKH cấp Trường mã số T2022-CT-006.

Tài liệu tham khảo

[1]. Bộ GTVT (2012), *Nền đường ô tô - thi công và nghiệm thu (TCVN 9436: 2012)*.

[2]. Bộ GTVT (2000), *Quy trình khảo sát đường ô tô (22TCN 263:2000)*.

[3]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2014), *Quy định về bản đồ địa chính*, Thông tư số 25/2014/TT-BTNMT ngày 19/5/2014.

[4]. Nguyễn Văn Chính (2015), *Nghiên cứu ứng dụng công nghệ trắc địa hiện đại trong xây dựng và khai thác đường ô tô ở Việt Nam*, Luận án Tiến sỹ kỹ thuật.

[5]. Nguyễn Văn Chính (2019), *Nghiên cứu giải pháp đảm bảo độ chính xác định vị mặt bằng phù hợp với yêu cầu xây dựng đường ô tô cao tốc ở Việt Nam*, Đề tài NCKH cấp Trường Đại học GTVT, mã số T2019-CT-033.

[6]. Dương Ngọc Hiền (2022), *Phần mềm Hhmaps 2019* (*https://hhmaps.vn*).

[7]. Phan Văn Hiếu và các tác giả (2001), *Trắc địa công trình*, NXB. GTVT.

[8]. New York State Department of Transportation (NYSDOT) (2009), *Land Surveying Standards and Procedures Manual* (*https://www.dot.ny.gov*).

[9]. Washington State Department of Transportation (2005), *Highway Surveying Manual M 22-97 (https://www.wsdot.wa.gov)*.

Ngày nhận bài: 17/10/2022
Ngày chấp nhận đăng: 21/11/2022
Người phản biện: TS. Đỗ Văn Mạnh
TS. Lê Văn Hiến

Nghiên cứu tác động đồng thời của gradient nhiệt theo phương đứng và phương ngang trên dầm cầu bê tông cốt thép có mặt cắt dạng hộp

■ **PGS. TS. NGÔ ĐĂNG QUANG(*); ThS. ĐINH HỮU TÀI**
TS. NGUYỄN HUY CƯỜNG; ThS. MAI ĐÌNH LỘC
Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: ngodangquang@utc.edu.vn

TÓM TẮT: Các kết quả quan trắc trên 3 công trình cầu trong khoảng thời gian hơn 1 năm cho thấy, các dầm cầu bê tông cốt thép có mặt cắt dạng hộp chịu tác động của gradient nhiệt lớn cả theo phương đứng và phương ngang. Hơn nữa, gradient nhiệt đứng và gradient nhiệt ngang có thể xảy ra đồng thời với các giá trị tương đối lớn. Hiện nay, chỉ có một số ít các tiêu chuẩn thiết kế như EuroCode, AS 5100.2:2017 có mô hình cho gradient nhiệt ngang và các tiêu chuẩn này đều khuyến nghị xem xét tác động của gradient nhiệt đứng và ngang một cách độc lập. Nghiên cứu này xem xét tác động đồng thời của gradient nhiệt đứng và gradient nhiệt ngang cũng như đề xuất hệ số tổ hợp tác động của chúng.

TỪ KHÓA: Quan trắc, mô phỏng, gradient nhiệt độ, dầm hộp, bê tông cốt thép, tổ hợp tác động.

ABSTRACT: The results of monitoring on 3 bridges over a period of more than 1 year show that reinforced concrete box girders are subject to large thermal gradients in both vertical and lateral directions. Furthermore, these gradients can occur simultaneously with relatively large values. Currently, there is a small number of design codes in the world such as EuroCode, AS 5100.2:2017 that regulate lateral thermal gradient and they recommend considering vertical and lateral gradients seperately. This study examines the simultaneous effects of vertical and lateral thermal gradients and proposes the combined coefficients of their effects.

KEYWORDS: Monitoring, simulation, thermal gradient, box girder, reinforced concrete, action combination.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đối với tiêu chuẩn thiết kế cầu hiện nay ở nước ta, TCVN 11823:2007 [1] mới chỉ xem xét gradient nhiệt theo phương đứng. Trên thế giới, cũng chỉ có một số ít tiêu chuẩn thiết kế khuyến nghị xem xét gradient nhiệt theo phương ngang như EuroCode [2] của châu Âu hay AS 5100.2:2017 [3] của Úc. Các tiêu chuẩn này cũng khuyến cáo tính toán tác động của gradient nhiệt đứng và gradient nhiệt ngang một cách độc lập. Tuy nhiên, các kết quả quan trắc trên một số công trình cầu trong khoảng thời gian hơn 1 năm qua ở nước ta cho thấy, các dầm cầu bê tông cốt thép có mặt cắt dạng hộp chịu tác động lớn của gradient nhiệt cả theo phương đứng và phương ngang. Hơn nữa, cả hai tác động này có thể xảy ra đồng thời và cộng tác dụng nên có thể gây ra ứng suất lớn ở trong dầm hộp.

Bài báo này trình bày một số kết quả quan trắc về sự phân bố nhiệt độ trên một cầu dầm hộp, sự tác động đồng thời của gradient nhiệt đứng và gradient nhiệt ngang cũng như và kết quả tính toán ứng suất do các tác động này gây ra. Trên cơ sở đó, bài báo cũng đề xuất cách tổ hợp tác động của các gradient nhiệt này.

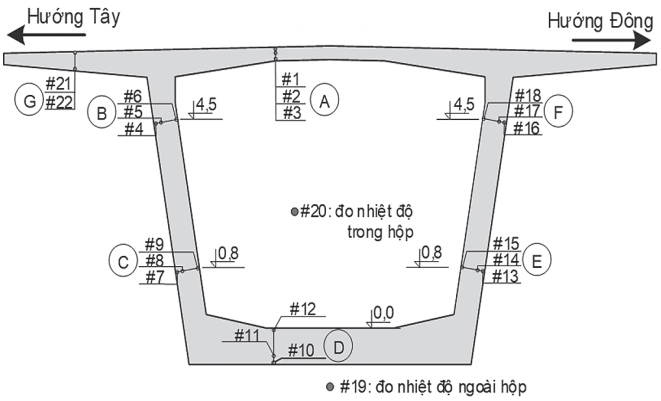
2. CÔNG TRÌNH QUAN TRẮC NHIỆT ĐỘ TRÊN MỘT SỐ DẦM CẦU HỘP BẰNG BÊ TÔNG CỐT THÉP

2.1. Hệ thống quan trắc

Từ đầu năm 2021, một công trình quan trắc sự phân bố nhiệt độ trên 3 công trình cầu với dầm bằng bê tông cốt thép có mặt cắt dạng hộp trên đường ô tô đã được thực hiện [4]. Các cầu được lựa chọn đại diện cho các vùng khí hậu xây dựng của nước ta, bao gồm cầu Vĩnh Thịnh (Hà Nội) ở vùng khí hậu miền Bắc, cầu Quán Hàu (Quảng Bình) ở vùng khí hậu miền Trung và cầu Gò Găng (Vũng Tàu) ở vùng khí hậu miền Nam. Tại mỗi công trình cầu, hai mặt cắt được lựa chọn để bố trí các cảm biến đo nhiệt độ như được thể hiện trên *Hình 2.1*. Mặt cắt I, ở gần gối, có chiều cao và chiều dày thành lớn. Mặt cắt II, ở giữa nhịp có chiều cao nhỏ và thành có chiều dày nhỏ. Tại từng mặt cắt, các cảm biến được bố trí theo sơ đồ được minh họa trên *Hình 2.2*. Để có thể thu nhận được sự thay đổi nhiệt độ một cách nhanh chóng và chính xác, các cảm biến được bố trí ở vị trí sát mặt ngoài, sát mặt trong và điểm cách mặt ngoài 5 cm.

Cảm biến đo nhiệt độ được sử dụng là cảm biến loại K với độ chính xác 0,5^{0}C. Tần suất lấy dữ liệu là 5 phút. Dữ liệu quan trắc được chuyển về máy chủ dựa trên nền tảng điện toán đám mây.

Hình 2.1: Sơ đồ vị trí bố trí mặt cắt đo nhiệt độ



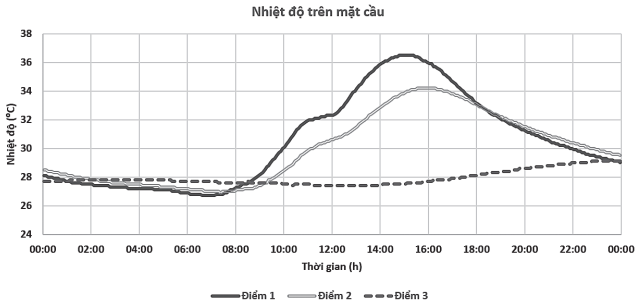
Hình 2.2: Sơ đồ bố trí điểm đo trên mặt cắt dầm

2.2. Một số kết quả quan trắc điển hình

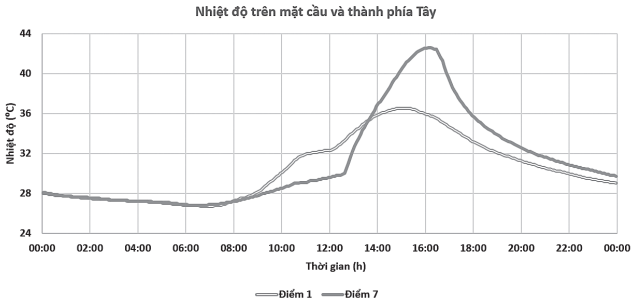
Hình 2.3 thể hiện sự biến thiên nhiệt độ tại các điểm đo trên mặt cầu trong ngày 23/11/2021 ở cầu Quán Hàu. *Hình 2.4* so sánh sự biến thiên nhiệt độ giữa điểm trên của mặt cầu (điểm đo 1) và điểm ngoài ở thành phía Tây (điểm đo 7). *Hình 2.5* và *Hình 2.6* so sánh sự chênh lệch nhiệt độ trên mặt cầu (giữa điểm đo 1 và điểm đo 3) với chênh nhiệt độ trên thành phía Tây (giữa điểm đo 7 và điểm đo 9) ở ngày mùa đông (23/11/2021) và ngày đầu mùa hè (23/3/2022). Có thể thấy rằng, tại thời điểm chênh lệch nhiệt độ trên mặt cầu đạt giá trị lớn nhất, chênh lệch nhiệt độ trên thành cầu cũng có giá trị khá cao và ngược lại. Điều này cho thấy, cần xét đến tác động đồng thời của gradient nhiệt theo phương đứng và theo phương ngang với các hệ số tổ hợp phù hợp.

Bảng 2.1 thống kê một số giá trị chênh lệch nhiệt độ trên thành cầu phía Tây cầu Quán Hàu khi chênh lệch nhiệt độ trên mặt cầu lớn nhất. Kết quả phân tích cho thấy, trung bình của các giá trị chênh lệch nhiệt độ trên thành cầu ứng với nhóm 5% các giá trị chênh lệch lớn nhất trên mặt cầu Quán Hàu là 5^{0}C và bằng khoảng 0,32 giá trị chênh lệch lớn nhất trên thành cầu (15,5^{0}C). Điều này có nghĩa là, khi chênh lệch nhiệt độ trên mặt cầu đạt giá trị lớn nhất thì chênh lệch nhiệt độ trên thành cầu bằng khoảng 32% giá trị lớn nhất của chúng. Tương tự, *Bảng 2.2* thống kê các giá trị chênh lệch nhiệt độ trên mặt cầu ứng với khi chênh lệch nhiệt độ trên thành phía Tây lớn nhất và cho thấy, trung bình của các giá trị chênh lệch nhiệt độ trên mặt cầu ứng với nhóm 5% các giá trị chênh lệch lớn nhất trên thành cầu Quán Hàu bằng khoảng 61% giá trị lớn nhất của chúng. *Bảng 2.3* thống kê các giá trị phản ánh tương quan chênh lệch nhiệt độ ở mặt cầu và thành cầu cho cả 3 công trình cầu đã được quan trắc trong thời gian qua.

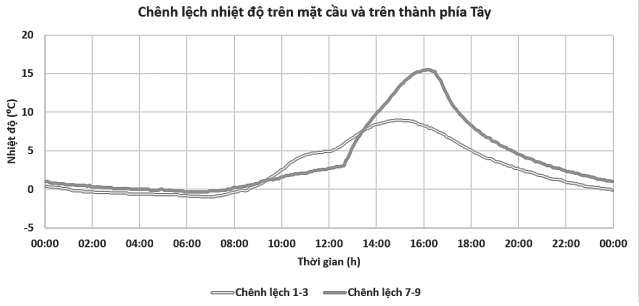
Chênh lệch nhiệt độ trên mặt cầu phản ánh gradient nhiệt theo phương đứng trong khi chênh lệch nhiệt độ trên thành cầu phản ánh gradient nhiệt theo phương ngang. Như vậy, các kết quả quan trắc và phân tích trên cho thấy rằng, gradient nhiệt độ theo phương đứng và gradient theo phương ngang có tác dụng tương hỗ. Với các kết quả này và để thiên về an toàn, có thể sử dụng hệ số phản ánh tác dụng tương hỗ, hệ số tổ hợp tác động, bằng 0,65 cho mỗi trường hợp.



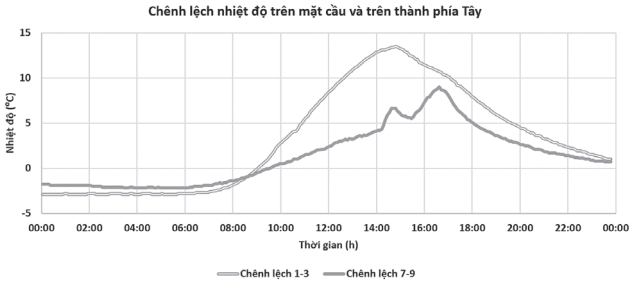
Hình 2.3: Sự biến thiên nhiệt độ trên mặt cầu Quán Hàu, ngày 23/11/2021



Hình 2.4: Tương quan sự biến thiên nhiệt độ giữa điểm trên của mặt cầu và điểm ngoài thành phía Tây trên cầu Quán Hàu, ngày 23/11/2021



Hình 2.5: Tương quan sự biến thiên mức chênh nhiệt độ giữa điểm trên và điểm dưới của mặt cầu và giữa điểm ngoài và điểm trong thành phía Tây trên cầu Quán Hàu, ngày 23/11/2021



Hình 2.6: Tương quan sự biến thiên mức chênh nhiệt độ giữa điểm trên và điểm dưới của mặt cầu và giữa điểm ngoài và điểm trong thành phía Tây trên cầu Quán Hàu, ngày 25/3/2022

Bảng 2.1. Chênh lệch nhiệt độ trên thành cầu ứng với nhóm 5% các giá trị chênh lệch lớn nhất trên mặt cầu Quán Hàu (^{0}C)

Chênh lệch 1-3	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4
Chênh lệch 7-9	6,6	3,8	3,9	4,1	4,5	3,6	3,7	3,7	6,6	6,6

Chênh lệch 1-3	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3
Chênh lệch 7-9	6,3	4,9	5,2	5,4	5,6	3,6	3,5	5,8	6,2	6,1
Giá trị trung bình trên thành cầu								5,0		
Tỷ lệ giá trị trung bình với giá trị lớn nhất trên thành cầu								0,32		

Bảng 2.2. Chênh lệch nhiệt độ trên mặt cầu ứng với nhóm 5% các giá trị chênh lệch lớn nhất trên thành cầu Quán Hàu (°C)

Chênh lệch 7-9	15,5	15,5	15,4	15,4	15,4	15,3	15,3	15,3	15,2	15,2
Chênh lệch 1-3	8,2	7,9	8,3	8,2	8,0	8,4	7,8	7,7	8,6	8,4
Chênh lệch 7-9	15,1	14,9	14,8	14,7	14,6	14,5	14,5	14,5	14,4	14,4
Chênh lệch 1-3	8,7	8,8	7,6	8,8	7,2	8,9	7,5	7,3	7,4	7,5
Giá trị trung bình trên mặt cầu								8,0		
Tỷ lệ giá trị trung bình với giá trị lớn nhất trên mặt cầu								0,61		

Bảng 2.3. Tương quan các giá trị chênh lệch nhiệt độ trên cả 3 cầu

	Giá trị trung bình	Giá trị lớn nhất	Tỷ lệ
Cầu Vĩnh Thịnh			
Chênh lệch nhiệt độ trên thành cầu ứng với nhóm 5% giá trị chênh lệch lớn nhất trên mặt cầu	6	9,2	0,65
Chênh lệch nhiệt độ trên mặt cầu ứng với nhóm 5% giá trị chênh lệch lớn nhất trên thành cầu	5,5	8,9	0,61
Cầu Quán Hàu			
Chênh lệch nhiệt độ trên thành cầu ứng với nhóm 5% giá trị chênh lệch lớn nhất trên mặt cầu	5,0	15,5	0,33
Chênh lệch nhiệt độ trên mặt cầu ứng với nhóm 5% giá trị chênh lệch lớn nhất trên thành cầu	8,1	13,5	0,60
Cầu Gò Găng			
Chênh lệch nhiệt độ trên thành cầu ứng với nhóm 5% giá trị chênh lệch lớn nhất trên mặt cầu	2,2	4,6	0,48
Chênh lệch nhiệt độ trên mặt cầu ứng với nhóm 5% giá trị chênh lệch lớn nhất trên thành cầu	6,4	10	0,64

3. PHÂN TÍCH TÁC ĐỘNG CỦA CHÊNH LỆCH NHIỆT ĐỘ ĐẾN ỨNG SUẤT TRONG MẶT CẮT DẦM CẦU BÊ TÔNG CỐT THÉP DẠNG HỘP

Nhằm xác định ảnh hưởng của chênh lệch nhiệt độ đến sự phân bố ứng suất trong mặt cắt dầm bê tông cốt thép, một mô hình tính toán kết hợp cơ - nhiệt đã được thực hiện. Công cụ tính toán được sử dụng là phương pháp phần tử hữu hạn cùng phần mềm Comsol Multiphysics [5]. Với đối tượng là mặt cắt dầm nên mô hình tính sử dụng phần tử biến dạng phẳng.

3.1. Tính chất của vật liệu

Các tính chất quan trọng của vật liệu cần thiết cho bài toán phân tích nhiệt bao gồm khối lượng riêng (mật độ), nhiệt dung riêng, hệ số dẫn nhiệt.

- Đối với bê tông kết cấu (bê tông xi măng), theo Tayşi [6], trừ giá trị về khối lượng riêng, các tính chất về nhiệt của bê tông đòi hỏi các phương pháp và thiết bị thí nghiệm đặc biệt để xác định. Do đó, các giá trị này thường được lựa chọn từ các công bố khoa học. Các tác giả cũng đã liệt kê, phân tích các giá trị này và khuyến nghị như sau:

+ Khối lượng riêng, r: thay đổi từ 2.200 đến 2.400 kg/m^3;

+ Nhiệt dung riêng, c: thay đổi trong khoảng 753 đến 1.200 J/kg·K;

+ Hệ số dẫn nhiệt, k: thay đổi trong khoảng 1,0 đến 3,6 W/m·K. Miền giá trị được sử dụng phổ biến là từ 1,3 đến 2,5 W/m·K.

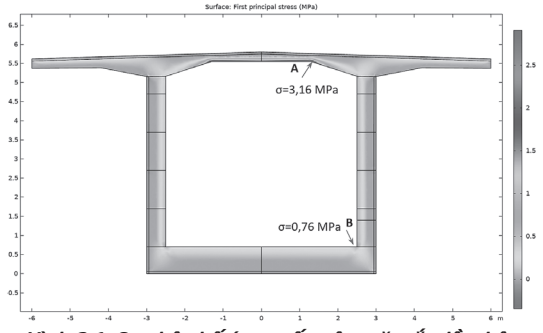
Pan et al. [7] đã có một nghiên cứu chi tiết và cho thấy, các tính chất nhiệt của bê tông asphalt phụ thuộc vào chất kết dính, cốt liệu cũng như trạng thái nhiệt độ. Tuy nhiên, giá trị của các tính chất này thay đổi trong một miền không lớn. Trong đó, nhiệt dung riêng thay đổi trong khoảng 800 đến 1.100 J/kg·K, hệ số dẫn nhiệt trong khoảng 1,56 đến 2,24 W/m·K.

Trong nghiên cứu này, các giá trị mô tả tính chất của vật liệu được lấy ở trong miền khuyến cáo trên.

3.2. Điều kiện biên

Với phân tích này, điều kiện biên của bài toán gồm điều kiện nhiệt và điều kiện biên cơ học. Với điều kiện biên nhiệt, giá trị nhiệt độ quan trắc được gán theo các đường song song với mặt ngoài, đi qua các điểm tương ứng với điểm đo. Với điều kiện biên cơ học, 2 gối khớp được gán ở mặt dưới mặt cắt.

3.3. Kết quả tính toán



Hình 3.1: Sự phân bố ứng suất trên mặt cắt dầm hộp theo số liệu nhiệt độ quan trắc

Hình 3.1 thể hiện sự phân bố ứng suất trên mặt cắt dầm hộp tính toán theo số liệu nhiệt độ quan trắc khi chênh lệch nhiệt độ trên mặt cầu là lớn nhất. Ở đây, gradient nhiệt có ở cả theo phương đứng và phương ngang. Có thể thấy rằng, chỉ riêng gradient nhiệt cũng gây ứng suất đủ lớn để làm nứt bê tông ở mặt dưới của bản mặt cầu.

Kết quả tính toán cho một số kịch bản có xét và không xét đến tương tác của các gradient nhiệt được thể hiện trên *Bảng 3.1*. Dễ thấy rằng, khi xét đến tác động đồng thời của gradient nhiệt đứng và gradient nhiệt ngang, ứng suất ở mặt dưới của mặt cầu và ứng suất ở góc trong của thành cầu đều lớn hơn khi xét từng tác động riêng rẽ. Đặc biệt hơn, gradient nhiệt ngang có ảnh hưởng rõ rệt đến ứng suất trên thành dầm. Tuy nhiên, thành phần gradient nhiệt ngang này còn chưa được xét đến trong Tiêu chuẩn TCVN 11823:2017.

Tiêu chuẩn EuroCode [2] khuyến nghị mô hình gradient nhiệt ngang trên dầm hộp có dạng tuyến tính với mức chênh nhiệt độ bên ngoài và bên trong thành dầm là 15^{0}C. Với kết quả quan trắc có được, mức chênh lệch nhiệt độ trên thành dầm là 15,5^{0}C. Do đó, với quy mô dữ liệu quan trắc hiện có, nghiên cứu này khuyến nghị sử dụng mô hình gradient nhiệt ngang của EuroCode cho các dầm cầu BTCT có mặt cắt dạng hộp ở nước ta.

Bảng 3.1. Ứng suất mặt dưới của bản nắp và mặt trong của thành cầu

	Ứng suất chính tại điểm A (MPa)	**Ứng suất chính tại điểm B (MPa)**
Trường hợp gradient nhiệt đứng trên mặt cầu lớn nhất theo số liệu quan trắc - không xét gradient nhiệt theo phương ngang	2,88	0,0
Trường hợp gradient nhiệt đứng trên mặt cầu lớn nhất theo số liệu quan trắc - có xét đến gradient nhiệt theo phương ngang	3,16	0,76
Trường hợp chênh lệch nhiệt độ thành cầu lớn nhất theo số liệu quan trắc - không xét đến gradient nhiệt theo phương đứng ở mặt cầu	1,89	1,28
Trường hợp gradient nhiệt ngang trên thành cầu lớn nhất theo số liệu quan trắc - có xét đến gradient nhiệt theo phương đứng ở mặt cầu	2,78	1,65
Tính theo mô hình gradient theo phương đứng của tiêu chuẩn thiết kế - không xét đến gradient nhiệt ngang	4,45	0
Tính theo mô hình gradient theo phương đứng của Tiêu chuẩn TCVN 11823:2017 có xét đến gradient nhiệt theo phương ngang, theo mô hình của EuroCode, với hệ số 0,65	5,80	1,32

4. KẾT LUẬN

Các kết quả quan trắc nhiệt độ trên các công trình cầu đều cho thấy, các dầm cầu BTCT dạng hộp chịu tác động của cả gradient nhiệt theo phương đứng và gradient nhiệt theo phương ngang. Hơn nữa, hai gradient nhiệt này có thể xảy ra đồng thời với các cường độ nhất định. Mặc dù các tiêu chuẩn như EuroCode của châu Âu và AS 5100.2:2017 của Úc cho phép xem xét tác động của gradient nhiệt đứng và gradient nhiệt ngang một cách riêng rẽ nhưng nhưng kết quả tính toán ở nghiên cứu này cho thấy, việc tính toán kết hợp chúng là cần thiết. Giá trị ứng suất tại một số vị trí xung yếu trên mặt cắt cầu khi tính riêng rẽ từng gradient nhiệt nhỏ hơn khá nhiều so với khi tính kết hợp chúng với nhau.

Căn cứ theo số liệu quan trắc hiện trường ở 3 công trình cầu trong thời gian hơn 1 năm, nghiên cứu này đề xuất xác định ứng suất trên mặt cắt dầm cầu BTCT dạng hộp từ các giá trị bao của các tổ hợp tác động sau:

1) Gradient nhiệt theo phương đứng;

2) Gradient nhiệt theo phương ngang;

3) Gradient nhiệt theo phương đứng và 0,65 lần gradient nhiệt theo phương ngang;

4) Gradient nhiệt dương theo phương ngang và 0,65 lần gradient nhiệt theo phương đứng.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Bộ GTVT trong Đề tài mã số DT214005.

Tài liệu tham khảo

[1]. Bộ Khoa học và Công nghệ, Bộ GTVT (2017), *TCVN 11823 - 3:2017*.

[2]. EN 1991-1-5 (2003) (English) (2011), *Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-5: General actions - Thermal actions*.

[3]. Australian Standard (2017), *AS 5100.2:2017, Bridge design Part 2: Design loads*.

[4]. Ngô Đăng Quang, Nguyễn Huy Cường, Mai Đình Lộc, Đinh Hữu Tài, Lê Minh Cảnh (2022), *Quan trắc sự biến thiên nhiệt độ và mô phỏng ảnh hưởng của chúng đến sự phân bố ứng suất trong một số cầu dầm hộp bê tông cốt thép ở giai đoạn khai thác*, Tạp chí Khoa học GTVT, 73 (3) 253-267 *(https://doi.org/10.47869/tcsj.73.3.4)*.

[5]. COMSOL Inc, *COMSOL Multiphysics Reference Manual*, version 6.0 *(www.comsol.com)*.

[6]. Nildem Tayşi, Sallal Abid, *Temperature Distributions and Variations in Concrete Box-Girder Bridges: Experimental and Finite Element Parametric Studies*, Advances in Structural Engineering 18(4):469-486, DOI:10.1260/1369-4332.18.4.469.

[7]. Pan Pan, Shaopeng Wu, Xiaodi Hu, Gang Liu and Bo Li, *Effect of Material Composition and Environmental Condition on Thermal Characteristics of Conductive Asphalt Concrete*, Materials 2017, 10, 218; doi:10.3390/ma10030218.

Ngày nhận bài: 15/10/2022
Ngày chấp nhận đăng: 22/11/2022
Người phản biện: PGS. TS. Lê Thanh Hà
ThS. Ngô Văn Cung

Áp dụng phương pháp phân tích giá trị cực trị để tính toán thủy văn cầu đường khu vực miền núi phía Bắc trong điều kiện biến đổi khí hậu

■ **TS. VŨ NGỌC TRỤ**(*)
Trường Đại học Xây dựng Hà Nội
■ **TS. NGUYỄN LAN CHÂU**
Viện Cơ học và Kỹ thuật môi trường
■ **TS. NGUYỄN VĂN TƯƠI**
Trường Cao đẳng Giao thông vận tải Trung ương V
Email: (*)vutru1975@gmail.com

TÓM TẮT: Các kịch bản biến đổi khí hậu (BĐKH) hiện nay đều dựa trên các mô hình vật lý, mô hình động lực học kết hợp với các dự báo về phát thải khí nhà kính để dự báo cho năm tương lai. Việc vận dụng các kết quả kịch bản BĐKH vào trong thiết kế công trình giao thông hiện đang gặp khó khăn vì trong tiêu chuẩn hiện hành, việc tính toán đặc trưng các dòng chảy lũ dựa vào các dữ liệu cực trị về mưa, lũ trong quá khứ, có sự khác biệt về bản chất vật lý so với kết quả của kịch bản BĐKH. Nội dung bài báo sẽ xem xét về khả năng lồng ghép kết quả từ các kịch bản BĐKH để điều chỉnh kết quả tính toán dòng chảy lũ, từ đó có thể áp dụng vào thiết kế công trình giao thông có xét tới BĐKH.

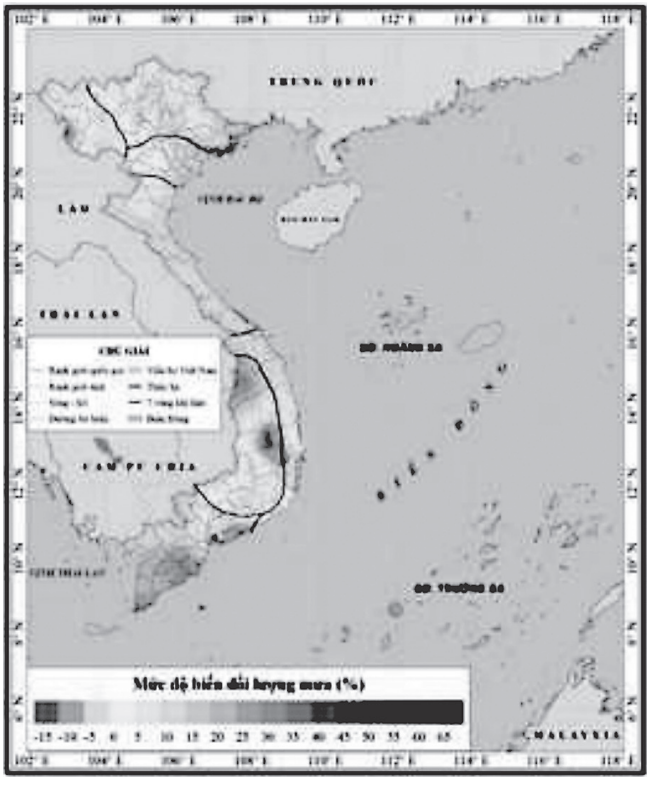
TỪ KHÓA: Kịch bản biến đổi khí hậu, lưu lượng lũ, tần suất lũ thiết kế, lượng mưa ngày, công trình cầu đường.

ABSTRACT: Current climate change scenarios are based on physical models and dynamic models combined with greenhouse gas emissions projections to forecast the future. The application of results of climate change scenarios in designing transport works is currently facing difficulties because, according to current standards, the calculation of the characteristics of flood flows is based on the extreme data of rain and flood in the past, and there is a difference in physical nature compared with the results of climate change scenarios. The content of the article will consider the possibility of integrating the results of climate change scenarios to adjust the results of flood flow calculations and thereby it can be applied to the design of road and bridge with climate change consideration.

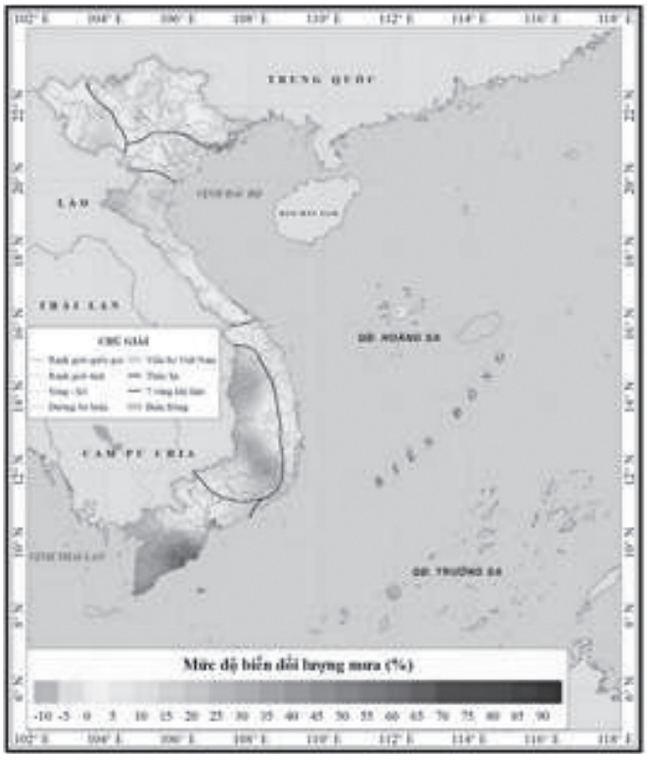
KEYWORDS: Climate change scenario, flood flow, design flood frequency, daily rainfall, road, bridge.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Kịch bản BĐKH và nước biển dâng cho Việt Nam [1] bao gồm 2 kịch bản: 1) RCP 4.5: Kịch bản nồng độ khí nhà kính trung bình thấp và 2) RCP 8.5: Kịch bản nồng độ khí nhà kính cao. Các kịch bản này được xây dựng dựa trên cơ sở: cụ thể, cập nhật xu thế BĐKH và nước biển dâng quy mô toàn cầu dựa trên các báo cáo công bố mới nhất của IPCC, 2018, 2019; sử dụng các kết quả cập nhật mới nhất của 10 mô hình khí hậu toàn cầu (thuộc dự án CMIP5); sử dụng phương pháp chi tiết hóa động lực trên 6 mô hình khí hậu khu vực độ phân giải cao, bao gồm: AGCM/MRI, PRECIS, CCAM, RegCM, clWRF và RCA3, đồng thời sử dụng các số liệu quan trắc cập nhật đến năm 2018. Các yếu tố được đề cập trong kịch bản gồm: nhiệt độ, mưa (trung bình, theo mùa, cực đoan), cực đoan khí hậu (bão, gió mùa, nắng nóng, rét đậm rét hại, hạn hán), mực nước biển dâng đối với các tỉnh ven biển và hải đảo, nguy cơ ngập úng với các mức nước biển dâng.



a) - Kịch bản RCP4.5



b) - Kịch bản RCP8.5

Hình 1.1: Biến đổi lượng mưa năm vào giữa thế kỷ 21 [1]

Theo kịch bản RCP4.5, vào cuối thế kỷ, lượng mưa 1 ngày lớn nhất trung bình có xu thế tăng trên toàn lãnh thổ Việt Nam với mức tăng phổ biến từ 10 - 70%, tăng nhiều nhất ở Đông Bắc, Trung Bộ (từ Thừa Thiên - Huế đến Quảng Nam) và Đông Nam bộ *(Hình 1.1a)*. Cũng với xu hướng như vậy, theo kịch bản RCP8.5, vào cuối thế kỷ, lượng mưa 1 ngày lớn nhất trung bình có xu thế tăng trên cả nước, mức tăng từ 10 - 70%, trong đó tăng nhiều ở Đông Bắc, Nam Tây Nguyên và Nam bộ *(Hình 1.1b)*. Kết quả công bố trong [1] cũng cho thấy giá trị các thông số như nhiệt độ, lượng mưa đều là giá trị trung bình năm, không phải là giá trị cực trị.

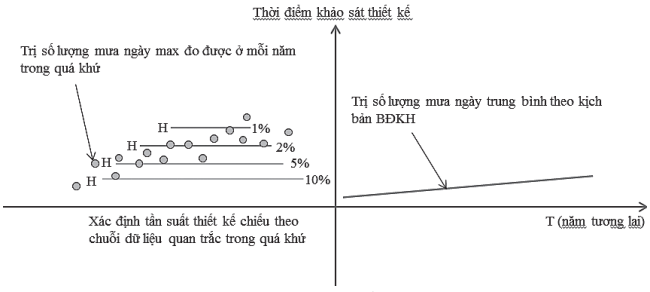
Những xu hướng của khí hậu Việt Nam trong [1] cho thấy, theo các kịch bản lượng mưa đều có xu hướng tăng lên rõ rệt trong tương lai và cần phải được kể đến khi thiết kế công trình giao thông để nâng cao tính bền vững cho công trình giao thông trong suốt thời gian phục vụ. Theo nghiên cứu của Chinowsky, P. và cộng sự [4], từ nay đến năm 2050, Việt Nam sẽ phải bỏ ra thêm 10,5 tỷ USD để bảo trì mạng lưới đường bộ do tác động của BĐKH.

Đối chiếu với quy định về thiết kế công trình giao thông, việc tính toán đặc trưng các dòng chảy lũ thực hiện theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9845:2013 [3]. Lưu lượng đỉnh lũ thiết kế, đối với lưu vực có diện tích nhỏ hơn 100 km² được tính theo công thức cường độ giới hạn:

$$Q_{P\%} = A_{P\%}.\varphi.H_{P\%}.F.\delta \quad (1)$$

Trong đó: P% - Tần suất thiết kế; H_p% - Lượng mưa ngày lớn nhất tương ứng với tần suất thiết kế P% của trạm đại diện cho lưu vực tính toán, mm; Q_p% - Lưu lượng đỉnh lũ ứng với tần suất thiết kế, m³/s; F - Diện tích lưu vực, km²; φ - Hệ số dòng chảy lũ, tùy thuộc vào loại đất cấu tạo lưu vực, lượng mưa ngày thiết kế (H_p%) và diện tích lưu vực (F); hệ số dòng chảy φ xác định theo lượng mưa ngày, diện tích lưu vực và cấp đất; A_p% - Mô-đun đỉnh lũ tương ứng với tần suất thiết kế ; δ - Hệ số xét tới mức độ làm giảm nhỏ lưu lượng đỉnh lũ do ao, hồ, đầm lầy lưu vực.

Trong công thức (1) kể trên, Hp được xác định thông qua xử lý xác suất thống kê giá trị lượng mưa ngày cực đại của những năm trước đó. Bản chất và ý nghĩa vật lý của Hp khác với lượng mưa trung bình năm thể hiện trong kết quả các kịch bản BĐKH trong [1] dẫn tới không thể sử dụng trực tiếp kết quả dự báo trong kịch bản BĐKH hiện tại để thay thế cho các dữ liệu cực trị về thời tiết trong (1).



Hình 1.2: Vị trí đặt vách ngăn để tạo tiết diện giảm yếu trong tấm BTXM

Sự khác biệt giữa lượng mưa ngày cực trị trong (1) và lượng mưa trung bình năm trong [1] được minh họa trong *Hình 1.2*. Để tính toán Qp theo (1) và có xét đến xu hướng BĐKH trong tương lai, thông số Hp cần phải được hiệu chỉnh theo kịch bản BĐKH.

2. LỒNG GHÉP PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH GIÁ TRỊ CỰC TRỊ TRONG CÁC MÔ HÌNH BĐKH

Trong [1] đã ban hành các kịch bản BĐKH cho Việt Nam dựa trên 9 mô hình khí hậu CMIP5. Trong công bố này, mô hình PRECIS được đánh giá là đáng tin cậy nhất để chi tiết hóa kịch bản cho Việt Nam từ mô hình dự báo toàn cầu. Khi xác định các hệ số điều chỉnh BĐKH đối với lượng mưa cực đoan dựa trên tần suất do [3] quy định, chỉ sử dụng dữ liệu từ ba mô hình toàn cầu sử dụng PRECIS vì có sự tương thích cao, cụ thể là: CNRM-CM5, GFDL-CM3 và HadGEM2-ES. Trên cơ sở đó, ADB [6] đã áp dụng các kịch bản lượng mưa rút ra từ tập hợp con của ba mô hình khí hậu (CNRM-CM5,8; GFDL-CM3,9 và HadGEM2-ES10) và một mô hình thu nhỏ (Hệ thống lập mô hình khí hậu khu vực PRECIS). Chuỗi giá trị lượng mưa ngày lớn nhất hàng năm (Rx1) được trích xuất cho từng mô hình khí hậu này, cho toàn bộ Việt Nam, trong giai đoạn 1850-2100 theo RCP8.5.

Các hàm phân phối xác suất được đề xuất cho việc phân tích tần suất các biến cực trị thủy văn hiện đang được sử dụng rộng rãi ở rất nhiều quốc gia khác nhau trên thế giới như: hàm giá trị cực trị suy rộng (GEV), hàm logistics suy rộng (GLO), hàm phân phối chuẩn suy rộng (GNO), hàm pareto suy rộng (GPA), hàm giá trị cực hạn loại I Gumbel (GUM), hàm Log-Pearson (LP3) và hàm Pearson loại III (PE3)... Việc xác định phân bố xác suất phù hợp nhất cho chuỗi thời gian giá trị cực trị thường dựa trên các phương pháp kiểm định giả thuyết thống kê, đo lường mức độ khớp hay mức độ phù hợp của hàm phân phối xác suất giả định với chuỗi dữ liệu. Các phương pháp kiểm định phân bố bao gồm: phương pháp trực quan (so sánh hình dạng phân bố xác suất) và phương pháp kiểm tra mức

phù hợp. Trong [6], phân phối GEV là mô hình ba tham số với hàm phân phối xác suất đã được lựa chọn:

$$f(x)=\frac{1}{\sigma}\exp\left(-(1+kz^{-1/k})\right)(1+kz^{-1/k}) \quad k\neq 0 \qquad (2)$$

và $$f(x)=\frac{1}{\sigma}\exp\left(-z-\exp(-z)\right) \quad k=0 \qquad (3)$$

Trong đó: z = (x-μ)/σ và k, σ, μ là hình dạng, tỷ lệ và vị trí các tham số, tương ứng. σ > 0, trong khi k và μ có thể nhận bất kỳ giá trị thực nào. Các tham số của hàm này được ước lượng theo phương pháp Moments dựa trên các đặc trưng của mẫu dữ liệu thống kê.

Phương pháp phân tích giá trị cực trị trong [6] sử dụng hàm phân phối giá trị cực trị suy rộng (GEV); sử dụng mô hình khí hậu khu vực PRECIS với 3 phương án chạy mô hình là PRECIS-CNRM, PRECIS-GFDL và PRECIS-HadGEM2; theo kịch bản nồng độ khí nhà kính RCP4.5 và RCP8.5. Với 3 phương án chạy mô hình cho ra 3 kết quả về lượng mưa giả định trong tương lai, từ đó tính được giá trị trung bình của lượng mưa giả định (từ 3 kết quả trên) đem so sánh với lượng mưa cơ sở (giai đoạn 1986 - 2005) để xác định được mức độ gia tăng về lượng mưa ngày cực trị, theo tần suất cho khu vực nghiên cứu.

Trên cơ sở áp dụng phương pháp phân tích giá trị cực trị lồng ghép với các mô hình, mức độ gia tăng lượng mưa ngày k(%) theo các tần suất sẽ được xác định cho mỗi tỉnh. Khi đó, lượng mưa ngày tính toán để đưa vào trong (1) sẽ là:

$$H_{p\%\ điều\ chỉnh} = H_{p\%\ cơ\ sở} \times (1 + k) \qquad (4)$$

3. ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG ÁP DỤNG PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH GIÁ TRỊ CỰC TRỊ TRONG THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG

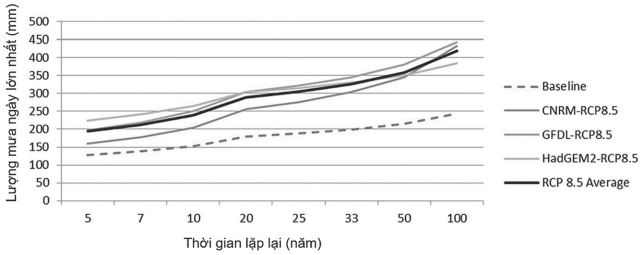
Kết quả điều chỉnh về lượng mưa ngày lớn nhất của tỉnh Cao Bằng theo các mô hình như sau:

Bảng 3.1. Tính toán phần trăm thay đổi của giá trị lượng mưa 1 ngày lớn nhất (mm) theo các tần suất thiết kế (Cao Bằng)

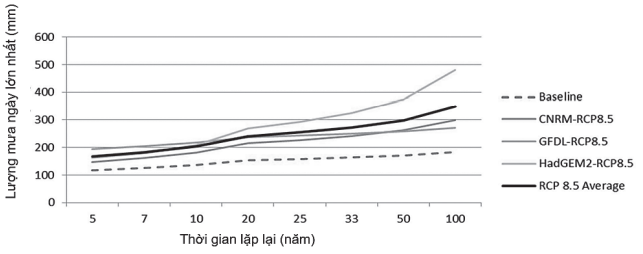
Tần suất xuất hiện	Chu kỳ lặp lại, năm	Lượng mưa ngày lớn nhất cơ sở[(1)]	Các phương pháp tính theo mô hình PRECIS của Cao Bằng			Kịch bản RCP 8.5 trung bình[(5)]	Thay đổi lượng mưa ngày lớn nhất[(6)]
			CNRM[(2)]	GFDL[(3)]	HadGEM2[(4)]		
P20	5	118	148	194	261	167	42,1%
P10	10	137	182	218	209	203	48,1%
P5	20	153	216	237	269	241	57,3%
P4	25	157	227	243	292	254	61,8%
P2	50	171	262	258	375	298	74,5%
P1	100	183	298	270	480	350	90,9%

Trong *Bảng 3.1*, giá trị ở cột (1) là lượng mưa 1 ngày lớn nhất trung bình của Bắc Kạn được tính dựa trên dữ liệu đường cơ sở; cột (2), (3), (4) lần lượt là kết quả lượng mưa tính theo 3 phương án chạy mô hình là C; cột (5) là giá trị trung bình của cột (2), (3), (4); cột (6) là giá trị chênh lệch phần trăm giữa cột (5) và cột (1).

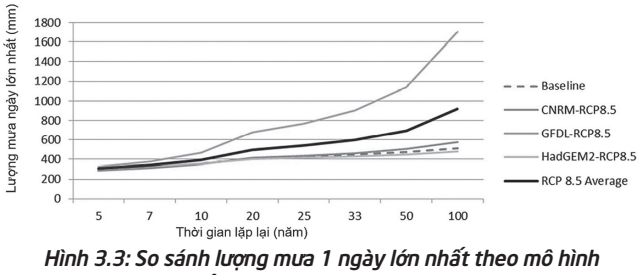
Kết quả dự báo theo các mô hình PRECIS-CNRM, PRECIS-GFDL và PRECIS-HadGEM2 cho các tỉnh Cao Bằng, Bắc Kạn, Quảng Bình, Quảng Trị được thể hiện theo dạng biểu đồ trên các hình dưới đây:



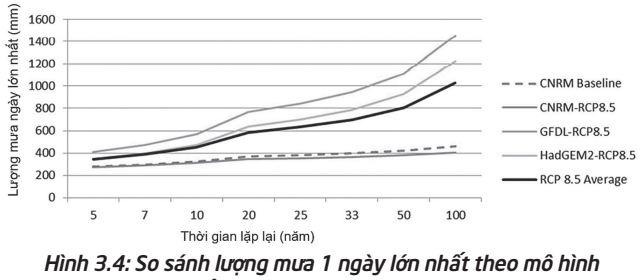
Hình 3.1: So sánh lượng mưa 1 ngày lớn nhất theo mô hình và đường cơ sở (đường trung bình - RCP 8.5 Average và đường cơ sở - Baseline) tỉnh Bắc Kạn



Hình 3.2: So sánh lượng mưa 1 ngày lớn nhất theo mô hình và đường cơ sở (đường trung bình - RCP 8.5 Average và đường cơ sở - Baseline) tỉnh Cao Bằng



Hình 3.3: So sánh lượng mưa 1 ngày lớn nhất theo mô hình và đường cơ sở (đường trung bình - RCP 8.5 Average và đường cơ sở - Baseline) tỉnh Quảng Bình



Hình 3.4: So sánh lượng mưa 1 ngày lớn nhất theo mô hình và đường cơ sở (đường trung bình - RCP 8.5 Average và đường cơ sở - Baseline) tỉnh Quảng Trị

Sự gia tăng tỉ lệ phần trăm lượng mưa ngày lớn nhất so với đường cơ sở ở một số địa phương, tính trung bình theo ba mô hình PRECIS-CNRM, PRECIS-GFDL và PRECIS-HadGEM2 được thể hiện trong *Bảng 3.2* dưới đây:

Bảng 3.2. Sự gia tăng tỉ lệ phần trăm lượng mưa ngày lớn nhất so với đường cơ sở ở một số địa phương

Tỉnh, thành phố	Tần suất					
	P50	P10	P5	P4	P2	P1
	Chu kỳ lặp lại (năm)					
	5	10	20	25	50	100
Lai Châu	18,2%	20,6%	23,4%	24,7%	27,2%	31,2%
Điện Biên	54,1%	77,2%	80,7%	81,3%	84,6%	85,1%
Sơn La	17,8%	39,6%	55,2%	61,7%	83,1%	112,5%
Hòa Bình	34,5%	46,4%	51,8%	53,3%	59,9%	67,1%
Lào Cai	11,3%	22,9%	28,1%	30,8%	36,3%	44,0%

Tỉnh, thành phố	Tần suất					
	P50	P10	P5	P4	P2	P1
	Chu kỳ lặp lại (năm)					
	5	10	20	25	50	100
Yên Bái	34,0%	43,2%	53,,0%	56,2%	69,6%	85,7%
Tuyên Quang	29,3%	46,5%	50,3%	51,7%	55,2%	59,3%
Hà Giang	2,6%	12,4%	22,6%	26,0%	39,9%	54,8%
Cao Bằng	42,1%	48,1%	57,3%	61,8%	74,5%	90,9%
Bắc Kạn	42,9%	56,2%	61,9%	62,5,%	67,3%	72,9%
Lạng Sơn	23,3%	39,1%	49,9%	52,2%	62,7%	72,5%
Thái Nguyên	58,5%	55,9%	52,3%	51,2%	48,0%	45,6%
Phú Thọ	25,0%	47,2%	64,6%	71,3%	94,2%	124,9%
Vĩnh Phúc	38,3%	41,6%	35,2%	32,9%	25,4%	16,5%
Bắc Giang	49,5%	74,3%	86,6%	90,1%	104,7%	119,6%
Bắc Ninh	40,9%	110,3%	154,3%	170,8%	230,4%	307,2%
Quảng Ninh	54,3%	62,8%	72,4%	75,3%	89,7%	106,6%
Hải Phòng	46,2%	56,4%	69,3%	74,5%	92,1%	114,3%

Nhận xét:

- Kịch bản BĐKH 20120 ban hành cho Việt Nam [1] được thực hiện với quy mô toàn lãnh thổ. Việc sử dụng các mô hình PRECIS-CNRM, PRECIS-GFDL và PRECIS-HadGEM2 có lợi thế là cho phép địa phương hóa kịch bản quốc gia trên các ô lưới quy mô nhỏ (25kx25 km hoặc 50x50 km). Đây là công cụ cần thiết để dự báo kịch bản biến đổi khí hậu trên quy mô từng tỉnh.

- Việc lồng ghép phương pháp phân tích giá trị cực trị sử dụng hàm phân phối giá trị cực trị suy rộng (GEV); sử dụng mô hình khí hậu khu vực PRECIS với 3 phương án chạy mô hình là PRECIS-CNRM, PRECIS-GFDL và PRECIS-HadGEM2 đã cho phép đưa ra kết quả về mức độ gia tăng lượng mưa ngày so với mức cơ sở, tùy theo từng tần suất lặp lại. Kết quả này cho phép sử dụng trong (1) phù hợp với quy định trong [2, 3] và có xét tới xu hướng BĐKH tại địa phương và lấy kịch bản BĐKH quốc gia [1] làm cơ sở.

- Kết quả dự báo về sự gia tăng lượng mưa ngày lớn nhất của 3 mô hình trên một tỉnh là khá khác nhau và thay đổi vị trí cho nhau so với đường cơ sở. Kết quả theo mô hình PRECIS-GFDL cho tỉnh Quảng Bình, Quảng Trị, Bắc Kạn luôn cao nhất so với hai mô hình còn lại nhưng lại chuyển xuống vị trí gần thấp nhất ở tỉnh Cao Bằng. Tương tự như vậy, kết quả dự báo theo PRECIS-HadGEM2 có kết quả cao nhất ở Cao Bằng nhưng lại thấp nhất so với kết quả của các mô hình còn lại ở tỉnh Quảng Bình. Kết quả dự báo theo mô hình PRECIS-CNRM tại tỉnh Quảng Trị *(Hình 3.4)* cho thấy xu hướng lượng mưa ngày lớn nhất sẽ giảm trong năm tương lai, trong khi kết quả dự báo theo các mô hình còn lại đều có xu hướng tăng so với đường cơ sở. Xu hướng lượng mưa giảm ở một số địa phương do BĐKH cũng đã được dự báo trong [1]. Với các nguyên lý và cách tiếp cận khác nhau của từng mô hình, khó có thể kết luận về mô hình nào tốt hơn, phù hợp hơn. Jingwan Li và cộng sự [5] cũng đã chỉ ra những xu hướng khác nhau về BĐKH khi sử dụng các mô hình BĐKH. Sự khác biệt giữa các kết quả dự báo này cho thấy việc sử dụng kết quả trung bình của cả ba mô hình PRECIS-CNRM, PRECIS-GFDL và PRECIS-HadGEM2 sẽ mang lại độ tin cậy trong dự báo cao hơn khi dự báo về xu hướng khí hậu tại một địa phương.

- Việc địa phương hóa các kịch bản BĐKH quốc gia sử dụng các mô hình BĐKH nói chung và các mô hình PRECIS-CNRM, PRECIS-GFDL và PRECIS-HadGEM2 để dự báo cho từng địa phương là rất phức tạp về công nghệ và tốn kém, khó cho thể thực hiện riêng lẻ cho các công trình có quy mô nhỏ. Vì vậy, để lồng ghép thích ứng BĐKH trong quá trình thiết kế công trình giao thông, có thể sử dụng các kết quả dự báo từ các mô hình PRECIS-CNRM, PRECIS-GFDL và PRECIS-HadGEM2 như trong *Bảng 3.2*. Đối với các công trình quan trọng quốc gia có yêu cầu về tuổi thọ lớn thì cần nghiên cứu bổ sung thêm các kịch bản khác để có thể dự báo xu hướng chung nhất.

4. KẾT LUẬN

Trong những năm gần đây, khi BĐKH ngày càng diễn biến phức tạp, các quy luật khí hậu trong lịch sử có xu hướng bị phá vỡ, việc lồng ghép các kết quả dự báo xu hướng BĐKH trong tương lai vào trong bài toán thiết kế công trình giao thông là hoàn toàn phù hợp với nhu cầu thực tế.

Phân tích giá trị cực trị là một phương pháp có tính khoa học và logic trong việc đưa yếu tố BĐKH vào trong tính toán thủy văn công trình giao thông.

Để lượng hóa mức độ gia tăng của lượng mưa ngày lớn nhất theo tần suất thiết kế và đưa vào trong (1), việc địa phương hóa các kịch bản BĐKH quốc gia sử dụng các mô hình BĐKH là rất cần thiết. Tuy nhiên mỗi mô hình có nguyên lý và cơ sở khoa họa khác nhau nên các kết quả dự báo luôn khác nhau, điều này được thể hiện thông qua quá trình địa phương hóa sử dụng các mô hình PRECIS-CNRM, PRECIS-GFDL và PRECIS-HadGEM2. Trên cơ sở phân tích về xu hướng BĐKH theo các mô hình, việc sử dụng kết quả dự báo trung bình của ba mô hình trên là phù hợp với điều kiện tính toán hiện tại, đảm bảo tính logic và khoa học khi lồng ghép BĐKH vào tính toán thủy văn công trình cầu đường.

Tài liệu tham khảo

[1]. *"Kịch bản BĐKH và nước biển dâng cho Việt Nam"* được Bộ Tài nguyên và Môi trường công bố lần đầu vào năm 2009, được cập nhật vào các năm 2012, 2016 và 2020.

[2]. TCVN 4054:2005, *Đường ô tô - Yêu cầu thiết kế,* Tiêu chuẩn Việt Nam.

[3]. TCVN 9845-2013, *Tính toán các đặc trưng dòng chảy lũ*, Tiêu chuẩn Việt Nam.

[4]. Chinowsky, P., A. Schweikert, N. Strzepek and K. Strzepek, *Road Infrastructure and Climate Change in Vietnam. Sustainability*, 7, 5452-5470, doi:10.3390/su7055452, 2015.

[5]. Jingwan Li, Jason Evans, Fiona Johnson, Ashish Sharma (Feb 2017), *A comparison of methods for estimating climate change impact on design rainfall using a high-resolution RCM*, Journal of Hydrology, Elsevier.

[6]. Asian Development Bank (June 2020), *Manual on climate change adjustments for detailed engineering design of road using examples from Viet Nam.*

Ngày nhận bài: 02/11/2022
Ngày chấp nhận đăng: 02/12/2022
Người phản biện: PGS. TS. Hoàng Quốc Long
PGS. TS. Nguyễn Việt Phương

Ứng dụng phương pháp mô phỏng Monte Carlo để phân tích rủi ro tài chính dự án đầu tư xây dựng công trình giao thông đường bộ theo hình thức BOT

■ **TS. TRẦN TRUNG KIÊN**
Trường Đại học Công nghệ Giao thông vận tải
Email: kientt@utt.edu.vn

TÓM TẮT: Đối với các dự án đầu tư xây dựng công trình giao thông đường bộ (GTĐB) theo hình thức BOT (Build Operate Transfer) thì hiệu quả tài chính là nhân tố có ảnh hưởng lớn đến sự thành công của dự án. Do thời gian vận hành khai thác công trình tương đối dài nên việc dự án gặp phải các rủi ro có ảnh hưởng đến hiệu quả tài chính là điều khó tránh khỏi. Vì vậy, để đảm bảo hiệu quả đầu tư, doanh nghiệp đầu tư cần xác định được các yếu tố cũng như mức độ ảnh hưởng của các yếu tố đó đến hiệu quả tài chính. Bài báo đề xuất ứng dụng phương pháp mô phỏng Monte Carlo để phân tích rủi ro tài chính dự án đầu tư xây dựng công trình GTĐB theo hình thức BOT.

TỪ KHÓA: Hiệu quả tài chính, phần mềm Crystal Ball, mô phỏng Monte Carlo, rủi ro tài chính.

ABSTRACT: For road construction investment projects in the form of BOT (Build Operate Transfer), financial efficiency is a factor that has a great influence on the success of the project. Due to the relatively long operation and exploitation time of the construction, it is inevitable that the project will face to risks affecting financial performance. Therefore, investment enterprises need to determine factors and their influence on financial performance to ensure investment efficiency. This paper proposes using Monte Carlo simulation to analyze financial risks of road construction investment projects in the form of BOT.

KEYWORDS: Financial performance, Crystal Ball software, Monte Carlo simulation, financial risk.

1. TỔNG QUAN VỀ PHÂN TÍCH RỦI RO TÀI CHÍNH DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG

Dự án đầu tư xây dựng công trình giao thông nói chung và dự án đầu tư xây dựng công trình GTĐB theo hình thức BOT nói riêng thường tiềm ẩn nhiều yếu tố bất định và rủi ro cao về kỹ thuật và kinh tế - xã hội. Phân tích rủi ro giúp nhận diện các nhân tố có thể ảnh hưởng đến hiệu quả đầu tư của dự án, xác định độ vững chắc của hiệu quả dự án đối với những thay đổi có thể xảy ra với các biến số đầu vào, góp phần quan trọng trong việc ra quyết định lựa chọn đầu tư dự án và chuẩn bị cho những ứng xử thích hợp nhằm quản lý và giảm thiểu các tác động của chúng. Các nhân tố bất định không lường trước được có thể xảy ra trong tiến trình của một dự án đầu tư xây dựng công trình GTĐB theo hình thức BOT tác động tiêu cực đến dự án gồm các nhân tố chủ yếu như tăng trưởng kinh tế vĩ mô, lưu lượng giao thông, doanh thu do thu phí, giá thành xây dựng, thời gian thi công. Việc đi sâu phân tích những yếu tố nào phụ thuộc vào mục tiêu của phân tích rủi ro. Hiện nay, để phân tích rủi ro tài chính dự án đầu tư xây dựng công trình GTĐB thường dùng các phương pháp sau:

- Phân tích độ nhạy (Sensitivity Analysis);
- Phân tích kịch bản, còn gọi là phân tích tình huống (Scenario Analysis);
- Phân tích mô phỏng.

** Phân tích độ nhạy:*

Kỹ thuật phân tích độ nhạy thường được dùng để kiểm tra tính vững chắc về hiệu quả tài chính của một dự án đầu tư khi có những tình huống bất lợi có thể xảy ra như: giá nguyên liệu đầu vào tăng, lưu lượng xe giảm, tỷ lệ lạm phát tăng..., từ đó khảo sát sự thay đổi hiệu quả của dự án thông qua các chỉ tiêu như tài chính như NPV, IRR... Kết quả của kỹ thuật phân tích này cho biết mức độ ảnh hưởng của mỗi biến số đầu vào lên hiệu quả tài chính dự án, qua đó có thể xác định được biến nào ảnh hưởng ít, biến nào ảnh hưởng nhiều, biến nào là quan trọng như là nguồn gốc của rủi ro đối với dự án. Kỹ thuật phân tích độ nhạy tuy đơn giản những có nhược điểm là:

- Hạn chế về số lượng các biến đầu vào cùng được dùng trong một kịch bản: Với việc sử dụng hàm Table trong Excel, chỉ có thể lập được bảng khảo sát một chiều hoặc hai chiều tương ứng với chỉ một hoặc tối đa là hai biến số đầu vào được sử dụng cùng lúc để xây dựng kịch bản và khảo sát độ nhạy dự án. Trong khi đó, hầu hết các biến số đầu vào của dự án đều có khả năng thay đổi trong quá trình vận hành dự án và số lượng các biến quan trọng trong một dự án cũng khá nhiều.
- Không thể hiện được mối tương quan giữa các biến đầu vào: Ví dụ nếu tỷ lệ lạm phát thay đổi, sẽ dẫn tới hàng loạt các yếu tố có liên quan như: giá đầu vào đầu ra, lãi suất vay vốn đầu tư, tỷ giá, nghĩa vụ trả nợ vốn vay nội tệ và ngoại tệ sẽ thay đổi theo. Kỹ thuật phân tích độ nhạy đã bỏ qua mối tương quan chặt chẽ giữa các biến số của dự án dẫn tới kết quả khảo sát trở nên không có ý nghĩa thực tiễn.

** Phân tích kịch bản (phân tích tình huống):*

Kỹ thuật phân tích kịch bản thừa nhận có sự tương quan

giữa các biến số với nhau và được thực hiện thông qua hàm Scenario trong Excel, mỗi lần chạy chỉ xây dựng được một kịch bản trên cơ sở lựa chọn và gán những giá trị cụ thể cho các biến dùng để khảo sát các chỉ tiêu tài chính dự án. Bản chất của kỹ thuật phân tích này là dựa trên kết quả tính toán của các tình huống căn bản đã xây dựng sẵn để đánh giá mức độ vững chắc của hiệu quả tài chính dự án đầu tư:

- Nếu NPV > 0 và ngay trong trường hợp xấu nhất mà NPV vẫn không âm, điều đó có nghĩa là dự án đáng giá;
- Nếu NPV < 0 và ngay trong trường hợp tốt nhất mà NPV vẫn không dương, điều đó có nghĩa là dự án không đáng giá.

Mặc dù khắc phục được nhược điểm của phương pháp phân tích độ nhạy về tương quan giữa các biến đầu vào nhưng phương pháp phân tích kịch bản vẫn có nhược điểm lớn đó là việc xây dựng kịch bản còn thủ công, mỗi lần chỉ phân tích được một kịch bản.

** Phân tích mô phỏng:*

Phân tích mô phỏng là việc xây dựng các mô hình tính toán, trong đó kết quả tính toán của mỗi tình huống được xác định trên cơ sở phát số ngẫu nhiên của các biến được giả định trong mô hình. Phân tích mô phỏng đã khắc phục tất cả những nhược điểm của hai kỹ thuật phân tích trên, đưa ra được các tình huống tính toán các chỉ tiêu tài chính để có thể đánh giá dự án phù hợp và gần với thực tiễn hơn:

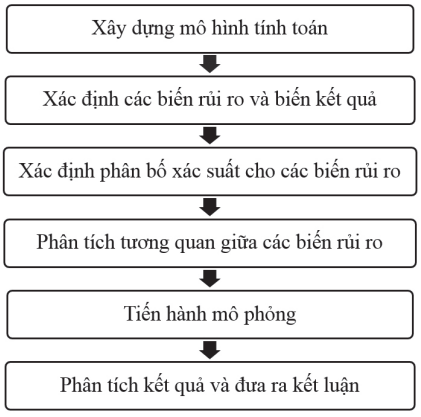
- Số lượng các biến được dùng đồng thời để khảo sát các chỉ tiêu tài chính dự án trong một kịch bản là không hạn chế. Vì vậy, nó cho phép và có xét đến sự tương quan giữa các biến với nhau.
- Có xét đến các phân phối xác suất khác nhau và các miền giá trị tiềm năng khác nhau đối với các biến dùng để khảo sát.
- Số lượng kịch bản không hạn chế, kết quả phân tích cho biết khả năng để đạt được một kết cục cụ thể là bao nhiêu % chứ không dừng lại ở những ước lượng kết quả đơn lẻ.

Bài báo trình bày phương pháp mô phỏng Monte Carlo để phân tích rủi ro tài chính dự án đầu tư xây dựng công trình GTĐB theo hình thức BOT, đây là một việc làm cần thiết nhằm hỗ trợ quyết định đầu tư cho nhà đầu tư.

2. GIỚI THIỆU PHƯƠNG PHÁP MÔ PHỎNG MONTE CARLO

Mô phỏng là cách bắt chước (Simulation) các quá trình ngẫu nhiên của tự nhiên, của hoạt động mua bán và cả diễn biến của các quá trình sản xuất ngoài hiện trường thi công xây dựng. Phương pháp mô phỏng Monte Carlo là một công cụ để phân tích các hiện tượng chứa yếu tố rủi ro nhằm tìm lời giải gần đúng theo phương pháp thử nghiệm thống kê. Thực chất của mô phỏng này là lựa chọn một cách ngẫu nhiên các biến đầu vào (risk variables) để có một kết quả thực nghiệm của đại lượng tổng hợp cần phân tích. Quá trình đó được lặp lại nhiều lần để có một tập hợp đủ lớn các kết quả thực nghiệm. Cuối cùng xử lý thống kê để có các đặc trưng thống kê của đại lượng tổng hợp đó.

Các bước thực hiện phân tích mô phỏng Monte Carlo như *Hình 2.1*.



Hình 2.1: Các bước thực hiện phân tích mô phỏng Monte Carlo

** Bước 1: Xây dựng mô hình tính toán*

Mô hình toán học là các phương trình hay các công thức biểu thị mối quan hệ giữa các biến số chủ yếu và kết quả đầu ra. Khi các biến rủi ro biến thiên thay đổi theo một hàm phân bố xác suất, dẫn đến các biến kết quả cũng biến thiên theo, do đó khi thiết lập mô hình mô phỏng nhất thiết phải thiết lập các công thức thể hiện các mối liên hệ này.

** Bước 2: Xác định các biến rủi ro và biến kết quả*

Phân tích độ nhạy sẽ được sử dụng trước khi áp dụng phân tích rủi ro để xác định những biến số quan trọng nhất trong mô hình. Ngoài ra, cần xác định giới hạn phạm vi cho các biến. Quá trình này bao gồm việc xác định các giá trị tối đa và tối thiểu cho mỗi biến rủi ro. Nếu dữ liệu lịch sử đủ lớn thì chỉ cần sắp xếp các dữ liệu sẵn có dưới dạng phân phối tần số bằng cách nhóm số lần xuất hiện trong các khoảng giá trị liên tiếp. Trong trường hợp không có đủ dữ liệu lịch sử thì có thể dựa vào sự đánh giá của chuyên gia để định trước các giá trị có thể xảy ra.

** Bước 3: Xác định phân bố xác suất cho các biến rủi ro*

Các biến rủi ro có thể được đặc trưng bởi một vài giá trị cụ thể, một khoảng giá trị có giới hạn hay một biến liên tục. Trường hợp biến rủi ro là liên tục chúng sẽ được đặc trưng bởi một hàm phân bố xác suất với các giá trị kỳ vọng đại diện cho mức độ tập trung cao nhất của các kết quả đầu ra, bao gồm giá trị trung vị (Median), trung bình (Mean) hoặc yếu vị (Mode).

Hàm xác suất thông dụng của các biến rủi ro trong xây dựng công trình thường được đặc trưng bởi một số dạng như phân bố chuẩn (Normal), phân bố chuẩn Logarit (Lognormal), phân bố tam giác (Triangular), phân bố đồng nhất (Uniform), và phân bố rời rạc (Discrete distribution). Trong các phân bố kể trên, phân bố chuẩn là một phân bố phổ biến nhất của các biến ngẫu nhiên liên tục như các đại lượng đo lường hay các kết quả thí nghiệm. Phân bố chuẩn có những tính chất sau:

- Phân bố chuẩn đối xứng có dạng hình chuông;
- Các giá trị đặc trưng cho xu hướng trung tâm như trung bình, trung vị và yếu vị là bằng nhau;
- Mức độ phân tán của phân bố được đặc trưng bởi hệ số biến sai (Variance Coeficient) hoặc độ lệch chuẩn (Standard Deviation). Độ lệch chuẩn càng lớn thì rủi ro càng cao, vì vậy đây là một đặc trưng cần quan tâm khi mô phỏng.

Việc lựa chọn hàm phân bố nào là một vấn khó khăn nếu không đủ dữ liệu lịch sử, do vậy thường kết hợp dữ liệu với các đánh giá chủ quan và kinh nghiệm của người phân tích.

** Bước 4: Phân tích tương quan giữa các biến rủi ro*

Xác định tính chất tương quan (thuận, nghịch) và mức độ tương quan giữa các biến.

** Bước 5: Tiến hành mô phỏng*

Bản chất của mô phỏng là bắt chước các quá trình ngẫu nhiên của tự nhiên, do đó để tiến hành mô phỏng cần tạo ra các số ngẫu nhiên từ việc phát ra hay lựa chọn một cách ngẫu nhiên với yêu cầu việc lựa chọn phải đảm bảo cho các kết cục có thể có phân bố xác suất giống như phân bố xác suất ban đầu của các biến ngẫu nhiên. Trong thực tế, người ta thường sử dụng sẵn bảng số ngẫu nhiên hay có thể lập các chương trình phát số ngẫu nhiên để tạo ra các số đó.

Quá trình chạy mô phỏng với số lần lặp được chỉ định trước với phân bố xác suất và mối tương quan giữa các biến đã thiết lập. Việc thực hiện mô phỏng có thể tiến hành bằng thủ công hoặc sử dụng phần mềm hỗ trợ như Excel hoặc các phần mềm chuyên dụng như Crystal Ball.

** Bước 6: Phân tích kết quả và đưa ra kết luận*

Phân tích và giải thích các kết quả thu được sau khi thực hiện mô phỏng. Sử dụng các phép tính thống kê để xác định các đặc trưng thống kê như kỳ vọng, phương sai, xác suất, phân bố xác suất của các kết quả đầu ra và đưa ra các nhận định liên quan. Trong đó, hàm phân bố xác suất tích lũy của các kết quả đầu ra là một yếu tố quan trọng có thể quan sát mức độ mong đợi của dự án với từng giá trị đã cho bất kỳ.

3. VÍ DỤ

Một dự án đầu tư xây dựng công trình GTĐB theo hình thức BOT dự kiến thời gian khai thác 10 năm, vốn đầu tư ban đầu 37.500.000 (nghìn đồng). Trong thời gian vận hành khai thác có các khoản thu và chi như sau:

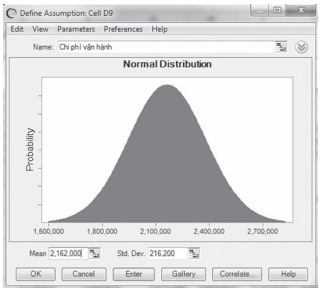
- Chi vận hành khai thác hàng năm: Trung bình 2.162.000 (nghìn đồng)/năm, độ lệch chuẩn 10%;
- Chi phí bảo dưỡng: Hai năm bảo dưỡng một lần, 500.000 (nghìn đồng)/lần;
- Doanh thu hàng năm: Trung bình 8.200.000 (nghìn đồng)/năm, độ lệch chuẩn 10%;
- Giá trị thu hồi khi thanh lý tài sản: 1.200.000 (nghìn đồng);
- Lãi suất tối thiểu chấp nhận được: 10%.

Sử dụng mô phỏng Monte Carlo để phân tích hiệu quả tài chính thông qua chỉ tiêu giá trị hiện tại của hiệu số thu chi (NPV) khi các yếu tố chi phí vận hành khai thác, doanh thu và lãi suất tối thiểu có sự biến động.

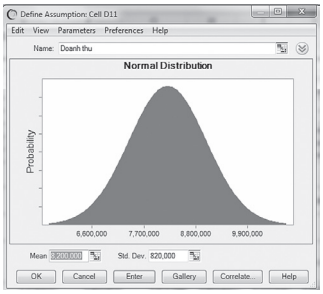
Ở đây sử dụng phần mềm Crystal Ball là một phần mềm trợ giúp quá trình thiết lập mô hình mô phỏng cho nhiều lĩnh vực khác nhau, dựa trên nguyên lý mô phỏng Monte Carlo và trên nền phần mềm Excel. Các bước cơ bản thực hiện như sau:

** Khai báo các biến đầu vào và biến kết quả:*

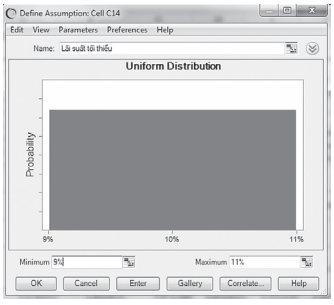
Biến đầu vào là chi phí vận hành khai thác, doanh thu và lãi suất tối thiểu. Biến kết quả là giá trị hiện tại của hiệu số thu chi (NPV). Trong ví dụ này chọn biến chi phí vận hành và doanh thu có dạng phân bố chuẩn (Normal), độ lệch chuẩn 10%; biến lãi suất tối thiểu có dạng phân bố đồng nhất (Uniform), trung bình 10%, nhỏ nhất 9%, lớn nhất 11%. Kết quả khai báo thể hiện từ *Hình 3.1* đến *Hình 3.4* dưới đây.



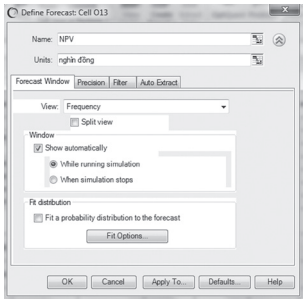
Hình 3.1: Khai báo biến chi phí vận hành



Hình 3.2: Khai báo biến doanh thu



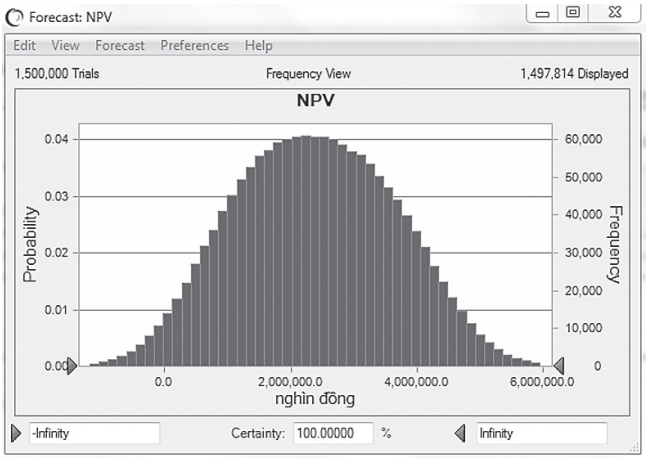
Hình 3.3: Khai báo biến lãi suất tối thiểu



Hình 3.4: Khai báo biến kết quả

** Chạy mô hình:*

Mô phỏng được chạy với 1.500.000 vòng lặp với độ tin cậy của mô phỏng là 95% cho kết quả như *Hình 3.5* và *Bảng 3.1*, *Bảng 3.2*.



Hình 3.5: Đồ thị phân bố xác suất NPV

Bảng 3.1. Thống kê đặc tính xác suất

TT	Trials	Forecast values
1	Trials	1.500.000
2	Base Case	2.358.718,6
3	Mean	2.378.763,7
4	Median	2.366.078,4
5	Mode	---
6	Standard Deviation	1.271.599,4
7	Variance	1.616.965.001.739,4
8	Skewness	0,0318

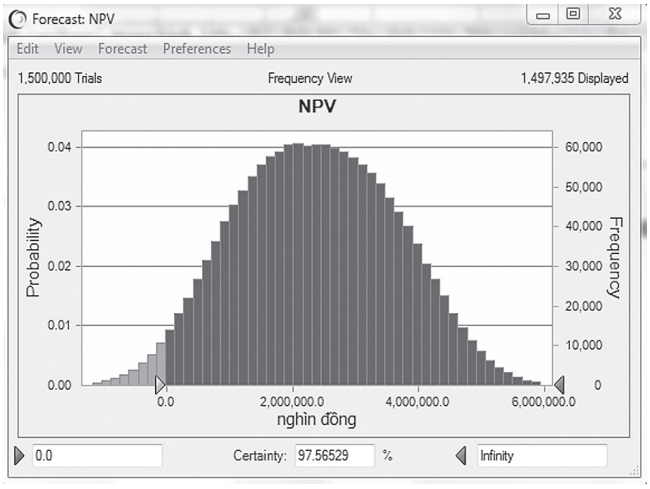
TT	Trials	Forecast values
9	Kurtosis	2,52
10	Coeff. of Variability	0,5346
11	Minimum	-2.668.539,1
12	Maximum	7.263.572,2
13	Range Width	9.932.111,3

Bảng 3.2. Xác suất tích lũy NPV

TT	Giá trị xác suất tích lũy	Giá trị tiến độ thi công (ngày)
1	0%	-2.668.539,1
2	10%	718.827,2
3	20%	1.233.536,1
4	30%	1.637.841,2
5	40%	2.006.907,3
6	50%	2.366.077,6
7	60%	2.729.510,5
8	70%	3.105.766,9
9	80%	3.525.342,0
10	90%	4.059.497,5
11	100%	7.263.572,2

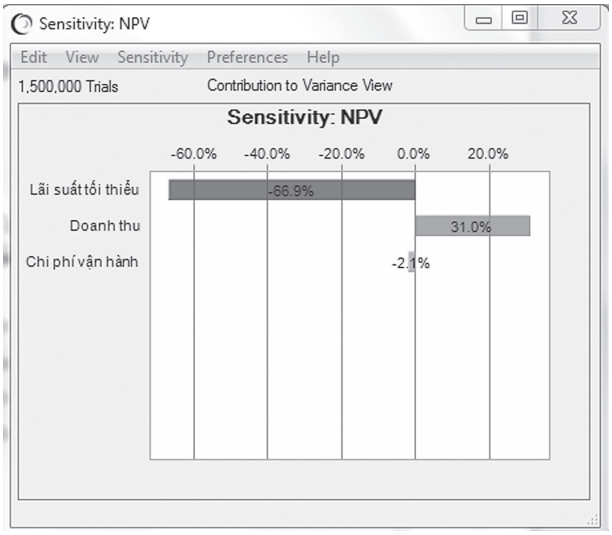
Bảng 3.1 cho biết kết quả phân tích sự biến động của các biến ngẫu nhiên đối với giá trị NPV, giá trị của NPV nhỏ nhất là -2.668.539,1 và lớn nhất là 7.263.572,2. Giá trị trung bình của NPV là 2.366.078,4.

Tại đồ thị phân bố xác suất NPV *(Hình 3.5)* có thể xác định được xác suất để dự án đạt được hiệu quả tài chính ở các mức độ khác nhau, ví dụ xác suất để dự án có NPV > 0 (dự án đáng giá) là 97,57% *(Hình 3.6)*.



Hình 3.6: Xác suất NPV >0

Các biến đầu vào có ảnh hưởng đến giá trị NPV là khác nhau: Lãi suất tối thiểu (66,9 %), doanh thu (31,0 %) và chi phí vận hành là 2,1 % *(Hình 3.7)*.



Hình 3.7: Độ nhạy của các biến số

Với kết quả phân tích như trên cho thấy, mặc dù dự án có tính khả thi rất cao nhưng bị ảnh hưởng rất lớn bởi lãi suất tối thiểu. Do đó, doanh nghiệp đầu tư cần chú ý đến các chính sách và điều kiện kinh tế vĩ mô khi quyết định đầu tư dự án.

4. KẾT LUẬN

Rủi ro tài chính là một trong những yếu tố có ảnh hưởng lớn đến sự thành công của dự án đầu tư xây dựng công trình GTĐB theo hình thức BOT. Nhận dạng và phân tích các rủi ro tài chính là yêu cầu cần thiết khi lập dự án đầu tư xây dựng công trình nói chung và dự án đầu tư xây dựng công trình GTĐB theo hình thức BOT nói riêng. Phần mềm Crystal Ball chạy trên nền Excel dựa theo nguyên lý mô phỏng Monte Carlo có thể được sử dụng để tính toán các chỉ tiêu tài chính, qua đó xác định xác suất thành công của dự án. Ngoài ra, Crystal Ball còn cho phép xác định yếu tố rủi ro nào có mức độ ảnh hưởng lớn nhất đến hiệu quả tài chính của dự án đầu tư.

Kết quả phân tích cho phép cán bộ lập dự án hoặc thẩm định dự án có thêm cơ sở khẳng định tính khả thi của dự án và có kế hoạch để đảm bảo dự án đầu tư xây dựng đạt được mục tiêu đã đề ra.

Tài liệu tham khảo

[1]. Đào Văn Đông, Trịnh Đình Toán, Trương Thị Mỹ Thanh (2020), *Đánh giá dự án đầu tư xây dựng công trình giao thông,* NXB. Khoa học tự nhiên và Công nghệ.

[2]. Trần Trung Kiên (2021), *Ứng dụng phương pháp mô phỏng Monte Carlo để phân tích thời gian thi công xây dựng công trình,* Tạp chí Cầu đường Việt Nam, số 10.

[3]. C. A. Peleskei, V. Dorca, R. A. Munteanu, and R. Munteanu (2015), *Risk Consideration and CostEstimation in Construction Projects Using Monte Carlo Simulation*, Management (18544223), vol.10, no.2.

Ngày nhận bài: 17/10/2022
Ngày chấp nhận đăng: 05/11/2022
Người phản biện: TS. Nguyễn Hùng Cường
TS. Nguyễn Minh Nguyệt

Mô phỏng ứng xử của cột vuông bê tông cốt thép lõi thép hình dưới tác dụng của tải trọng nén đúng tâm

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

TÓM TẮT: Bài báo trình bày kết quả mô phỏng số để khảo sát ứng xử chịu nén đúng tâm của cột ngắn bê tông cốt thép (BTCT) lõi thép hình có tiết diện vuông. Mô hình vật liệu được đề xuất trong phần mềm ABAQUS xem xét đến cột sử dụng các loại bê tông có cường độ khác nhau với sự hiệu chỉnh của đường cong quan hệ ứng suất - biến dạng trong mô hình phá hoại dẻo của bê tông (Concrete Damage Plasticity Model - CDPM). Mô hình mô phỏng được đề xuất có độ tin cậy cao vì cho kết quả tương đồng với thí nghiệm thực tế. Thông qua mô phỏng số có thể xác định được lực phân bố lên lõi thép hình, bê tông và thép dọc chủ cũng như phân bố ứng suất trên mặt cắt của cột tại các vị trí khác nhau ứng với từng giai đoạn gia tải. Mô hình mô phỏng này có thể được sử dụng để thiết kế tính toán loại cột này để giảm được chi phí thí nghiệm.

TỪ KHÓA: Bê tông cốt thép, lõi thép hình, bê tông, mô phỏng số, phá hoại dẻo, ABAQUS.

ABSTRACT: This paper presents the result of numerical study to investigate the behavior of concrete encased steel composite short columns with square cross-section under axial compression. A material model was suggested in ABAQUS software with considering various concrete strengths by the modification to the curves of stress - strain in concrete damage plasticity model. The numerical model was reliably due to its results close to the test results. Based on the numerical model, the load distribution on the steel profile, concrete section, longitudinal steel, and the stress distribution on the cross section can be determined at any loading stage. The numerical model can be employed to design the composite columns to reduce the cost of testing.

KEYWORDS: Concrete encased steel, steel profile, concrete, numerical model, ABAQUS.

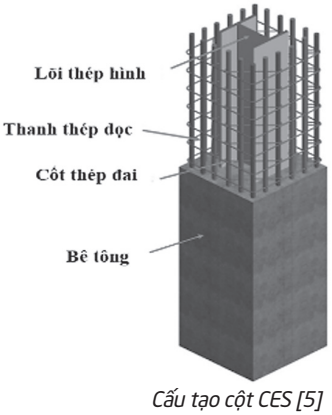
1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, cột liên hợp BTCT - lõi thép hình (Concrete encased steel columns, viết tắt là cột CES) đã được áp dụng phổ biến trong biện pháp thi công top-down cho nhiều công trình nhà cao tầng ở Việt Nam, bãi đỗ xe ngầm, công trình tàu điện ngầm với nền móng sâu. Đối với biện pháp thi công top-down, những thanh chống thép hình có khả năng chịu lực rất cao được lắp đặt trước trên hệ cọc khoan nhồi để chịu tải trọng của những kết cấu phía bên trên trong quá trình thi công. Những hệ thanh chống này thường được chế tạo bằng thép hình chữ H và sau đó lắp đặt thêm thép chịu lực và thép đai trước khi đổ bê tông bao bọc bên ngoài để tạo thành cột CES. Lõi thép hình có vai trò như một thành phần kết cấu chịu tải trọng thi công trước khi bọc lớp bê tông. *Hình 1.1* mô tả sơ bộ về cột liên hợp này trong biện pháp thi công top - down. Ngoài ra, cột CES cũng đã được áp dụng cho những kết cấu cột chịu lực chính của nhà cao tầng/siêu cao tầng, đặc biệt là những công trình yêu cầu khả năng kháng chấn và chống cháy cao. So với cột BTCT bình thường, cột thép thuần túy, cột liên hợp ống thép nhồi bê tông thì cột CES có sức chịu tải nén, khả năng chịu tải động, khả năng kháng cháy, kháng chấn cao hơn nhiều.

Cột chống bằng thép hình

Lắp đặt thép dọc và thép đai

Mặt cắt ngang cột CES [5]



Cấu tạo cột CES [5]

Hình 1.1: Biện pháp thi công top - down (tòa nhà Etown Central, Quận 4, quy mô 5 tầng hầm và 27 tầng)

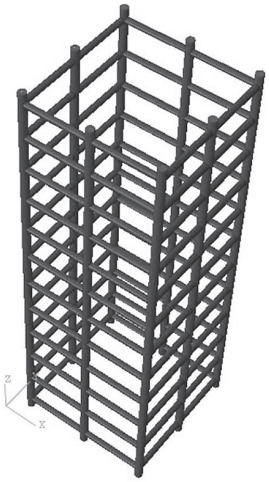
Hiện nay ở Việt Nam, các tiêu chuẩn về cột CES chưa có ban hành cụ thể, cũng như các nghiên cứu về loại cột

này còn hạn chế do đòi hỏi thiết bị thí nghiệm có tải trọng nén rất cao và tốn nhiều kinh phí. Do đó, mô phỏng phần tử hữu hạn (Finite element model - FEM) là công cụ hữu hiệu để khảo sát ứng xử của cột CES một cách chính xác. Một số nghiên cứu về khả năng chịu tải của loại cột này ở trong nước được công bố trong nước bởi Hồ Ngọc Khoa và Phạm Quang Cường (2015) [1], Nguyễn Thị Quỳnh và Phan Xuân Thục (2019) [2]. Các nghiên cứu thực nghiệm ứng xử chịu nén của cột CES trên thế giới được thực hiện bởi Kim và cộng sự (2012) [3], Zhu và cộng sự (2014) [4], Lai và cộng sự (2019a, b) [5, 13]. Các nghiên cứu mô phỏng cột CES được công bố bởi Ellobody và Young (2010) [6], Ellobody và cộng sự (2011) [7], Chen và Wu (2017) [8], Chiew và Cai (2018) [9]. Có thể thấy, hầu hết các mô hình mô phỏng của các tác giả đều đề xuất cho bê tông thường có cường độ nén nhỏ hơn 60 MPa. Trên cơ sở tìm hiểu các nghiên cứu trước đây, bài báo này sẽ xây dựng một mô hình mô phỏng mới sử dụng phần mềm ABAQUS có thể áp dụng cho các cột ngắn CES tiết diện hình vuông với nhiều cường độ bê tông khác nhau.

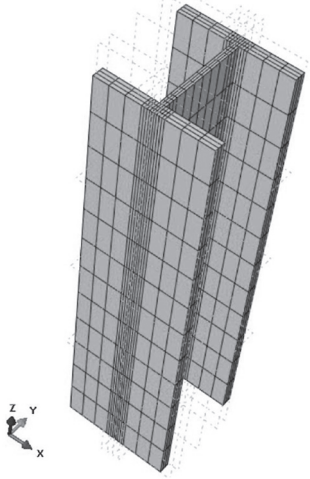
2. XÂY DỰNG MÔ HÌNH MÔ PHỎNG

2.1. Mô hình phần tử hữu hạn

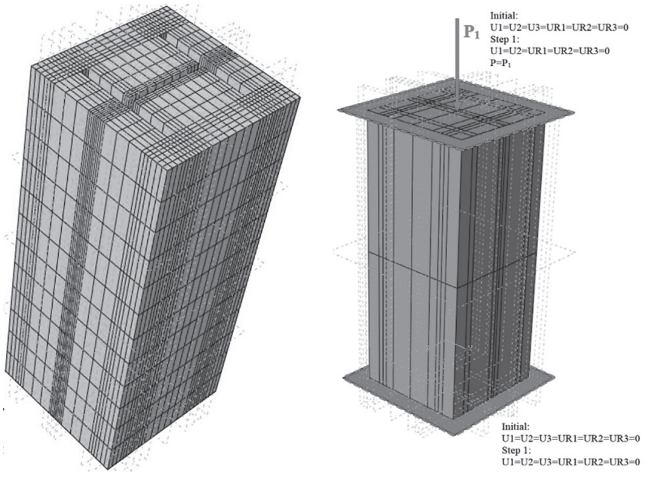
Phần tử khối C3D8R gồm 8 nút và mỗi nút có 3 bậc tự do được sử dụng để mô hình cho lõi thép hình chữ I và bê tông. Phần tử thanh T3D2 gồm 2 nút và mỗi nút có 3 bậc tự do được gán cho các thép dọc chủ và thép đai. *Hình 2.1* mô tả mô hình FEM trong ABQUS cho cột CES. Kích thước phần tử trên mặt cắt ngang thường được chọn là L/100 cho tiết diện hình vuông để đảm bảo sự hội tụ và giảm thời gian khi phân tích. Bề mặt tiếp xúc giữa thép hình chữ I và bê tông được mô phỏng theo mô hình Coulomb với hệ số ma sát là 0,25 theo đề xuất của Ellobody và cộng sự (2011). Để đảm bảo ổn định tại vị trí hai đầu của cột trong quá trình gia tải thì mô phỏng hai tấm cứng tuyệt đối liên kết cứng tại hai đầu và gia tải tại tâm của tấm cứng phía trên. Giai đoạn đầu (initial step), các tấm gia tải sẽ đứng yên tương tương với việc ngàm chặt (U1 = U2 = U3 = UR1 = UR2 = UR3 = 0) ở hai đầu. Giai đoạn bắt đầu gia tải (Step 1) thì tại vị trí gia tải gỡ bỏ chuyển vị theo phương gia tải (U3).



Thép dọc chủ và thép đai (phần tử T3D2)



Lõi thép hình chữ I (phần tử C3D8R)

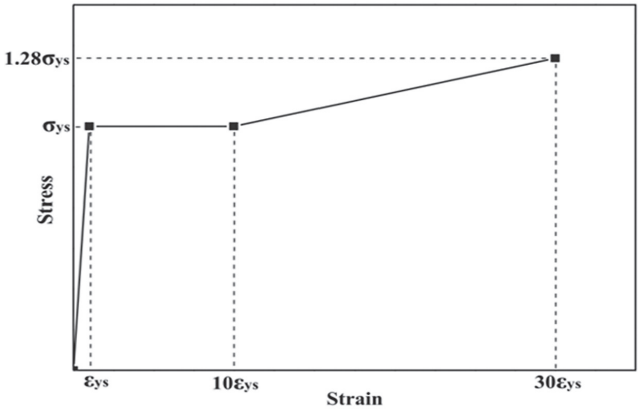


Bê tông (phần tử C3D8R) *Điều kiện biên và gia tải*

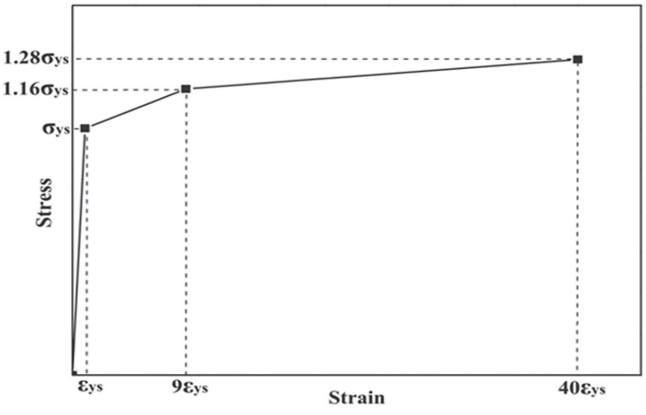
Hình 2.1: Mô hình mô phỏng FEM cột CES

2.2. Mô hình vật liệu

Để mô phỏng ứng xử của thép hình và thép thanh, đường cong quan hệ ứng suất - biến dạng gồm 3 đoạn là giai đoạn đàn hồi, chảy dẻo và tăng bền được đề xuất bởi Zhang et al. (2019) [10] được áp dụng như trong *Hình 2.2*.



Mô hình vật liệu thép hình chữ I



Mô hình vật liệu thép thanh

Hình 2.2: Mô hình đường cong quan hệ ứng suất - biến dạng cho thép

Để mô phỏng ứng xử của bê tông thì mô hình CDP (Concrete Damaged Plasticity) trong phần mềm ABAQUS được áp dụng. Tuy nhiên, có hiệu chỉnh đường cong quan hệ ứng suất - biến dạng của bê tông để phù hợp với nhiều

loại cường độ khác nhau và có xét đến ảnh hưởng của lõi thép hình bằng cách sử dụng nhánh tăng bền theo công thức (1) của Carreira and Chu (1985) [11] và nhánh giảm bền theo công thức (2) của Wang et al. (1978) [12].

$$f = f_0 \times \frac{\left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon_0}\right) \times r}{r - 1 + \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon_0}\right)^r}; r = \frac{E_c}{E_c - \frac{f_0}{\varepsilon_0}} \quad (1)$$

$$f = f_{re} + (f_c - f_{re}) \times exp\left[-\left(\frac{\varepsilon - \varepsilon_0}{\alpha}\right)^\beta\right] \quad (2)$$

Trong đó, ε_0 - Biến dạng của bê tông không chịu kiềm chế nở hông tương ứng với giá trị cường độ chịu nén cực đại f_0. Giá trị f và ε - Ứng suất và biến dạng của bê tông; f_{re} - Ứng suất ép ngang của bê tông.

3. KẾT QUẢ MÔ PHỎNG VÀ PHÂN TÍCH

Dữ liệu thí nghiệm được công bố bởi Lai và cộng sự (2019a, b) [5, 13] được sử dụng để kiểm chứng mô phỏng *(Bảng 3.1)*. Các cột ngắn CES tiết diện vuông có cường độ bê tông lần lượt là 52,3, 95,9 và 125,6 MPa đại diện cho bê tông thường, cường độ cao và siêu cao.

Bảng 3.1. Thông số hình học và vật liệu các cột CES sử dụng để mô phỏng

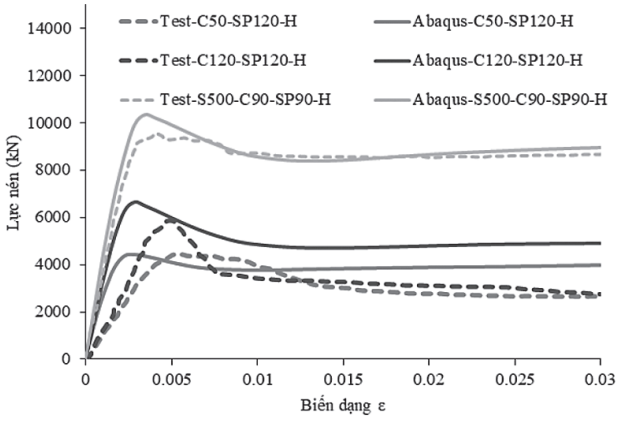
STT	Tên mẫu	Kích thước tiết diện (mm)	Chiều cao H (mm)	Kích thước lõi thép hình $b \times h \times t_w \times t_f$ (mm)	Cường độ bê tông f_c (MPa)	Thép dọc chủ	Thép đai	Bước thép đai (mm)	Cường độ chảy dẻo thép hình		Cường độ chảy dẻo thép thanh	
									$f_{y\text{-bụng}}$ (MPa)	$f_{y\text{-cánh}}$ (MPa)	$f_{y\text{-dọc chủ}}$ (MPa)	$f_{y\text{-đai}}$ (MPa)
1	Test-C50-SP120-H	240x240	600	152,9×157,6×6,5×9,4	52,3	8Φ13	Φ10	S60	404	375	550	510
2	Test-C120-SP120-H	240x240	600	152,9×157,6×6,5×9.4	125,6	8Φ13	Φ10	S120	404	375	550	510
6	Test-S500-C90-SP90-H	280x280	700	180 x 180 x 10 x 18	95,9	8Φ13	Φ10	S90	590	590	578	578

Bảng 3.2 so sánh kết quả lực nén cực đại đạt được từ thí nghiệm N_{test} và đạt được từ FEM là N_{ABAQUS} thông qua tỉ số N_{test}/N_{ABAQUS}. Giá trị N_{test} thấp hơn giá trị N_{ABAQUS} trong khoảng 2 - 10%, cho thấy kết quả mô phỏng khá sát với kết quả thí nghiệm. *Hình 4.1* so sánh đường cong quan hệ lực - biến dạng giữa thí nghiệm và FEM. Đường cong lực - biến dạng đạt được từ FEM gần như tương đồng với kết quả đo từ thí nghiệm với ba giai đoạn chính: (1) giai đoạn tuyến tính cho đến khi đạt lực nén cực đại; (2) giai đoạn mềm hóa với sự rớt tải đến một giá trị nhất định sau khi cột đạt lực nén cực đại; (3) giai đoạn tái bền khi đường cong có khuynh hướng đi ngang hoặc dốc lên hoặc xuống với độ dốc nhỏ.

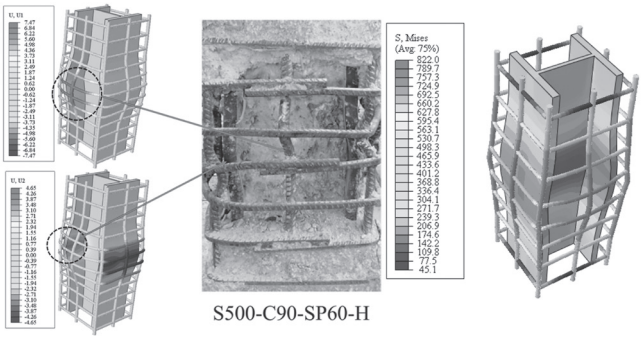
Bảng 3.2. So sánh lực nén cực đại đạt được từ thí nghiệm và FEM

STT	Tên mẫu	Lực cực đại thí nghiệm (N_{test} - kN)	Lực cực đại trong FEM (N_{ABAQUS} - kN)	$\frac{N_{test}}{N_{ABAQUS}}$
1	Test-C50-SP120-H	4369,44	4446,45	0,98
2	Test-C120-SP120-H	5892,82	6580,56	0,90
6	Test-S500-C90-SP90-H	9611	10359,9	0,93

Hình 3.2 thể hiện hình dạng phá hoại của các mẫu thí nghiệm và so sánh với một cột đại diện (S500-C90-SP90-H). Các hình dạng phá hoại thép hình và thép đai, thép chủ trong thực nghiệm gần giống so với những gì mà mô phỏng thể hiện. *Hình 3.2* thể hiện hình dáng của thép hình và thép dọc khi đạt tới biến dạng tương ứng tại thời điểm biến dạng ε = 0,03 (tức biến dạng bê tông bị phá vỡ). Trong thực nghiệm cho thấy, trong và trước khi đạt tới lực giới hạn của cột, lớp bê tông bảo vệ chưa xuất hiện các vết nứt. Ngay tại tại thời điểm đạt giá trị nén cực hạn và sau đó, bê tông bị phá vỡ tại vị trí giữa theo chiều cao cột. Sau khi bê tông bị phá vỡ thì thép dọc bắt đầu chịu tải dọc trục và uốn ngang do bê tông bị nở hông. Khi phá hoại các thép dọc này có hiện tượng uốn cong ra ngoài tại vị trí giữa cột. Tương tự thì thép hình cũng chịu lực nén dọc và ứng suất nở hông do bê tông nở hông cho nên khi phá hoại cũng bị uốn dọc tại vị trí ở giữa cột.

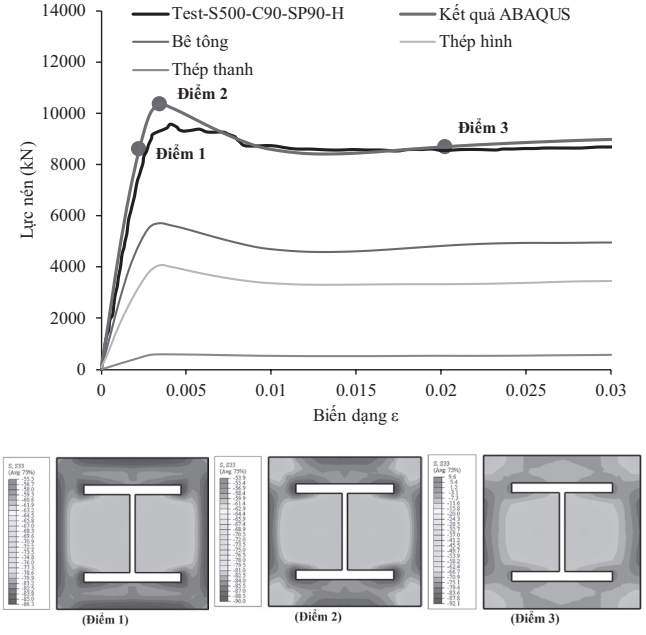


Hình 3.1: So sánh đường cong lực - biến dạng giữa FEM và thí nghiệm



Hình 3.2: So sánh hình dạng phá hoại từ mô phỏng FEM và quan sát từ thí nghiệm

Dựa trên kết quả đạt được từ FEM, lực phân bố lên phần bê tông, lõi thép Hình và thép dọc chủ hoàn toàn được xác định như trong *Hình 3.3* cho cột đại diện là Test-S500-C90-SP90-H. Ngoài ra, sự phân bố ứng suất trên các mặt cắt ngang tại các điểm trên đường cong quan hệ lực - biến dạng cũng được quan sát từ kết quả của FEM.



Hình 3.3: Xác định lực phân bố lên bê tông, lõi thép hình, thép dọc chủ và phân bố ứng suất trên mặt cắt tại vị trí đầu cột

Trên cơ sở các so sánh giữa kết quả của mô hình FEM và thí nghiệm của Lai và cộng sự (2019a, b) [5, 13], có thể thấy mô hình FEM được đề xuất có độ tin cậy cao.

4. KẾT LUẬN

Một số kết luận được rút ra từ kết quả nghiên cứu trong bài báo này như sau:

- Mô hình FEM đề xuất trong ABAQUS có thể áp dụng cho các cột ngắn CES tiết diện vuông sử dụng các loại bê tông có cường độ khác nhau.

- Kết quả từ mô hình FEM cho lực nén cực đại, đường cong quan hệ lực - biến dạng và hình dạng phá hoại mẫu khá tương đồng với kết quả đo được và quan sát từ thí nghiệm thực tế. Do đó, mô hình FEM đề xuất có độ tin cậy cao.

- Có thể sử dụng FEM để xác định các ứng xử cơ học của cột ngắn CES tiết diện vuông như lực phân bố lên lõi bê tông, lõi thép hình, thép dọc chủ và phân bố ứng suất trên các mặt cắt cột tại các vị trí khác nhau tương ứng với các điểm khác nhau trên đường cong quan hệ lực - biến dạng.

- Mô hình FEM được đề xuất có thể sử dụng để phân tích cột CES nhằm giảm kinh phí thí nghiệm và cung cấp các cơ sở dữ liệu để phân tích loại cột này trong việc thiết kế kết cấu.

Lời cảm ơn: Tác giả xin cảm ơn ThS. Phạm Đức Duy, ThS. Trần Văn Đức và các thành viên nhóm nghiên cứu SDCT đã góp ý và hỗ trợ trong quá trình mô phỏng và thực hiện bài báo.

Tài liệu tham khảo

[1]. Nguyễn Thị Quỳnh, Phan Xuân Thục (2019), *Đánh giá khả năng chịu lực liên hợp của cột liên hợp thép - bê tông tiết diện tròn*, Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Vinh, tập 48, số 3A/2019, tr.40-50.

[2]. Hồ Ngọc Khoa, Phạm Quang Cường (2015), *Tính toán cột chống tạm tại vị trí liên kết với cọc khoan nhồi trong thiết kế biện pháp thi công tầng hầm*, Tạp chí KHCN Xây dựng, số 1.

[3]. Kim CS, Park HG, Chung KS, Choi IR. (2012), *Eccentric axial load testing for concrete-encased steel columns using 800 MPa steel and 100 MPa concrete*, Journal of Structural Engineering, 138(8), 1019-31.

[4]. Zhu WQ, Meng G, Jia JQ. (2014), *Experimental studies on axial load performance of high-strength concrete short columns*, Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Structures and Buildings, 167(9), 509-19.

[5]. Lai, B.; Liew, J.Y.R; An, L.H. (2019a), *Structural behavior of high strength concrete encased steel composite stub columns with C130 concrete and S690 structural steel*, Engineering Strutures, 200: 109743.

[6]. Ellobody, E. and Young, B. (2010), *Numerical simulation of concrete encased steel composite columns,* J. Constr. Steel Res., 67, 211-222.

[7]. Ellobody, E., Young, B. And Lam, D. (2011), *Eccentrically loaded concrete encased steel composite columns*, Thin-Walled Struct., 49(1), 53-65.

[8]. Chen, S.; Wu P. (2017), *Analytical model for predicting axial compressive behavior of steel reinforced concrete column*, Journal of Constructional Steel Research, 128, 649-60.

[9]. Chiew, S.P.; and Cai, Y.Q (2018), *Design of high-strength steel reinforced concrete columns - a Eurocode 4 approach*, Steel Construction, no.4: 306:314.

[10]. Zhang, Y.; Liu, Y.; Xin, H.; He, J.J.E.S. (2019), *Numerical parametric study on ultimate load and ductility of concrete encased equal-leg angle steel composite columns*, Engineering Structures, 200, 109679.

[11]. Carreira, D.J.; Chu, K.H. (1985), *Stress-Strain Relationship for plain concrete in compress*ion, Journal of the American Concrete Institute ACI, 82(6), pp.797-804.

[12]. Wang, P. T.; Shah, S.P.; Naaman, A.E. (1978), *Stress-Strain Curves of Normal and Lightweight Concrete in Compression*, ACI Journal, 75(11), pp.603-611.

[13]. Lai, B.; Liew, R.; Xiong, M. (2019b), *Experimental study on high strength concrete encased steel composite short columns*, Contruction and Building Materials, 228, 116640.

Ngày nhận bài: 07/10/2022
Ngày chấp nhận đăng: 02/11/2022
Người phản biện: TS. Đỗ Thành Chung
TS. Nguyễn Phi Long

Nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của phun mồi đến nồng độ phát thải và diễn biến áp suất trong xy-lanh động cơ diesel sử dụng lưỡng nhiên liệu LPG/diesel

■ **TS. NGUYỄN TƯỜNG VI[1]; ThS. BÙI ÁNH HƯNG[2]; ThS. DƯƠNG HẢI NAM[3]**
Trường Đại học Kinh tế Kỹ thuật công nghiệp
Email: [1]ntvi@uneti.edu.vn; [2]bahung@uneti.edu.vn; [3]dhnam@uneti.edu.vn

TÓM TẮT: Việc nghiên cứu sử dụng nhiên liệu LPG trên động cơ diesel ở Việt Nam nhằm mục đích đa dạng hóa nguồn nhiên liệu, tăng tính kinh tế và giảm phát thải độc hại của động cơ đã được nhiều nhà khoa học quan tâm. Nhiều nghiên cứu đã cho thấy hoàn toàn có thể chuyển đổi từ động cơ diesel sang sử dụng động cơ lưỡng nhiên liệu LPG/diesel mà vẫn đảm bảo tính năng kỹ thuật của động cơ.
Tuy nhiên, khi chuyển đổi từ động cơ diesel sang sử dụng lưỡng nhiên liệu LPG/diesel, nhất là khi tăng tỷ lệ LPG thay thế làm cho tốc độ tăng áp suất trong xy-lanh càng lớn, độ rung động mạnh và phát ra tiếng gõ làm cho tỷ lệ LPG thay thế bị hạn chế, đồng thời làm giảm tuổi thọ hay thậm chí là hư hỏng động cơ.
Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của phun mồi diesel trên động cơ lưỡng nhiên liệu LPG/diesel được chuyển đổi từ động cơ diesel có hệ thống nhiên liệu diesel điều khiển điện tử kiểu tích áp. Tác giả đi vào phân tích, đánh giá ảnh hưởng của phun mồi diesel đến nồng độ các thành phần phát thải và diễn biến áp suất trong xy-lanh động cơ sử dụng lưỡng nhiên liệu LPG/diesel. Kết quả nghiên cứu cho thấy, khi động cơ sử dụng lưỡng nhiên liệu LPG/diesel kết hợp với phun mồi diesel sẽ làm giảm phát thải CO, độ khói và HC, NOx tăng lên, đồng thời động cơ làm việc êm hơn.

TỪ KHÓA: Lưỡng nhiên liệu LPG/diesel, tính năng và phát thải, phun mồi.

ABSTRACT: Study of using LPG fuel in diesel engines to diversify fuel sources, develop the fuel economy and reduce engine gas emissions has caught the interest of many scientists in Vietnam. Many studies have shown that it is completely possible to convert from a diesel engine to a dual-fuel LPG/diesel engine while still ensuring the technical features of the engine.
However, when converting from a diesel engine to using dual fuel LPG/diesel, especially when increasing the replacement ratio of LPG, the pressure in the cylinder increases, strong vibrations happen and knocking sound is emitted, which limits the replacement rate of LPG and at the same time, shorten the lifespan or even damage the engine.
This paper presents the results of research to evaluate the effect of diesel priming injection on LPG/diesel dual-fuel engines converted from diesel engines with electronically controlled diesel fuel injection systems. The author analyzes and evaluates the influence of diesel priming injection on the concentration of emission components and pressure changes in the cylinders of engines using dual-fuel LPG/Diesel. Research results show that when the engine uses dual fuel LPG/diesel combined with diesel priming, CO, độ khói and HC emissions will increase, NOx will increase and the engine will operate smoother.

KEYWORDS: LPG/diesel dual fuel, perfomance and exhaust emissions, pilot.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Động cơ diesel được sử dụng rộng rãi trên các phương tiện GTVT và hầu hết trên các thiết bị động lực công suất lớn, lượng khí thải độc hại trên động cơ diesel gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng.

Việc sử dụng nhiên liệu LPG trên động cơ diesel được nhiều nhà khoa học quan tâm nghiên cứu [1, 3, 6, 7, 8, 9]. LPG là loại nhiên liệu ít gây ô nhiễm, đã được nghiên cứu và sử dụng nhiều trên động cơ xăng ở các nước cũng như ở Việt Nam. Nhiều kết quả nghiên cứu cho thấy, LPG có thể thay thế một phần nhiên liệu diesel, động cơ làm việc dưới dạng lưỡng nhiên liệu, thành phần phát thải HC tăng, NO_x tăng đến, CO và Soot giảm mạnh [2, 4].

Nhiều nghiên cứu cho thấy, khi tăng tỷ lệ LPG thì thành phần phát thải HC, NO_x tăng mạnh, thành phần độ khói và CO giảm xuống. Đặc biệt khi tăng tỷ lệ LPG làm cho tốc độ tăng áp suất trong xy-lanh càng lớn, độ rung động mạnh và phát ra tiếng gõ làm cho tỷ lệ LPG thay thế bị hạn chế và giảm tuổi thọ động cơ, thậm chí hư hỏng động cơ nhanh chóng [4].

Trong báo này, tác giả nghiên cứu ảnh hưởng của phun

mồi diesel đến nồng độ các thành phần phát thải và diễn biến áp suất trong xy-lanh động cơ sử dụng lưỡng nhiên liệu LPG/Diesel. Đối tượng nghiên cứu là động cơ một xy-lanh mẫu AVL 5402 trang bị hệ thống cung cấp nhiên liệu diesel điều khiển điện tử commonrail [5], có thể điều khiển lượng nhiên liệu diesel cung cấp cho động cơ theo yêu cầu của thí nghiệm và hệ thống cung cấp LPG điều khiển bằng điện tử được nghiên cứu và chế tạo mới.

2. THIẾT LẬP THÍ NGHIỆM

2.1. Động cơ thử nghiệm

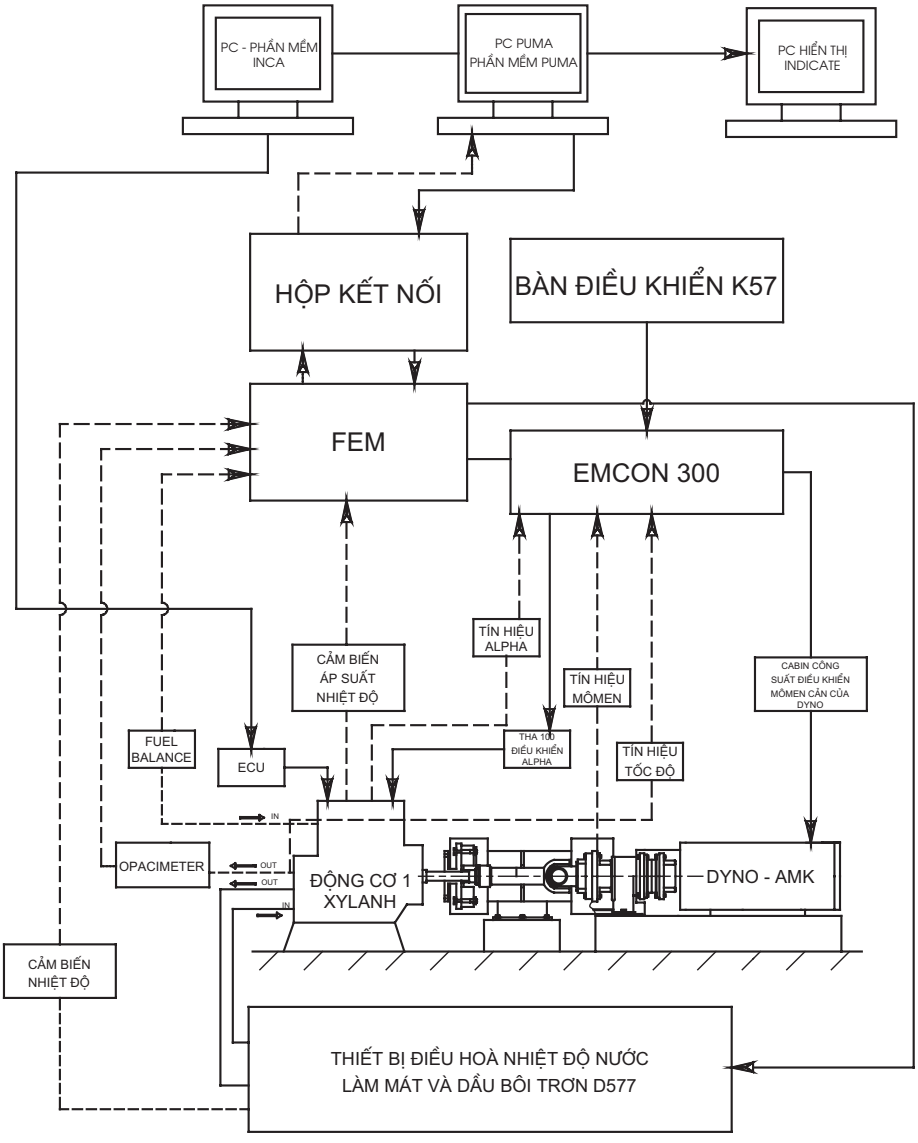
Động cơ thử nghiệm là động cơ 1 xy-lanh AVL5402 sử dụng hệ thống cung cấp nhiên liệu điều khiển điện tử Common Rail có giao diện điều khiển bên ngoài, cho phép thay đổi các thông số đầu vào như lượng nhiên liệu, thời điểm phun... với công suất định mức 9 kW, tốc độ định mức 3.200 (v/ph), tốc độ tối đa 3.500 (v/ph).

2.2. Nhiên liệu thử nghiệm

Nhiên liệu diesel thị trường có hàm lượng lưu huỳnh theo tiêu chuẩn là 500 ppm. LPG được chứa trong bình chứa với áp suất 7 bar có tỷ lệ về thể tích của propan/butan là 40,25/59,75.

2.3. Hệ thống thiết bị thử nghiệm

Hệ thống thiết bị thử nghiệm được thực hiện trên băng thử AVL 5402 tại Trung tâm Nghiên cứu các nguồn động lực và Phương tiện tự hành, Trường Cơ khí (Đại học Bách khoa Hà Nội), gồm: băng thử điện Dyno-AMK, động cơ nghiên cứu 1 xy-lanh 5402, hệ thống làm mát dầu bôi trơn và nước làm mát AVL577, thiết bị đo tiêu hao nhiên liệu Fuel Balance 733S, thiết bị điều khiển tay ga THA100, hệ thống điều khiển và giám sát băng thử PUMA, hệ thống điều khiển ECU cung cấp nhiên liệu cho động cơ INCA, thiết bị đo diễn biến áp suất trong xy-lanh INDICATING, thiết bị xác định nồng độ khí thải CEB-II, thiết bị xác định độ mờ khói Opacimeter 439, độ khói Meter và một số thiết bị phụ trợ khác.



Hình 2.1: Sơ đồ băng thử động cơ 1 xy-lanh

2.4. Quy trình thử nghiệm

- Đánh giá đặc tính của động cơ khi sử dụng lưỡng nhiên liệu ta dùng phương pháp đối chứng. Ban đầu thử nghiệm để đo đặc tính tốc độ động cơ sử dụng 100% nhiên liệu diesel, để có được các thông số mô-men, công suất, áp suất trong xy-lanh, độ rung động và thành phần khí thải của động cơ. Sau đó, vận hành động cơ sử dụng lưỡng nhiên liệu với lượng diesel giảm xuống 20% nhưng động cơ sử dụng lưỡng nhiên liệu có cùng mô-men, công suất với động cơ đơn nhiên liệu diesel. Ta gọi đó là LPG thay thế 20%.

- Tiến hành thực hiện quá trình phun mồi với động cơ sử dụng lưỡng nhiên liệu diesel/LPG tại tốc độ cho mô-men lớn nhất 2.000 vg/ph, 100% tải, tỷ lệ LPG thay thế là 20%. Thời gian phun mồi nhiên liệu diesel lần lượt là 90 µs, 100 µs, 110 µs và 120 µs. Góc phun sớm của quá trình phun chính là 18^{0}TK (độ góc quay trục khuỷu), góc phun mồi cách góc phun chính là 22^{0}TK. Quá trình phun mồi được thực hiện với áp suất phun nhiên liệu là 1.000 bar.

- Đo thành phần phát thải, diễn biến áp suất trong xy-lanh và độ rung động của động cơ để đánh giá chất lượng làm việc khi sử dụng LPG/diesel.

2.5. Hệ thống cung cấp LPG

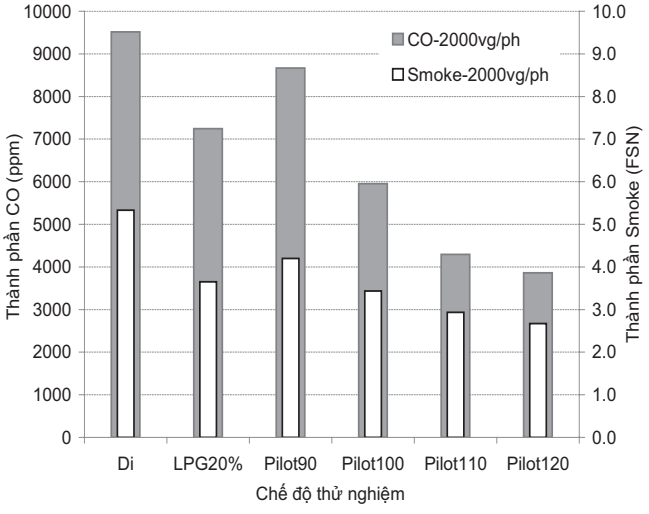
Trong hệ thống cung cấp nhiên liệu LPG, nhiên liệu LPG được tích trong bình chứa thương mại trên thị trường. Việc điều chỉnh áp suất LPG trong quá trình thí nghiệm được thực hiện bằng van giảm áp dạng cơ khí. LPG được hóa hơi hoàn toàn qua bộ chuyển đổi hóa hơi trước khi vào động cơ. Trên đường cung cấp LPG cho động cơ còn có các cảm biến đo nhiệt độ, áp suất và lưu lượng LPG. LPG được phun vào đường ống nạp của động cơ qua vòi phun. Các tín hiệu từ cảm biến tốc độ, cảm biến nhiệt độ, cảm biến lưu lượng, cảm biến chân ga, cảm biến áp suất... được đưa về bộ điều khiển hệ thống cung cấp nhiên liệu LPG. Tín hiệu điều khiển phun LPG được gửi tới van điện từ đóng ngắt nhiên liệu đặt phía trước bộ hóa hơi và tín hiệu điều khiển vòi phun. Quá trình điều khiển cung cấp LPG được thực hiện thông qua giao diện của máy tính kết nối với bộ ELC [4].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

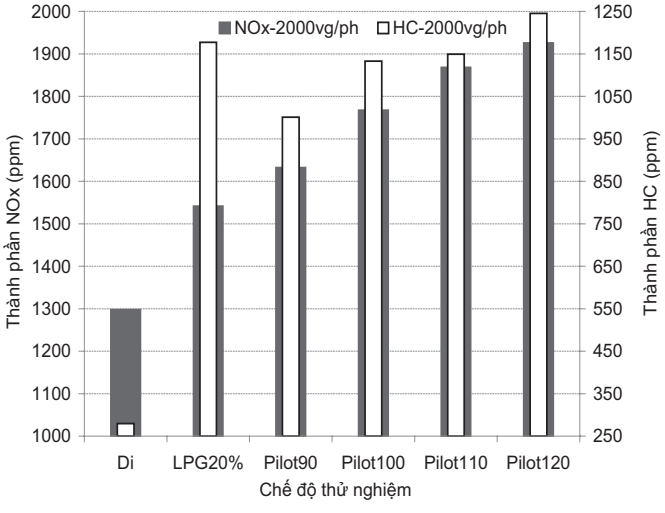
3.1. Ảnh hưởng của phun mồi đến nồng độ phát thải ở tốc độ 2.000 vg/ph

Kết quả trên *Hình 3.1* và *Hình 3.2* thể hiện nồng độ phát thải khi động cơ sử dụng lưỡng nhiên liệu diesel/LPG có và không có phun mồi. Kết quả cho thấy, phát thải CO và độ khói đều giảm xuống và NO_x tăng lên khi tăng lượng phun mồi. Điều này chứng tỏ khi phun mồi quá trình cháy của động cơ đã được cải thiện tốt hơn. Khi phun mồi với thời gian 120 µs (Pilot120) thì CO giảm 46,68% và độ khói giảm 26,85% so với LPG20% (LPG20% là tỷ lệ LPG thay thế 20% diesel và không phun mồi). Đồng thời, phát thải NO_x tăng 24,91%. Tuy nhiên, khi phun mồi với thời gian 90 µs thì cả CO và độ khói đều tăng tương ứng là 19,66% và 15,07%.

Đối với phát thải HC, khi bắt đầu phun mồi với thời gian phun là 90 µs thì HC giảm 15,01%. Tuy nhiên, khi tăng lượng phun mồi thì HC cũng tăng lên, với lượng phun mồi 120 µs thì HC tăng 5,75% so với trường hợp không phun mồi (LPG20%).



Hình 3.1: Ảnh hưởng của phun mồi đến phát thải CO và độ khói



Hình 3.2: Ảnh hưởng của phun mồi đến phát thải NO_x và HC

3.2. Ảnh hưởng của phun mồi đến diễn biến áp suất xy-lanh ở tốc độ 2.000 vg/ph

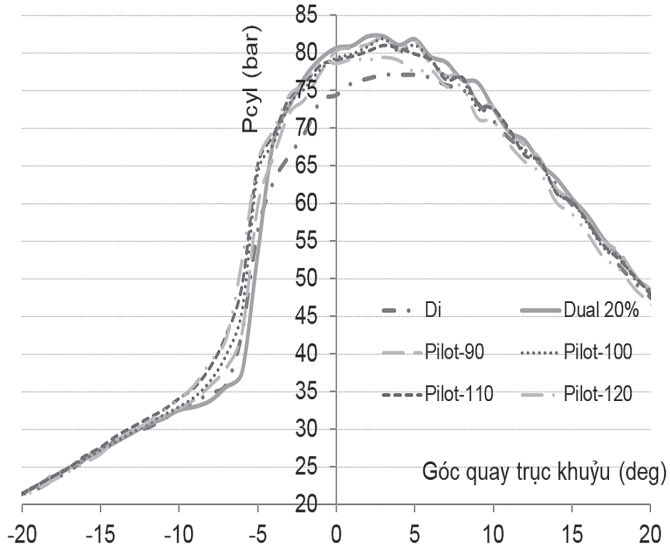
Kết quả trên *Hình 3.3* cho thấy, khi thay đổi thời gian phun mồi lần lượt là 90 µs, 100 µs, 110 µs và 120 µs thì diễn biến áp suất trong xy-lanh thay đổi không đáng kể, tuy nhiên tốc độ tăng áp suất Dp/Dj so với không phun mồi giảm, do đó độ ồn và rung động của động cơ giảm xuống.

Hình 3.4 thể hiện mối quan hệ giữa góc quay trục khuỷu và cường độ rung động, kết quả cho thấy, động cơ sử dụng lưỡng nhiên liệu khi phun mồi 110 µs cho biên độ rung động là nhỏ nhất, tần số rung động cũng nhỏ nhất (khoảng cách giữa hai biên độ rung động lớn nhất).

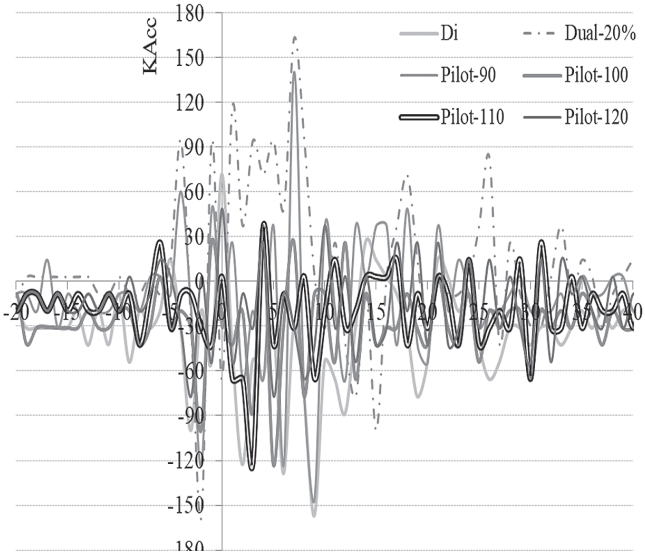
Trong trường hợp chỉ sử dụng nhiên liệu diesel với áp suất phun 1.000 bar thì giá trị Dp/Dj là 4,11 bar/^{0}TK, khi động cơ sử dụng lưỡng nhiên liệu LPG/diesel giá trị Dp/Dj tăng lên 25,69% (đạt giá trị 5,17 bar/^{0}TK).

Khi động cơ sử dụng lưỡng nhiên liệu và có phun mồi với thời gian 90 µs thì giá trị Dp/Dj giảm 18,86% so với động cơ sử dụng lưỡng nhiên liệu không phun mồi. Tiếp tục tăng tỷ lệ phun mồi thì giá trị Dp/Dj càng giảm. Khi tỷ lệ phun mồi với thời gian 110 µs giá trị Dp/Dj là 3,78 bar/^{0}TK giảm 26,86% và lúc này giá trị Dp/Dj thấp hơn so với động cơ chỉ sử dụng nhiên liệu diesel.

Như vậy, khi động cơ sử dụng lưỡng nhiên liệu diesel/LPG với tỷ lệ 20% có độ ồn và rung động cao hơn động cơ chỉ sử dụng nhiên liệu diesel. Tuy nhiên, khi động cơ sử dụng lưỡng nhiên liệu có phun mồi thì động cơ làm việc êm hơn và với tỷ lệ phun mồi từ 110 µs trở lên thì động cơ làm việc êm hơn cả trường hợp chỉ sử dụng nhiên liệu diesel.



Hình 3.3: Ảnh hưởng của phun mồi đến diễn biến áp suất trong xy-lanh



Hình 3.4: Ảnh hưởng của phun mồi đến độ rung động của động cơ

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu thực nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của phun mồi diesel đến nồng độ các thành phần phát thải và diễn biến áp suất trong xy-lanh động cơ sử dụng lưỡng nhiên liệu LPG/diesel trên động cơ diesel một xy-lanh AVL 5402 trang bị hệ thống cung cấp nhiên liệu diesel kiểu commonrail và hệ thống cung cấp LPG điều khiển bằng điện tử cho thấy, khi động cơ sử dụng lưỡng nhiên liệu diesel/LPG kết hợp với phun mồi diesel sẽ làm giảm phát thải CO, độ khói và HC đồng thời động cơ làm việc êm hơn.

Tài liệu tham khảo

[1]. Lata, D.B., Ashok Misra, S. Medhekar (2012), *Effect of hydrogen and LPG addition on the efficiency and emissions of a dual fuel diesel engine,* International journal of hydrogen energy, vol.37, pp.6084-6096.

[2]. Nguyễn Tường Vi (2020), *Ảnh hưởng của việc sử dụng LPG/diesel đến đặc tính phát thải của động cơ diesel,* Tuyển tập Hội nghị Khoa học thường niên ĐHTL.

[3]. D.B. Lata, Ashok Misra, S. Medhekar (2011), *Investigations on the combustion parameters of a dual fuel diesel engine with hydrogen and LPG as secondary fuels,* International Journal of Hydrogen Energy 36, 13808-13819.

[4]. Nguyễn Tường Vi (2014) *Luận án Tiến sĩ kỹ thuật*, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.

[5]. AVL GmbH (2001), *Singer cylinder research engine 5402*, Austria.

[6]. Donghui et al (2005), *Experimental studies on the combustion characteristics and performance of a direct injection engine fuelled with a LPG/diesel blend*, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, vol.219, part D, pp.253-261.

[7]. Niculae Negurescu, *Constantin Pana and Alexandru Cernat, Theoretical and Experimental Investigations on the LPG Fuelled Diesel Engine*, SAE-China and FISITA, Proceedings of the FISITA 2012 World.

[8]. Saleh, H.E. (2008), *Effect of variation in LPG composition on emissions and performance in a dual fuel diesel engine*, Fuel 87, pp.3031-3039.

[9]. Goldsworthy, L (2012), *Combustion behaviour of a heavy duty common rail marine Diesel engine fumigated with propan*, Experimental Thermal and Fluid Science 42, pp.93-106.

[10]. D.B. Lata, Ashok Misra, S. Medhekar (2011), *Investigations on the combustion parameters of a dual fuel diesel engine with hydrogen and LPG as secondary fuels,* International Journal of Hydrogen Energy 36, 13808-13819.

Ngày nhận bài: 02/10/2022
Ngày chấp nhận đăng: 27/10/2022
Người phản biện: TS. Nguyễn Hữu Tuấn
TS. Trần Văn Hoàng

Laboratory experimental research assessing the possibilities of using recovery filler to replace mineral filler in hot mix asphalt

■ **Dr. TRAN TRUNG HIEU(*); Dr. TRAN NGOC HUNG**
University of Transport Technology - Vietnam
Email: (*)trantrunghieu@gmail.com

ABSTRACT: The article conducts experimental studies to evaluate the possibility of reusing the recovery filler (RF) at asphalt batching plants to replace mineral fillers to produce hot mix asphalt (HMA). The recovery filler content was selected and tested at 0% (control sample), 25%, 50% and 100%, respectively, to replace limestone mineral filler obtained at quarries in Ha Nam province - Vietnam. The coarse and fine aggregates used in the study originated from basic magmatic rock with SiO_2 content of 43.17% and CaO content of 13.46%. The research results on Marshall characteristics and mechanical parameters of HMA using recovery filler indicate that the appropriate recovery filler content is 25%.

KEYWORDS: Hot Mix Asphalt (HMA), recovery Filler (RF), marshall parameters, wheel track rutting, air voids.

1. INTRODUTION

The quality and service life of asphalt mixture highly depends on the selection and combination of component materials. This suitable choice depends on the role and function of the asphalt layer, the vehicle load and the climatic and hydrothermal conditions of the road surface. The elemental composition of the asphalt mixture includes aggregates of various particle sizes, mineral fillers and asphalt. The mineral powder can be considered as rock powder consisting of stone powder particles with a grain size passing through a sieve hole of 63 µm (according to EN 13043) or at least 70% giving a sieve size of 75 µm (according to TCVN 13567:2022) [1]. Mineral fillers composition usually accounts for about 3 - 14% of the total aggregate volume in the entire mixture, regardless of the type of asphalt mixture (Stone Mastic Asphalt SMA, Asphalt Mixture…). In the case of mastic asphalt, the mineral fillers content is usually in the range of 26 - 36% [2-6].

Mineral filler can be of natural origin from the grinding of rocks and are most commonly $CaCO_3$ limestone, or they can be products produced from lime, cement, ash or slag. Their primary mechanism is to fill the voids in the aggregate frame overall to create a denser mixture and improve the adhesion of the asphalt binder and the stability of the technical properties of the mix. Therefore, asphalt pavement must withstand water, frost in low-climate regions, residual deformation, plastic deformation, fatigue cracking and low-temperature cracking. Some studies have proven mineral filler has other vital roles and functions. Depending on the size and grain structure of the mineral fillers, they harden and lengthen the binder affecting ruttng and fatigue [7, 8]. Mineral fillers can also modify the ageing processes of binder and asphalt mixture [9, 10] and their fine particles can prevent moisture damage [2]. Many studies have demonstrated that mineral filler aggregates' properties significantly influence the properties of asphalt mixtures [9 - 12].

The most recent regulations on the use of mineral fillers for asphalt mixes in the world (EN 13043, ASTM D242, AASHTO M17) establish limit values for several properties such as classification, water content, plasticity index and organic content. These characteristics are necessary for quality control but not sufficient to obtain information correlating with the asphalt mix's expected performance [12]. The regulation on mineral powder in Vietnam, according to TCVN 13567:2022, only says that mineral powder is the product that is crushed from carbonate rock (calcite limestone, dolomite...), with compressive strength of bedrock greater than 20 MPa, from basic slag from a smelter or cement. The carbonate rock used for producing mineral powder must be clean, free from organic impurities, and generally contain no more than 5% clay dust. The regulations on mineral powder in Decision No. 858/BGTVT on improving the quality of asphalt pavement for motorways with large traffic volumes are the same as those in TCVN 13567:2022. In addition, there are additional regulations on the use of recovered mineral fillers as follows: if the mineral fillers recovered from the batching plant achieves the criteria specified in TCVN 13567:2022, it can be partially used as a substitute for crushed mineral fillers, but each batch of used mineral fillers must not exceed 25% of the total amount of mineral fillers in the engineered asphalt mixture.

Thus, regulations on using fillers and recovery fillers in Vietnam still need to be more specific and specific. While in the world, people use many different types of mineral

fillers of different origins, many different types of recovered powder and replacement powder, as well as no limit on the replacement content of the recovered powder. Therefore, the initial research on mineral fillers and recovered powder to replace mineral fillers in the conditions in Vietnam is a functional requirement and is posed in this paper.

2. MATERIALS AND RESEARCH METHODS

Testing the essential technical characteristics of input materials used for research: magmatic aggregates - Quoc Oai quarries, Kien Khe - Ha Nam limestone mineral fillers, recovery fillers recovered from mixing plant asphalt mixture with magma aggregate as above, bituminous binder has a penetration of 60/70.

The test methods used in the study comply with Vietnamese standards, current industry standards and international testing standards. HMA composition is designed according to the Marshall method, following the guideline of TCVN 13567-1:2022. Marshall test and technical parameters of HMA comply with TCVN 8860:2011. The modulus of elasticity under long-term loads is tested according to Annex C, 22TCN211:2006. Wheel Tracking Resistance is tested with HWTD (Hamburg Wheel Tracking Device), according to method A specified in Decision No. 1617/QD-BGTVT 2014, which is similar to the AASHTO T324 method; this method allows to evaluate of the moisture resistance of asphalt mix sample through the point of plastic film peeling (if any) appearing during the test.

Calculate and design the graded composition of the dense hot mix asphalt 12.5 (DHMA12.5) according to the requirements on particle composition according to Decision No. 858/QD-BGTVT for DHMA with the maximum nominal size 12.5 mm. Ensure the conditions on the graded curve, the content passing the sieve 2.38 mm does not exceed 38%, and the content of coars aggregates (aggregate size greater than 4.75 mm) is over 50%. Calculation results of DHMA12.5 mix composition using: 23% coarse aggregate D_{max} 12.5 mm, 27% coarse aggregate D_{max} 9.5 mm, 45% fine aggregate D_{max} 4.75 mm and 5% mineral fillers.

Design the Optimum bitumen content according to the Marshall method, and prepare five sets of mixed HMA samples with varying bitumen content: 3.5%, 4.0%, 4.5%, 5.0% and 5.5% according to the percentage of the mixture. Mix the asphalt mixture at 155^{0}C and compact the sample at 150^{0}C. The results of determining the bulk density, volumetric weight, density, air voids V_a, voids in the mineral aggregate VMA, voids filled with asphalt VFA, Marshall stability, and Marshall flow (ASTM D6927) of the samples DHMA12.5 is shown in *Figure 2.1*. From the results, the asphalt content that meets the requirements of DHMA12.5 specifications ranges from 4.4% to 4.9% (% by mix). Selection of the optimal content according to the mix is the average value of the selection range: 4.6% according to the mixture.

Prepare a mixture of DHMA12.5 with optimum asphalt content, and test the moisture resistance of asphalt concrete through the remaining Marshall stability after 24 hours of immersion in water at 60^{0}C. The results of testing the volumetric and mechanic properties of DHMA12.5 with the optimum asphalt content, shown in *Table 2.1*, show that the remaining stability reached 94.9%, which is higher than the required value (80%) for DHMA12.5 according to Vietnamese standards. DHMA12.5 is designed with a 4.6% bitumen content, ensuring average air voids V_a at 4.75%, moderate Marshall stability at 9.8 kN, average Marshall flow at 2.9 mm and VFA = 68.5%.

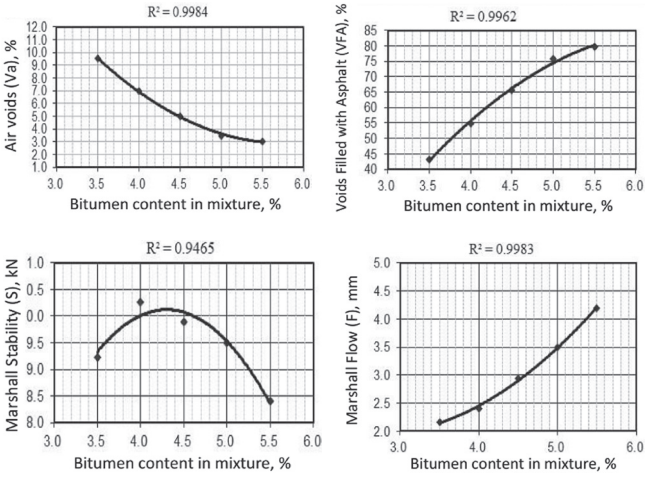


Figure 2.1: Change of DHMA12.5 characteristics according to bitumen content

Table 2.1. Properties of BTNC12.5 with an optimum asphalt content of 4.6%

Sample type	% Bitumen		Volumetric mass	Voids			Marshall Stability	Marshall flow
	Mixture	Aggregates		Va	VFA	VMA		
	(%)	(%)	(g/cm^3)	(%)	(%)	(%)	(kN)	(mm)
Original sample	4.60	4.82	2.446	4.96	67.23	15.15	10.1	3.2
			2.453	4.68	68.57	14.90	9.8	2.9
			2.451	4.74	68.27	14.95	9.5	2.7
			2.450	**4.80**	**68.02**	**15.00**	**9.8**	**2.9**
Samples soaking in water for 24 hours	4.60	4.82	2.462	4.35	70.22	14.60	9.5	3.2
			2.445	4.99	67.13	15.17	9.3	3.5
			2.451	4.77	68.16	14.97	9.1	3.1
			2.453	**4.70**	**68.50**	**14.91**	**9.3**	**3.3**
Remaining stability:							**94.90**	**%**

3. EXPERIMENTAL RESEARCH RESULTS OF ASPHALT MIXTURE USING RECOVERY FILLERS

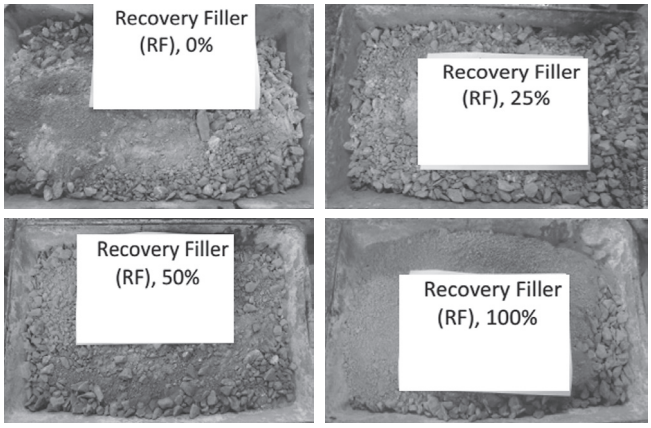


Figure 3.1: Image of DHMA12.5 mixture with different proportions of filler and recovery fillers

A study was conducted to investigate the effect of using RF as an alternative to mineral filler. The RF content percentages were 0%, 25%, 50% and 100% when compared with the total mass of filler (Recovery Filler + Mineral Filler = RF+MF). The total mass (RF + MF) for asphalt concrete samples calculated according to the design mineral filler volume is always kept at 5%. The RF is added to the asphalt mix simultaneously and is similar to how the mineral filler is added to the mix *(Figure 3.1)*.

DHMA12.5 asphalt concrete samples prepared with different RF contents are shown in *Figure 3.2*. Visually, the samples with different RF content showed no difference from each other and with the control sample using 100% ordinary mineral filler (0% RF). The samples were compacted at the same temperature of 150^{0}C. Marshall test was performed on an automatic Marshall compression device, allowing for adjustment of the loading rate. Samples are immersed in an automatic heat-stabilizing bath before procedural testing.

Figure 3.2: Image of DHMA12.5 samples using recovery fillers from 0% to 100%

3.1. Results of air voids V_a

From the test results *(Table 3.1)*, when increasing the RF content ratio from 0% to 100%, the air voids V_a of the DHMA12.5 samples changes without a linear rule *(Figure 3.3)*. V_a reached the minimum value (not necessarily the best according to the characteristics of asphalt concrete) with a rate of 25% RF. The reduced V_a of the sample may be due to better filling of the micro-voids in the asphalt concrete structure with particles of mineral filler - rock powder. The voids filling causes the V_a of asphalt concrete to decrease rapidly from an average of 4.47% (with 0% RF control sample) to 3.53% (with 25% RF sample). However, when the RF utilization rate was increased to 50% and 100%, the V_a change was scattered, suddenly increasing and then decreasing. This makes it difficult to give precise judgments about the influence of the RF content on V_a. Temporarily found that the RF content of 25% gives relatively positive signals about the usability of asphalt mixtures.

Table 3.1. Results of residual porosity test of DHMA12.5 samples using RF

No	Air voids V_a, %	Replacement RF content, %			
		0%	25%	50%	100%
1	Sample 1	4.4	3.3	5.1	4.1
2	Sample 2	4.5	3.4	4.8	4.0
3	Sample 3	4.5	3.9	4.7	4.0
4	**Average V_a**	**4.47**	**3.53**	**4.87**	**4.03**

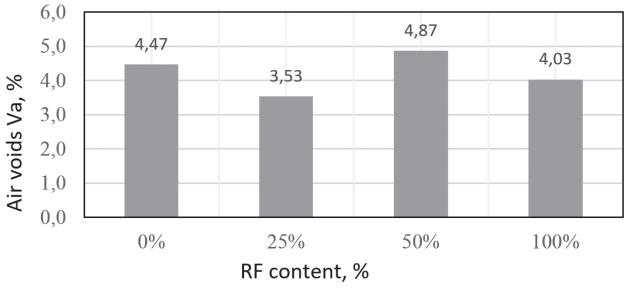


Figure 3.3: Effect of RF content on residual porosity of DHMA12.5

3.2. Marshall parameter results

In Vietnam, Marshall parameters are tested according to TCVN 8860-1:2011; the standard cylindrical sample has a typical diameter of 101.6 mm, standard Marshall sample height is 63.5 mm, with an adjustment coefficient corresponding to different sizes during the preparation of asphalt samples. TCVN 8860-1:2011 specifies a test with a speed of 50.8 mm/min; based on the force-displacement results obtained, the maximum force value is the Marshall stability (S), taken to the nearest 0.1kN; the deformation of the sample corresponding to the full force value is the Marshall flow (F), brought to the nearest 0.1mm. TCVN 8819:2011 specifies the limit values of Marshall parameters with DHMA using ordinary binder: S ≥ 8.0 kN, F ranges from 1.5 to 4.0 mm.

Marshall stability test results of DHMA12.5 samples with RF content from 0% (control sample) to 100% (completely replacing mineral filler) are shown in *Table 3.2*.

Table 3.2. Marshall stability results for DHMA12.5 samples using RF

TT	Marshall Stability, kN	Replacement RF content, %			
		0%	25%	50%	100%
1	Model 1	13.04	11.83	11.18	10.87
2	Model 2	12.76	12.48	10.75	12.05
3	Model 3	12.34	12.23	11.01	11.40
4	**Medium**	**12.71**	**12.18**	**10.98**	**11.44**
5	Standard deviation	0.36	0.33	0.21	0.59

Arithmetic, the mean Marshall stability of the DHMA12.5 samples increases close to the linear law with RF content from 0% to 100% *(Figure 3.4)*. The results show that the Marshall stability reaches the highest value of 12.71 kN in the case of 0% RF. When changing the RF ratio from 0 to 100%, the Marshall stability tends to decrease, reaching a relatively good value at 25% RF (4.2% down, to 12.18 kN). Marshall stability decreases rapidly with higher RF contents, at 50% RF (13.6% reduction to 10.98 kN) and 100% RF (10% reduction to 11.44 kN).

Although statistically, it is necessary to clarify the significant difference in Marshall stability results according to the RF content change. However, it can be affirmed that using RF with rates of 25%, 50% and 100% still ensures the Marshall stability criterion (S > 8 kN). The high value of Marshall stability comes from the primary reason, that is, the strength of the bedrock in the asphalt mixture is much higher than that of ordinary limestone; in addition, the particle composition of the aggregates 12.5, 9.5, 4.75 meets the high requirements on the design of aggregates.

However, considering the reduction ratio of the Marshall stability when increasing the RF content to 50% and 100% is quite large, this proves: firstly, according to the Marshall test method, the asphalt mixture still does better work using 100% common limestone mineral filler; secondly when replacing the mineral powder with recovered stone powder, the asphalt mixture still works well at 25% RF When increased to 50% and 100% RF, the stability decrease may be due to the RF at this time keep the role of filling substance. Although it increases the hardness of the asphalt mortar, the combination of RF and bitumen to form a binder at a micro level and help improve the durability of asphalt concrete has been much reduced.

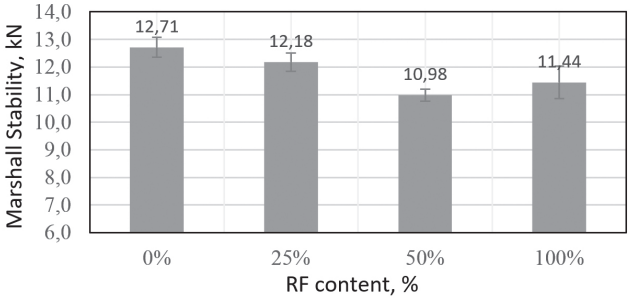


Figure 3.4: Effect of RF content on Marshall stability of DHMA12.5

The effect of RF content used for DHMA12.5 on Marshall flow is shown visually in *Figure 3.5*. Numerically, the average value when adding RF is reduced compared with that of the control sample (0% RF). The degree of change is not much, which proves that the influence of RF on Marshall flow is not significant; in addition, people are usually only interested in Marshall flow when there are abnormal signs of deformation. It can also be remarked that, when increasing the percentage of RF, although the asphalt samples become more arduous, it does not mean that the limiting strength, according to Marshall's properties, will increase. Still, in this case, the combination of MF/RF with asphalt is an essential factor; this shows how a small optimal RF content is needed and the bitumen adsorption capacity of RF as well as plays a decisive role in the workability of asphalt concrete.

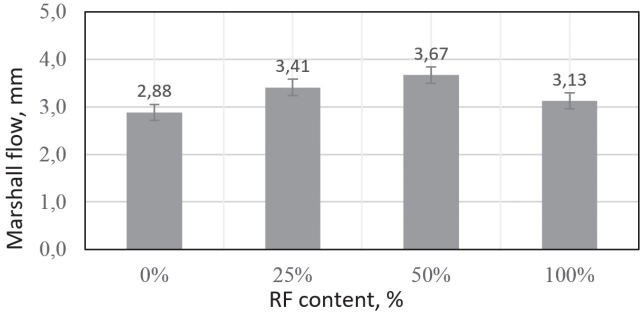


Figure 3.5: Effect of RF content on Marshall flow of DHMA12.5

3.3. Wheel Tracking Resistance

The rutting resistance of the DHMA12.5 sample using RF compared with the control sample using conventional limestone mineral filler, as assessed by simulation test of the wheel track depth (VHBX) in the laboratory, in water at 50°C, under the load of the steel wheel with 15,000 cycles *(Figure 3.6)*. Select RF content of 25%, the experimental samples were prepared in the laboratory; visual observation showed that the surface image of the DHMA12.5 sample using 25% RF did not have much difference compared to the control sample. Carry out the test with one set of samples for each mixture (2 samples/set of sample); the total number of test samples is four.

Figure 3.6: DHMA12.5 sample is tested for wheel tracks using RF

The test results to determine the depth of the wheel tracks of the samples are shown in *Table 3.3*. The wheel tracks depth chart is shown in *Figure 3.7* and *Figure 3.8*.

Table 3.3. Asphalt concrete C12.5 wheel track data with mineral powder and BDTH

No	Sample symbol DHMA12.5	Wheel track depth, mm
1	DHMA12.5với 0% RF - Mẫu 1	5.25
	DHMA12.5 với 0% RF - Mẫu 2	4.93
	Medium	**5.09**
2	DHMA12.5 với 25% RF - Mẫu 1	6.88
	DHMA12.5 với 25% RF - Mẫu 2	8.23
	Medium	**7.55**

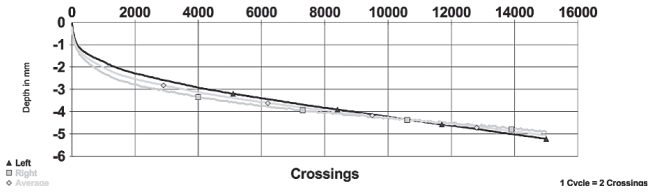


Figure 3.7: DHMA12.5 Sample The wheel tracks depth chart with 0% RF

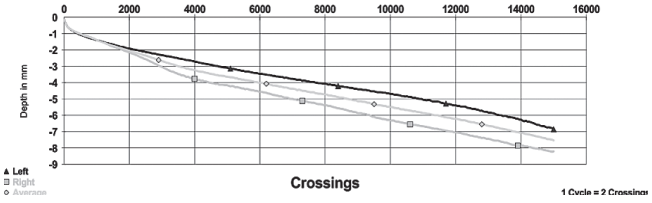


Figure 3.8: DHMA12.5 Sample The wheel tracks depth chart with 25% RF

The test results showed that the control sample DHMA12.5 (with 0% RF) had an average wheel depth of 5.09 mm after 15,000 cycles. The development graph of the wheel depth is shown in *Figure 3.7*. For the DHMA12.5 model using 25% RF to replace the mineral filler, the average depth for the two test samples was 7.55 mm, development graph is shown in *Figure 3.8*. The VHBX results of the asphalt sample with 0% RF and 25% RF ensure the resistance to subsidence of the asphalt mixture, regardless of the resulting arithmetic. 25% RF is better than the results of the control sample with 0% BD.

In addition, with experience in design and laboratory testing for asphalt mixtures using RF to replace mineral filler, we found that the technology to recover stone powder, from bathching plant, plays a vital role; often use diesel or gas heating technology. It is easy to make RF contaminated with oil and will affect the mechanical properties of asphalt concrete as well as affect the rutting resistance, through the easy appearance of the plastic film peeling point when using diesel oil in wheel track rutting test.

4. CONCLUSION

This article has conducted some preliminary studies to evaluate the possibility of using RF from asphalt mixing plants in the north of Vietnam. After designing the optimal composition for the hot mix asphalt, several material and mechanical properties were performed using RF. The results on air voids V_a, Marshall properties, and wheel track rutting resistance of DHMA12.5 sample indicate the feasibility of using RF to replace mineral filler for asphalt mixes. The replacement rate of RF is found at 25%, which is the most suitable for RF derived from magmatic rock (SiO_2 content is 43.17%, and CaO content is 13.46%) and the same origin with stone aggregates in asphalt concrete.

This result is only preliminary results on the type of material and the percentage of RF in the asphalt mixture. In the future, we hope to continue to follow this research direction, with different types of stone aggregates of various chemical compositions, as well as more in-depth experiments on the mechanical properties of asphalt mixtures using recovered filler.

Acknowledgments: We want to thank the University of Transport Technology in Vietnam for creating conditions for us to carry out these studies and be part of the university's critical topics in 2021 - 2022.

References

[1]. TCVN 13567:2022, *Lớp mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nóng - Thi công và nghiệm thu, Phần 1: Bê tông nhựa chặt sử dụng nhựa đường thông thường*.

[2]. *Quyết định số 858/QĐ-BGTVT Về việc ban hành hướng dẫn áp dụng hệ thống các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành nhằm tăng cường quản lý chất lượng thiết kế và thi công mặt đường bê tông nhựa nóng đối với các tuyến đường ô tô có quy mô giao thông lớn.*

[3]. ASTM D242 (2014), *Standard Specification For Mineral Filler For Bituminous Paving Mixtures*.

[4]. AASHTO M 17 (2011), *Standard Specification for Mineral Filler for Bituminous Paving Mixtures*.

[5]. Marta Wasilewska, Dorota Małaszkiewicz, Natalia Ignatiuk, *Evaluation of Different Mineral Filler Aggregates for Asphalt Mixtures*, Materials Science and Engineering 245 (2017) 022042 doi:10.1088/1757-899X/245/2/022042.

[6]. Polish National Specification (2014), *Technical Guidelines for Aggregates for Asphalt Mixures WT-1*.

[7]. P. S. Kandhal and F. Parker (1998), *Aggregate Tests Related to Asphalt Concrete Performance in Pavements*, NCHRP Report 405, Transportation Research Board, National Research Council.

[8]. W. Grabowski and J. Wilanowicz (2008), *The structure of mineral fillers and their stiffening properties in filler-bitumen mastics*, Materials and structures, vol.44, pp.793-804.

[9]. R. Gubler, Y. Liu, D. A. Anderson and M. N. Partl (1999), *Investigation of the system filler and asphalt binders by rheological means*, Journal of the Association of Asphalt Paving Technologists, vol.68, pp.284-304.

[10]. R. M. Recasens, A. Martinez, F. P. Jimenez and H. Bianchetto (2005), *Effect of filler on the aging potential of asphalt mixtures*, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 1901, pp.10-17.

[11]. M. Chen, J. Lin and S.Wu (2011), *Potential of recycled fine aggregates powder as filler in asphalt mixture*, Constriction and building materials, vol.25, pp.3909-3914.

[12]. R. Melotti, E. Santagata, M. Bassani, M. Salvo and S. Rizzo (2013), *A preliminary investigation into the physical and chemical properties of biomass ashes used as aggregate fillers for bituminous mixtures*, Waste Management, vol.33, pp.1906-1917.

Receipt date: 04/10/2022
Post acceptance date: 06/11/2022
Reviewer: Dr. Nguyen Thi Thu Nga
Dr. Tran Nam Quan

Phân tích đặc tính biến dạng dọc trục và biến dạng thể tích của bê tông nhựa thông qua thí nghiệm từ biến

■ **ThS. BÙI VĂN PHÚ(*); PGS. TS. NGUYỄN QUANG TUẤN**
Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: (*)buiphugt@gmail.com

TÓM TẮT: Tính chất đàn nhớt tuyến tính của vật liệu bê tông nhựa (BTN) được nghiên cứu thông qua thí nghiệm mô-đun phức động hoặc thí nghiệm từ biến. Bài báo trình bày nghiên cứu thực nghiệm xác định biến dạng từ biến bằng thí nghiệm từ biến. Trong thí nghiệm này, ngoài biến dạng theo phương dọc trục, biến dạng theo phương ngang (biến dạng nở hông) cũng được xác định, từ đó biến dạng thể tích của mẫu cũng được tính toán. Thí nghiệm được tiến hành bằng cách nén dọc trục mẫu hình trụ sử dụng hệ thống thí nghiệm nén mẫu dọc trục Cooper kết hợp với các đầu đo biến dạng bổ sung có độ chính xác cao tại 3 nhiệt độ thí nghiệm bao gồm 15^{0}C, 30^{0}C và 60^{0}C. Nghiên cứu là một trong những thí nghiệm từ biến 3 chiều (đo đạc cả biến dạng nở hông) của vật liệu BTN đầu tiên được thực hiện tại Việt Nam.

TỪ KHÓA: Bê tông nhựa, từ biến, đàn nhớt tuyến tính, biến dạng thể tích.

ABSTRACT: The linear viscoelastic properties of asphalt mixtures are studied by complex modulus tests or creep tests. This paper presents an experimental study to determine the creep deformation by three dimensional (3D) creep test. In this test, in addition to the axial strain, the radial strain is also determined, from which the volumetric strain of the sample is also calculated. The test was conducted by axial compression of the cylindrical specimen using the Cooper compression test system combined with additional high-precision strain gauges at three test temperatures including 15^{0}C, 30^{0}C and 60^{0}C. This is one of the first three-dimensional creep tests (the radial strain included in the measurement) of bituminous mixture carried out in Vietnam.

KEYWORDS: Asphalt mixture, creep, linear viscoelastic properties, volumetric strain.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

BTN là vật liệu có tính chất đàn nhớt và nhạy cảm nhiệt. Ứng xử của vật liệu BTN dưới tác dụng của tải trọng xe chạy và nhiệt độ môi trường là rất phức tạp. Theo Di Benedeto [1], khi số lượt tải trọng tác dụng ít (vài trăm chu kỳ) và biến dạng nhỏ (<104 m/m), ứng xử của BTN là đàn nhớt tuyến tính phụ thuộc nhiều vào tốc độ gia tải (tần số hoặc thời gian) và nhiệt độ. Việc mô phỏng và dự đoán ứng xử của hỗn hợp BTN dựa vào mô hình đàn nhớt tuyến tính được coi là phù hợp nhất [2, 3]. Ứng xử đàn nhớt tuyến tính của BTN được đặc trưng bởi hai thông số là biến dạng từ biến (sự tăng biến dạng theo thời gian dưới tác dụng của ứng suất không đổi) và mô-đun phức động và thường được mô phỏng, tính toán bởi 2 loại thí nghiệm chính: Thí nghiệm từ biến để xác định đường cong từ biến và thí nghiệm mô-đun phức động xác định mô-đun động |E*| của vật liệu.

Hằn lún vệt bánh xe là một trong những hư hỏng phổ biến trên mặt đường BTN và biến dạng từ biến của lớp BTN có thể được xem là một trong những nguyên nhân chính. Biến dạng từ biến là tham số đầu vào rất quan trọng của phương pháp thiết kế cơ học thực nghiệm (Mechanistic Empirical Pavement Design Guide - MEPDG) để tính toán kháng nứt do nhiệt của kết cấu mặt đường BTN [4, 5]. Nếu biến dạng từ biến nhỏ có thể dẫn đến nứt ở nhiệt độ thấp, ngược lại nếu biến dạng từ biến lớn có thể dẫn đến khả năng bị hằn lún ở nhiệt độ làm việc.

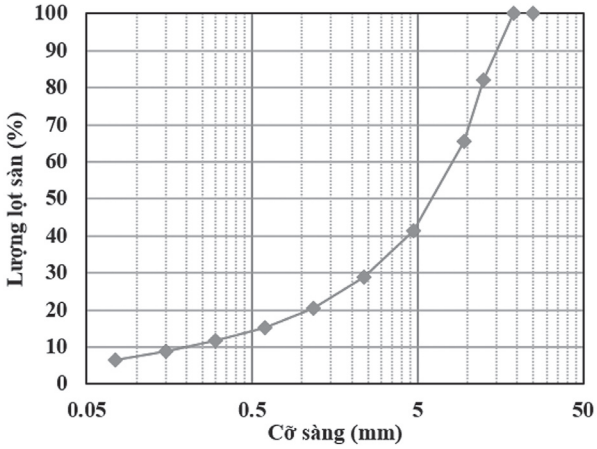
Mục đích của bài báo là trình bày phương pháp thí nghiệm từ biến 3 chiều và các kết quả có thể đo được từ thí nghiệm này. Thí nghiệm từ biến được thực hiện sử dụng hệ thống thí nghiệm nén mẫu Cooper kết hợp với các đầu đo lực và biến dạng bổ sung thêm. Trình tự gia tải khi thí nghiệm được tuân theo hướng dẫn tại Phụ lục C, 22TCN 211-06 [6]. Cần lưu ý rằng, ứng suất tác dụng lên mẫu phải đảm bảo biến dạng nằm trong miền ứng xử đàn nhớt của vật liệu.

2. VẬT LIỆU THÍ NGHIỆM

Mẫu thí nghiệm BTN sử dụng nhựa đường nguyên gốc 60/70. Thành phần hỗn hợp BTN được thiết kế theo phương pháp Marshall. Các thông số của hỗn hợp gồm đường kính danh định lớn nhất của cấp phối, loại nhựa đường, hàm lượng nhựa và độ rỗng dư của các mẫu BTN được thể hiện trong *Bảng 2.1*. Đường cong cấp phối của vật liệu được thể hiện trên *Hình 2.1*.

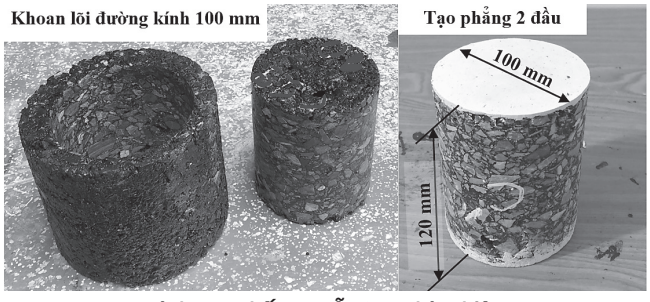
Bảng 2.1. Các thông số của mẫu BTN thí nghiệm

Cỡ hạt danh định lớn nhất (mm)	Loại nhựa đường	Hàm lượng nhựa (%)	Độ rỗng dư (%)
12,5	Nhựa đường 60/70	4,4	5,11



Hình 2.1: Đường cong cấp phối của các mẫu BTN thí nghiệm

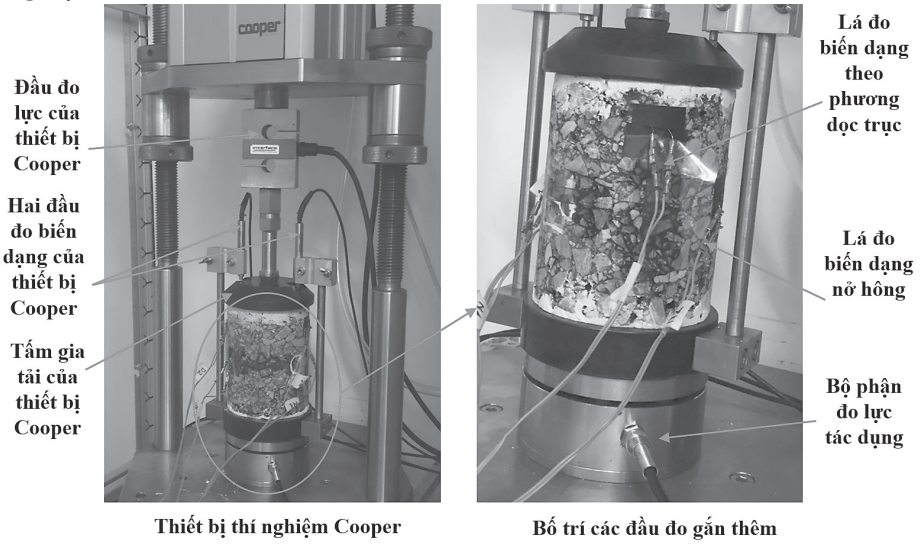
Thí nghiệm từ biến được thực hiện bằng cách nén mẫu BTN hình trụ trong điều kiện nở hông tự do. Vì các đầu đo biến dạng được dán trực tiếp lên bề mặt xung quanh của mẫu (xem Mục 3.1), do đó ban đầu mẫu BTN được chế tạo bằng đầm xoay với độ rỗng dư thiết kế, đường kính 150 mm và chiều cao 120 mm. Sau đó, mẫu BTN này được khoan lấy lõi với đường kính 100 mm và chiều cao 120 mm *(Hình 2.2)*. Với quy trình chế tạo mẫu như vậy, bề mặt trụ tròn xung quanh mẫu thí nghiệm trở nên nhẵn hơn, thuận tiện cho việc dán các lá đo biến dạng và tăng độ chính xác kết quả đo. Hai đầu của mẫu sẽ được tạo phẳng để gia tải khi thí nghiệm.



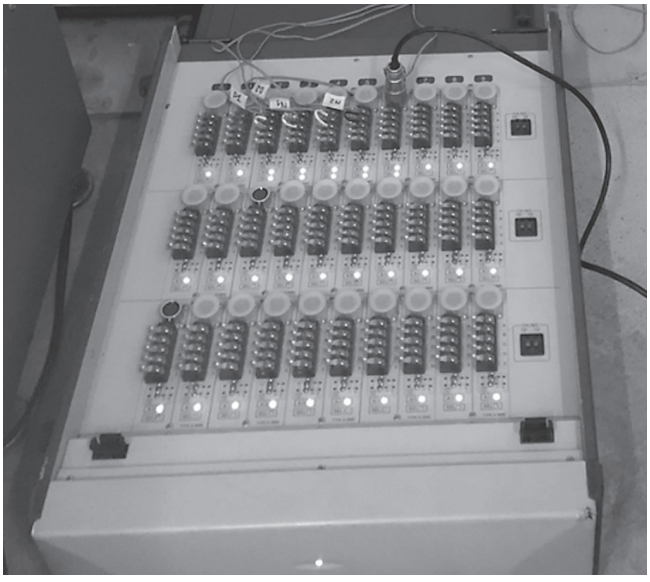
Hình 2.2: Chế tạo mẫu BTN thí nghiệm

3. THIẾT BỊ VÀ NGUYÊN TẮC THÍ NGHIỆM

3.1. Thiết bị thí nghiệm



Hình 3.1: Thiết bị thí nghiệm Cooper

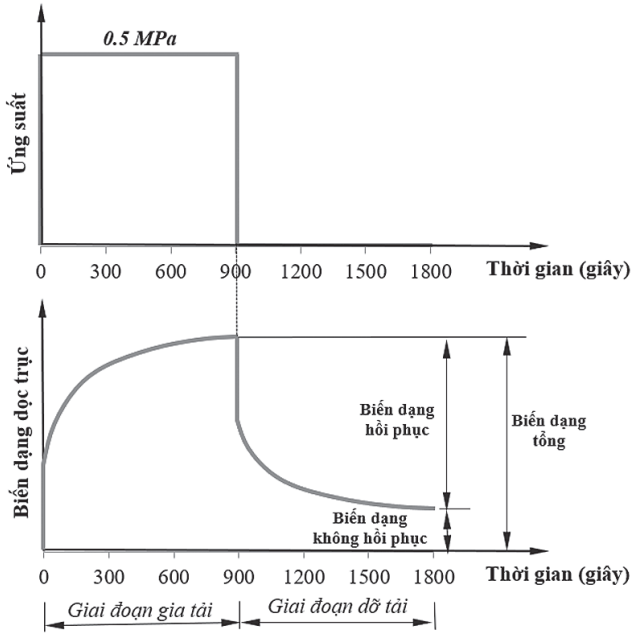


Hình 3.2: Thiết bị ghi dữ liệu từ các đầu đo gắn thêm

Hệ thống thí nghiệm nén mẫu dọc trục Cooper thuộc Phòng Thí nghiệm Vật liệu xây dựng - Trường Đại học GTVT được sử dụng cho nghiên cứu này. Nhiều nghiên cứu đo đạc biến dạng từ biến và biến dạng hồi phục của BTN ở Việt Nam đã sử dụng thiết bị này [7-9]. Tuy nhiên, các nghiên cứu trước đây chỉ sử dụng được cấu hình mặc định của thiết bị Cooper với nhiều hạn chế. Thiết bị chỉ được trang bị hai đầu đo biến dạng dọc trục. Hơn nữa, hai đầu đo này được thiết kế đặt trên tấm gia tải nên làm giảm độ chính xác của kết quả đo. Để cải tiến thiết bị đo và nâng cao hiệu quả và độ chính xác của các kết quả thí nghiệm cần chế tạo bộ gá để gắn thêm đầu đo lực bên ngoài. Ngoài ra, hai đầu đo biến dạng dọc trục và hai đầu đo biến dạng nở hông có độ nhạy cao cũng được gắn thêm trên lên mẫu thí nghiệm. Các đầu đo biến dạng dọc trục và nở hông được dán tại vị trí giữa thân mẫu, đối xứng và xen kẽ nhau. Việc lắp đặt các lá biến dạng tại vị trí giữa thân mẫu sẽ có tác dụng tăng độ chính xác của kết quả đo. *Hình 3.2* thể hiện cách lắp đặt mẫu thí nghiệm lên bộ gá của thiết bị Cooper và các đầu đo gắn thêm trên thân mẫu. Các dữ liệu thí nghiệm bao gồm lực tác dụng và các giá trị biến dạng của các đầu đo sẽ được ghi lại theo thời gian thực thông qua bộ ghi dữ liệu bên ngoài *(Hình 3.2)*.

3.2. Nguyên tắc thí nghiệm

Trong nghiên cứu này, quá trình gia tải và dỡ tải trong thí nghiệm từ biến tuân theo Phụ lục C, 22TCN 211-06. Giai đoạn gia tải, tác dụng lên mẫu BTN một tải trọng với với ứng suất 500 kPa, tải trọng được duy trì trong thời gian 900 giây (15 phút). Tải trọng này đủ nhỏ để ứng xử của mẫu nằm trong miền biến dạng đàn nhớt tuyến tính. Sau đó, tải được dỡ bỏ hoàn toàn và chờ mẫu phục hồi biến dạng trong 900 giây tiếp theo *(Hình 3.3)*. Toàn bộ biến dạng dọc trục và biến dạng theo phương ngang theo thời gian thí nghiệm được ghi lại bằng thiết bị chuyên dụng.



Hình 3.3: Quá trình gia tải và dỡ tải

Thí nghiệm từ biến được thực hiện tại 3 nhiệt độ bao gồm 15^{0}C, 30^{0}C và 60^{0}C. Tại mỗi nhiệt độ thí nghiệm, mẫu được gia nhiệt đến nhiệt độ thí nghiệm. Buồng ổn định nhiệt của thiết bị Cooper giúp duy trì nhiệt độ này trong suốt thời gian thí nghiệm.

4. KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ

Từ thí nghiệm từ biến 3D, ngoài biến dạng dọc trục, biến dạng nở hông cũng được xác định. Độ lớn của biến dạng dọc trục và biến dạng nở hông được tính toán là giá trị trung bình cộng của cặp đầu đo biến dạng tương ứng. Các biến dạng được biểu diễn trên đồ thị dưới dạng là hàm số theo thời gian. Từ đường cong biến dạng, các tính chất của vật liệu sau được

xác định và đưa vào phân tích trong bài báo bao gồm: biến dạng tổng và biến dạng hồi phục *(Hình 3.3)*.

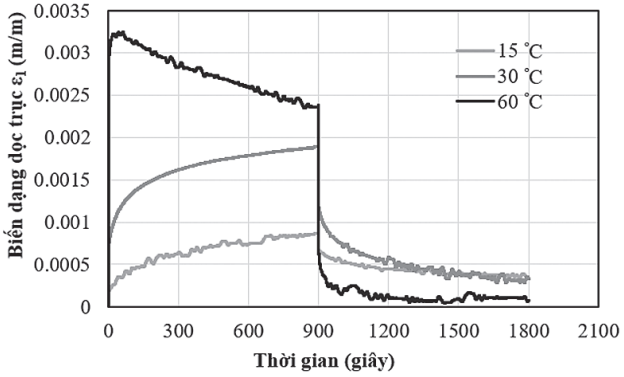
Hình 4.1, *Hình 4.2* thể hiện biến dạng dọc trục và biến dạng theo phương ngang tương ứng tại 3 nhiệt độ thí nghiệm. Có thể thấy rằng, trong thí nghiệm từ biến nén mẫu nở hông tự do, sự phát triển của biến dạng dọc trục và biến dạng nở hông theo thời gian có xu hướng giống nhau, tuy nhiên biến dạng nở hông nhỏ hơn đáng kể so với biến dạng dọc trục. Ngoài ra, yếu tố nhiệt độ có ảnh hưởng lớn đến độ lớn của biến dạng từ biến dọc trục và nở hông của vật liệu. Nhiệt độ tăng thì biên độ biến dạng từ biến tăng. Tại nhiệt độ thí nghiệm 15^{0}C, 30^{0}C, biến dạng dọc trục và biến dạng ngang có xu hướng tăng từ từ theo thời gian cho đến khi dỡ tải. Trong khí đó, tại nhiệt độ thí nghiệm cao (tại 60^{0}C), biến dạng dọc trục và biến dạng nở hông tiến rất nhanh đến trạng thái dẻo. Ở nhiệt độ 60^{0}C, mức ứng suất 0,5 MPa đã làm mẫu biến dạng lớn, ứng xử vật liệu không còn nằm trong miền tuyến tính và có thể đã xuất hiện những hư hỏng trong vật liệu. Như kết quả trên *Hình 4.1* cho thấy, tại 60^{0}C, dường như sau khi đạt đến giá trị biến dạng lớn nhất (khoảng 0,0033 m/m) mẫu bị phá hoại, mẫu không còn đồng nhất và biến dạng trung bình có xu thế giảm.

Trong điều kiện thực tế, lớp BTN trong kết cấu áo đường chịu trạng thái ứng suất 3 chiều phức tạp và điều đó có ảnh hưởng đáng kể đến việc nghiên cứu tính chất biến dạng của nó. Ứng xử biến dạng thể tích của lớp BTN ảnh hưởng đến hình dạng của vết hằn lún trên mặt đường BTN. Nhiều nghiên cứu trước đây chỉ ra rằng, khi phân tích tính toán kết cấu áo đường mềm sử dụng lý thuyết đàn hồi với giả định hệ số Poát-xông bằng 0,5 là không chính xác với ứng xử thực tế làm việc của kết cấu [10-12]. Do đó, việc nghiên cứu về tính chất thể tích của vật liệu khi phân tích và thiết kế kết cấu áo đường mềm là rất cần thiết. Trong nghiên cứu này, do cả biến dạng dọc trục và biến dạng nở hông đều đã được xác định nên biến dạng thể tích của mẫu cũng có thể được tính toán theo công thức (1). *Hình 4.3* thể hiện sự phát triển của biến dạng thể tích của mẫu theo thời gian tại nhiệt độ 60^{0}C.

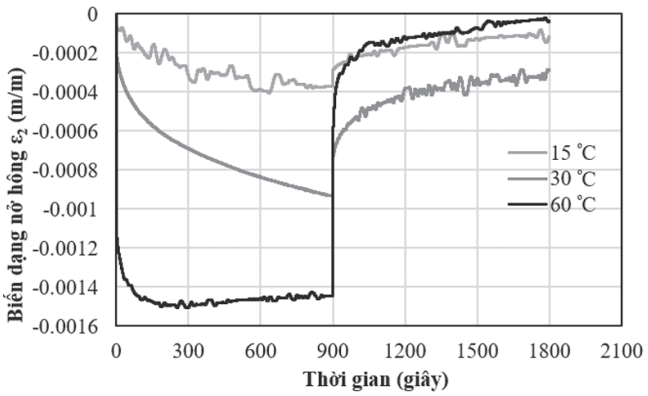
$$\varepsilon_V = \varepsilon_1 + 2\varepsilon_2 \quad (1)$$

Trong đó: ε_V - Biến dạng thể tích; ε_1 - Biến dạng dọc trục; ε_2 - Biến dạng nở hông.

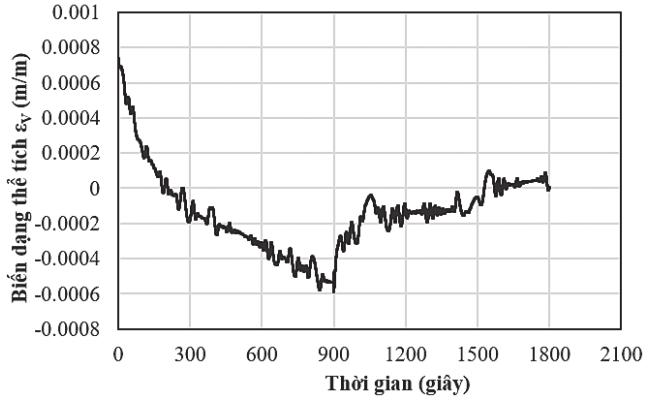
Kết quả trên *Hình 4.3* chỉ ra rằng, trong thời điểm bắt đầu gia tải từ biến, thể tích mẫu bị nén đột ngột lại. Sau đó, trong quá trình từ biến, mẫu dần nở thể tích ra. Trong giai đoạn nghỉ, mẫu hồi phục về trạng thái ban đầu.



Hình 4.1: Biến dạng dọc trục theo thời gian của mẫu BTN tại 3 nghiệt độ thí nghiệm



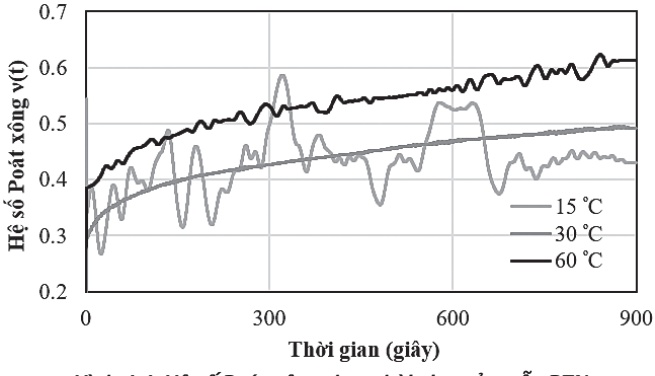
Hình 4.2: Biến dạng nở hông theo thời gian của mẫu BTN tại 3 nhiệt độ thí nghiệm



Hình 4.3: Biến dạng thể tích theo thời gian của mẫu BTN tại nhiệt độ 60^{0}C

Hệ số Poát-xông của vật liệu được xác định thông qua thí nghiệm từ biến 3D. Hệ số này được xác định là tỉ lệ giữa biến dạng dọc nở hông và biến dạng dọc trục trong quá trình thí nghiệm (công thức (2)). Có thể nhận thấy qua kết quả trên *Hình 4.4* rằng, trong quá trình từ biến, hệ số Poát-xông của vật liệu không phải là hằng số. Hệ số Poát-xông có xu hướng tăng lên trong quá trình thí nghiệm. Đây là kết quả quan trọng cho thấy hàm từ biến 3D đối với hệ số Poát-xông phụ thuộc vào thời gian.

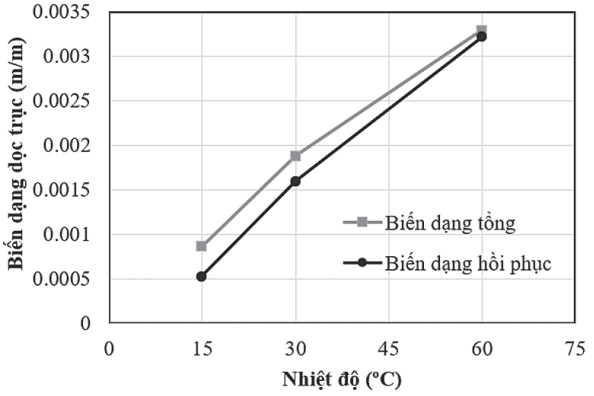
$$\nu(t) = \frac{-\varepsilon_2}{\varepsilon_1} \quad (2)$$



Hình 4.4: Hệ số Poát-xông theo thời gian của mẫu BTN tại 3 nhiệt độ thí nghiệm

Hình 4.5 biểu diễn kết quả các thông số biến dạng tổng và biến dạng phục hồi của mẫu tại 3 nhiệt độ thí nghiệm.

Rõ ràng rằng, không chỉ biến dạng tổng mà cả biến dạng hồi phục dọc trục của mẫu đều có xu hướng tăng khi nhiệt độ tăng. Cũng có thể nhận thấy, ở nhiệt độ càng cao mức độ hồi phục của biến dạng so với biến dạng tổng càng lớn do vật liệu có xu thế phục hồi biến dạng nhanh hơn.



Hình 4.5: Biến dạng tổng và biến dạng phục hồi của mẫu BTN tại 3 nhiệt độ thí nghiệm

5. KẾT LUẬN

Bài báo đã trình bày chi tiết về thiết bị và phương pháp thí nghiệm cũng như các kết quả thu được từ thí nghiệm từ biến 3D. Nghiên cứu không chỉ đo được biến dạng dọc trục mà còn có thể đo được biến dạng nở hông theo thời gian, từ đó cho phép tính toán được biến dạng thể tích của mẫu thí nghiệm. Đây là một trong những thí nghiệm từ biến 3D đầu tiên được thực hiện tại Việt Nam, các kết quả thu được có giá trị tham khảo cao. Các giá trị của thí nghiệm từ biến có thể được dùng để đánh giá các đặc tính từ biến của vật liệu BTN.

Sự thay đổi của biến dạng dọc trục và biến dạng nở hông theo thời gian là tương tự nhau. Biến dạng nở hông có giá trị bé hơn đáng kể so với biến dạng dọc trục. Độ lớn của biến dạng dọc trục và biến dạng nở hông phụ thuộc vào nhiệt độ thí nghiệm. Nhiệt độ càng cao, biến dạng càng lớn. Khi nhiệt độ thí nghiệm cao, đường cong từ biến của vật liệu có xu hướng tiến nhanh đến biến dạng dẻo.

Sự phát triển hệ số Poát-xông và biến dạng thể tích trong thí nghiệm cũng được phân tích thông qua thí nghiệm. Đây là kết quả khác biệt so với thí nghiệm từ biến 1D. Kết quả phân tích cho thấy, hàm từ biến 3D có sự thay đổi đáng kể của hệ số Poát-xông theo thời gian. Ngoài ra, cũng giống như biến dạng tổng dọc trục, biến dạng phục hồi dọc trục tăng khi nhiệt độ tăng.

Lời cảm ơn: Bùi Văn Phú được tài trợ bởi Tập đoàn Vingroup - Công ty CP và hỗ trợ bởi Chương trình học bổng thạc sĩ, tiến sĩ trong nước của Quỹ Đổi mới sáng tạo Vingroup (VINIF), Viện Nghiên cứu Dữ liệu lớn, mã số VINIF.2021.TS.148.

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học GTVT trong Đề tài mã số T2022-CB-006.

Tài liệu tham khảo

[1]. H.D. Benedetto (1990), *Nouvelle approche du comportement des enrobés bitumineux: résultats expérimentaux et formulation rhéologique*, Mechanical Tests for Bituminous Mixes, Characterization, Design and Quality Control, Proceedings of the Fourth RILEM Symposium,.

[2]. H.D. Benedetto, F. Olard, C. Sauzéat and B. Delaporte, *Linear viscoelastic behavior of bi-tuminous materials: from binders to mixes*, Road Materials and Pavement Design, 5, sup1 (2004) 163-202 *(https://doi.org/10.1080/14680629.2004.9689992)*.

[3]. K.H. Moon, A.C. Falchetto and M.O. Marasteanu (2013), *Rheological modelling of asphalt materials properties at low temperatures: From time domain to frequency domain*, Road Materials and Pavement Design, 14, 4, 810-830 *(https://doi.org/10.1080/14680629.2013.817351)*.

[4]. Y.H. Huang, *Pavement Analysis and Design,* 2nd ed, Pearson: Upper Saddle River, NJ, USA.

[5]. A.J. Puppala (2008), *Estimating Stiffness of Subgrade and Unbound Materials for Pavement Design*, Transportation Research Board: Washington, DC, USA, 382.

[6]. Bộ GTVT (2006), *22TCN 211 - 06 - Mặt đường mềm - Yêu cầu thiết kế*.

[7]. D.H. Trần (2019), *Nghiên cứu hỗn hợp đá - nhựa nóng cường độ cao dùng trong kết cấu mặt đường ô tô cấp cao ở Việt Nam*, Luận án Tiến sỹ Kỹ thuật, Trường Đại học GTVT.

[8]. N.H. Nguyễn (2019), *Nghiên cứu ảnh hưởng tính chất của bitum đến mô-đun động của BTN chặt ở Việt Nam*, Luận án Tiến sỹ Kỹ thuật, Trường Đại học GTVT.

[9]. T.C.H. Trần (2020), *Nghiên cứu thành phần, tính chất cơ học và khả năng sử dụng bitum epoxy làm chất kết dính cho hỗn hợp Asphalt tại Việt Nam*, Luận án Tiến sỹ Kỹ thuật, Trường Đại học GTVT.

[10]. Q.T. Nguyen, H.D. Benedetto, Q.P. Nguyen, T.T.N. Hoang and V.P. Bui (2021), *Effect of time-temperature, strain level and cyclic loading on the complex Poisson's ratio of asphalt mixtures, Construction and Building Materials*, 294, *https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.123564*.

[11]. V.P. Bui, Q.T. Nguyen and Q.P. Nguyen (2021), *Nghiên cứu thực nghiệm hệ số poát xông phức động của một số loại BTN ở Việt Nam*, Tạp chí Khoa học GTVT, 72, 9, 1082-1096, *https://doi.org/10.47869/tcsj.72.9.7*.

[12]. D. Perraton, H.D. Benedetto, C. Sauzéat, Q.T. Nguyen and S. Pouget (2018), *Three-Dimensional Linear Viscoelastic Properties of Two Bituminous Mixtures Made with the Same Binder*, Journal of Materials in Civil Engineering, 30, 11, *https://doi.org/10.1061/(ASCE)MT.1943-5533.0002515*.

Ngày nhận bài: 01/10/2022
Ngày chấp nhận đăng: 12/11/2022
Người phản biện: PGS. TS. Trần Thị Kim Đăng
PGS. TS. Nguyễn Quang Phúc

Đánh giá độ tin cậy dầm cầu bê tông cốt thép ứng suất trước khi hệ số xung kích thay đổi theo tiêu chuẩn thiết kế cầu Việt Nam

■ **TS. ĐỖ VIỆT HẢI; TS. VÕ DUY HÙNG(*); KS. TRẦN QUANG VY**
Trường Đại học Bách khoa - Đại học Đà Nẵng
■ **ThS. PHAN LÊ TẤN KHOA**
Ban Quản lý dự án Đầu tư xây dựng các công trình giao thông tỉnh Vĩnh Long
Email: (*)vdhung@dut.udn.vn

TÓM TẮT: Trước đây, khi thiết kế cầu theo Tiêu chuẩn 22TCN272-05, hệ số xung kích của tải trọng được lấy là 1,25. Tuy nhiên, khi cập nhập theo Tiêu chuẩn TCVN11823 - 2017, hệ số xung kích cầu thay đổi thành 1,33 tương ứng với tiêu chuẩn thiết kế cầu của Hoa Kỳ AASHTO LRFD. Do đó, bài báo tập trung nghiên cứu phân tích độ tin cậy của dầm bê tông cốt thép ứng suất trước tiết diện chữ I của cầu Cô Trung - tỉnh Vĩnh Long có xét đến tính không chắc chắn của tải trọng, kích thước tiết diện, cường độ bê tông, cường độ cốt thép. Kết quả tính toán cho thấy, khi cầu Cô Trung được thiết kế với hệ số xung kích 1,25 thì độ tin cậy thấp hơn độ tin cậy mục tiêu chung là 3,5.

TỪ KHÓA: Cầu bê tông cốt thép, chỉ số độ tin cậy, xác suất phá hoại, mức độ an toàn.

ABSTRACT: Previously, when designing bridges according to code 22TCN272-05, the impact factor of the live load was taken as 1.25. However, when updating according to the code TCVN 11823 - 2017, the bridge impact factor changed to 1.33 corresponding to the American bridge design standard - AASHTO LRFD. Therefore, the article focuses on analyzing the reliability index of Co Trung prestressed reinforced concrete beams with I shape section which located in Vinh Long province. The reliability index calculation already considers the uncertainty of loads, cross-sectional dimensions, and strength. concrete strength, reinforcement strength. Calculation results show that, when Co Trung bridge is designed with a impact factor of 1.25, the reliability is lower than the overall target reliability of 3.5.

KEYWORDS: Reinforced concrete bridge, reliability index, probability of failure, level of safety.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gần đây, việc phân tích đánh giá kết cấu công trình theo độ tin cậy đang được ngày càng nhiều nghiên cứu trong và ngoài nước quan tâm thực hiện. Phương pháp phân tích đánh giá kết cấu này phản ánh đầy đủ, chính xác khả năng làm việc trên thực tế bởi vì có xét tới sự không chắc chắn của tham số về đặc tính của vật liệu, tải trọng, kích thước hình học cũng như các lỗi của con người khi tính toán, thiết kế.

Trước đây, khi thiết kế cầu theo Tiêu chuẩn 22TCN272-05, hệ số xung kích IM của tải trọng được lấy là 1,25. Tuy nhiên, khi cập nhập theo Tiêu chuẩn TCVN11823 - 2017, hệ số xung kích cầu thay đổi thành 1,33 tương ứng với tiêu chuẩn thiết kế cầu của Hoa Kỳ AASHTO LRFD. Do đó, việc thực hiện đánh giá mức độ tin cậy của công trình khi thay đổi lực xung kích là hết sức cần thiết. Do đó, bài báo sử dụng mô hình Monte Carlo để phân tích độ tin cậy của dầm bê tông cốt thép ứng suất trước với tiết diện chữ I của cầu Cô Trung - tỉnh Vĩnh Long có xét đến tính không chắc chắn của tải trọng, kích thước tiết diện, cường độ bê tông, cường độ cốt thép. Đầu tiên, đối tượng nghiên cứu sẽ được trình bày rõ ở Mục 2. Tiếp theo đó, việc ứng dụng mô hình Monte Carlo để phân tích độ tin cậy của cầu Cô Trung sẽ được trình bày và thảo luận ở Mục 3 và 4. Các kết luận và khuyến nghị của bài báo sẽ được thể hiện rõ ở Mục 5.

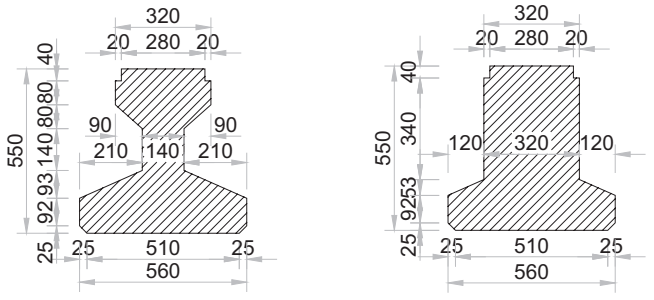
2. GIỚI THIỆU CẦU CÔ TRUNG

Vị trí cầu Cô Trung thuộc dự án đường Khu du lịch Mỹ Hòa tại km2+192,60 thuộc địa bàn thị xã Bình Minh, tỉnh Vĩnh Long.

Hình 2.1: Cầu Cô Trung - tỉnh Vĩnh Long

Quy mô: Vĩnh cửu
Cấp công trình: Cấp III
Bề rộng cầu: (0,50+8,00+1,50) = 10 m
Sơ đồ nhịp (12.50*3) = 37,5 m
Tải trọng thiết kế: HL93 theo 22TCN 272-05, tải trọng đoàn người 300 kg/m^2.

Dầm chủ tại các nhịp 1,2,3 tiết diện chữ I có chiều dài 12,50 m, cao 0,55 m. Các dầm chủ liên kết thông qua 3 dầm ngang (2 dầm ngang đầu nhịp và 1 dầm ngang giữa nhịp). Bê tông bản mặt cầu dày 0,18 m.



Mặt cắt tại gối *Mặt cắt tại giữa dầm*

Hình 2.2: Mặt cắt ngang dầm chủ, dầm I 12,5 m

3. ĐỘ TIN CẬY CỦA KẾT CẤU

Độ tin cậy là khả năng đáp ứng các của kết cấu đáp ứng các yêu cầu xác định trong suốt tuổi thọ thiết kế (ISO 2394 và EN). Yếu tố chính ảnh hưởng đến độ tin cậy của kết cấu là sự không chắc chắn của các tham số. Sự không chắc chắn này xuất hiện trong các biến tải trọng, đặc tính vật liệu, kích thước hình học (Ellingwood and Falambos,1982). Lý thuyết độ tin cậy là một trong những công cụ mạnh để tính toán và xử lý các biến ngẫu nhiên đó. Vì vậy, độ tin cậy được xem là cơ sở để thiết kế và đánh giá kết cấu công trình hiện nay. Trong kết cấu cầu, mục tiêu của việc thiết kế là đạt được độ tin cậy β = 3,5 để đảm bảo về mặt kinh tế cũng như an toàn khi đưa vào khai thác. Chỉ số độ tin cậy được xác định thông qua xác xuất phá hoại của kết cấu (P_f).

$$\beta = -\Phi^{-1}(P_f) \quad (1)$$

Xác xuất phá hoại của kết cấu được tính toán cho các hàm trạng thái giới hạn khác nhau. Hàm trạng thái của những trạng thái giới hạn này đều được thể hiện dưới dạng đơn giản như sau:

$$g = R - Q \quad (2)$$

Trong đó: R đại diện cho sức kháng kết cấu; Q đại diện cho hiệu ứng tải trọng. Nếu g ≥ 0 thì kết cấu an toàn và ngược lại, nếu g < 0 thì kết cấu không an toàn. Xác suất phá hoại kết cấu (P_f) tương ứng với xác suất xảy ra sự kiện không an toàn.

Trong nghiên cứu này, dầm bê tông cốt thép ứng suất trước tiết diện I dài 12,5 m của công trình cầu thực tế được lựa chọn để phân tích độ tin cậy. Cầu Cô Trung thuộc dự án đường Khu du lịch Mỹ Hòa tại km2+192,60 thuộc địa bàn thị xã Bình Minh, tỉnh Vĩnh Long (giai đoạn 1). Điểm đầu của cầu giao với QL1A ngay tại ngã ba trạm cân xe, cách bến phà Cần Thơ cũ 200 m. Điểm cuối của cầu giao với đường vào Khu công nghiệp Bình Minh. Công trình cầu này được thiết kế theo Tiêu chuẩn 22 TCN 272-05 với quy mô vĩnh cửu. Dầm I được chế tạo bằng bê tông loại C40 có cường độ chịu nén là 40 MPa và cáp dự ứng lực loại 270 ASTM A416, độ chùng thấp.

Trong dầm I bê tông cốt thép ứng suất trước, những tham số liên quan đến hàm trạng thái như tĩnh tải, hoạt tải, cường độ thép dự ứng lực... là các đại lượng độc lập ngẫu nhiên và ảnh hưởng ít nhiều đến độ tin cậy của dầm. Những đại lượng này có kiểu phân bố, giá trị kỳ vọng (λ) và độ lệch chuẩn (ν) tương ứng. Theo [Nowak,1999], ta có đặc tính của các tham số được thống kê trong *Bảng 3.1, 3.2 và 3.3.*

Bảng 3.1. Thống kê đặc tính tham số theo mô-men

Tham số	λ	ν	Hàm phân bố
A_{ps}	1,02	0,02	Normal
F_{ps}	1,11	0,12	Lognormal
DC1 (trọng lượng dầm bê tông cốt thép)	1,03	0,08	Normal
DC2 (trọng lượng bản mặt cầu)	1,05	0,08	Normal
DW (trọng lượng lớp phủ)	1	0,25	Normal
DC3 (trọng lượng lan can...)	1,05	0,1	Normal
Hoạt tải (LL)	1,3	0,12	Normal
TTL	1,3	0,12	Normal
Đoàn người (DN)	1,3	0,12	Normal
IM (lực xung kích)	0,1	0,08	Normal

Bảng 3.2. Thống kê đặc tính tham số theo lực cắt

Tham số	λ	ν	Hàm phân bố
f_c	1,15	0,15	Lognormal
A_v	1,02	0,02	Normal
f_y	1,12	0,12	Lognormal
DC1 (trọng lượng dầm bê tông cốt thép)	1,03	0,08	Normal
DC2 (trọng lượng bản mặt cầu)	1,05	0,08	Normal
DW (trọng lượng lớp phủ)	1	0,25	Normal
DC3 (trọng lượng lan can...)	1,05	0,1	Normal
Hoạt tải (LL)	1,3	0,12	Normal
Lan	1,3	0,12	Normal
Đoàn người (DN)	1,3	0,12	Normal
IM (lực xung kích)	0,1	0,08	Normal

Bảng 3.3. Thống kê kỳ vọng của hoạt tải (LL)

Chiều dài	12,5 (m)
Giá trị kỳ vọng mô-men	1,31
Giá trị kỳ vọng lực cắt	1,27
Hệ số biến thiên	0,12

4. PHÂN TÍCH ĐỘ TIN CẬY

Để xác định được chỉ số độ tin cậy cần có các phương pháp phân tích. Nghiên cứu này sử dụng phương pháp Monte Carlo để phân tích độ tin cậy cho các dầm cầu.

Mô phỏng Monte Carlo là một phương pháp phân tích dựa trên nguyên tắc thống kê và cho ra kết quả gần như chính xác nhất. Sự khác nhau cơ bản giữa phương pháp này với các phương pháp phân tích độ tin cậy khác là không bị giới hạn về dạng của hàm trạng thái cũng như kiểu phân bố của các biến ngẫu nhiên. Trình tự các bước phân tích độ tin cậy theo phương pháp Monte Carlo được thực hiện như sau:

$$DC_1(i) = \mu_{DC_1} + z_i.\sigma_{DC_1} \quad (3)$$

$$DC_2(i) = \mu_{DC_2} + z_i.\sigma_{DC_2} \quad (4)$$

$$DC_3(i) = \mu_{DC3} + z_i.\sigma_{DC_3} \quad (5)$$

$$DW(i) = \mu_{DW} + z_i.\sigma_{Dw} \quad (6)$$

Hoạt tải: $LL(i) = \mu_{LL} + z_i.\sigma_{LL}$ (7)

Lực xung kích: $IM(i) = \mu_{IM} + z_i.\sigma_{IM}$ (8)

Trong đó: DC gồm *DC1, DC2, DC3; DW* - Lần lượt là trọng lượng của dầm I, bản mặt cầu, lớp phủ mặt cầu và các thành phần khác như lan can tay vịn; *LL* - Hoạt tải HL93; *IM* - Lực xung kích; TTL - Tải trọng làn; g_{PL} - Hệ số phân bố ngang của hoạt tải đoàn người và PL - Tải trọng đoàn người.

- Bước 3: Xác định N giá trị mô phỏng của hàm TTGH.

- Bước 4: Tính giá trị hàm TTGH: Sử dụng chương trình MATLAB để tính toán.

Đối với mô-men:

$$g(i) = R - Q \quad (9)$$

$$R = M_r = A_{ps} \times f_{ps} \times \left(d_p - \frac{s}{2}\right) \quad (10)$$

$$Q = M_u = \gamma_{DC} \times \omega \times (DC_1 + DC_2 + DC_3) + \gamma_{DW} \times \omega \times DW \quad (11)$$

$$mg_{LL} \times \gamma_{LL} \times [(1 + IM) \times LL + \omega \times TTL] + g_{PL} \times \gamma_{LL} \times \omega \times PL \times T \quad (12)$$

Trong đó: Aps - Diện tích cốt thép dự ứng lực trong vùng chịu kéo; fps - Ứng suất trung bình trong thép DƯL ở sức kháng danh định; dp - Khoảng cách từ thớ chịu nén ngoài cùng tới trọng tâm cốt thép DƯL; c - Khoảng cách từ biên thớ nén đến trục trung hòa; a - Chiều sâu khối ứng suất chữ nhật tương đương; ω - Diện tích đường ảnh hưởng mô-men; mg_{LL} - Hệ số phân bố ngang đối với mô-men.

Đối với lực cắt:

$$g(i) = R - Q$$

$$V_n = \phi \times (V_c + V_s + V_p) \quad (13)$$

$$= 0.9\left(\times 0.083 \times \beta \times \sqrt{f_c'} \times b_v \times d_v + \frac{A_v \times f_y \times d_v(cot\, g\, \theta + cot\, g\, \alpha) \times sin\, \alpha}{S} + V_p\right) \quad (14)$$

$$Q = V_u = \gamma_{DC} \times \omega \times (DC_1 + DC_2 + DC_3) + \gamma_{DW} \times \omega \times DW + mg_{LL} \times \gamma_{LL} \times [(1 + IM) \times LL + \omega \times TTL] + g_{PL} \times \gamma_{LL} \times \omega \times PL \times T \quad (15)$$

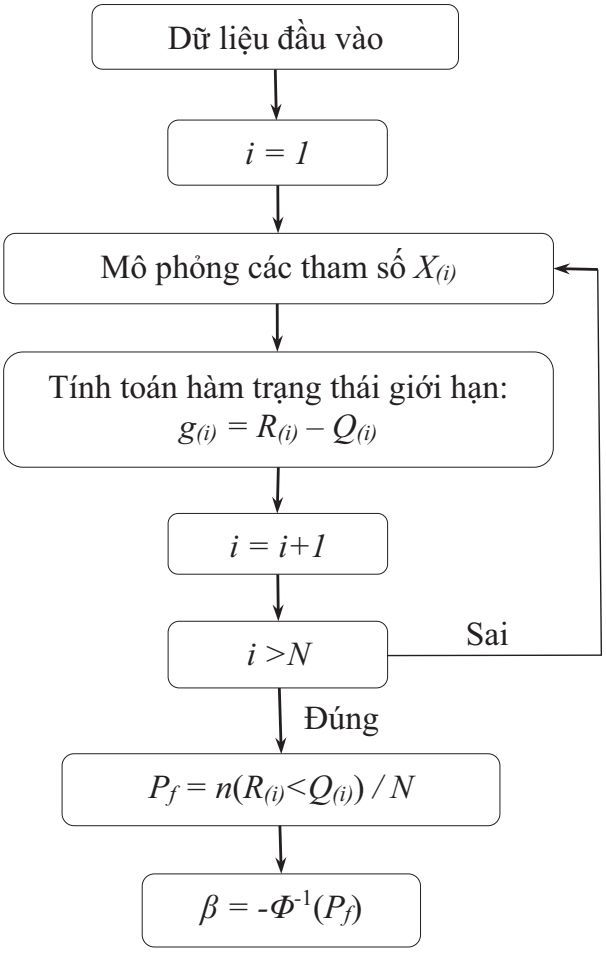
Trong đó: β - Hệ số chỉ khả năng của bê tông bị nứt chéo truyền lực kéo; f_c' - Cường độ bê tông của dầm; b_v - Bề rộng chịu cắt có hiệu, lấy bằng chiều rộng bản bụng; d_v - Chiều cao chịu cắt có hiệu; A_v - Diện tích cốt thép chịu cắt trong cự ly S; Fy - Giới hạn chảy tối thiểu quy định của cốt thép; s - Cự ly cốt dai; Vc - Sức kháng cắt danh định do ứng suất kéo trong bê tông; Vs - Sức kháng của cốt thép chịu cắt; Vp - Sức kháng cắt danh định của mặt cắt; ω - Diện tích đường ảnh hưởng lực cắt; mg_{LL} - Hệ số phân bố ngang đối với lực cắt.

- Bước 6: Lưu giá trị đã tính toán $g(i) = \{g_1, g_{2,\ldots,}g_N\}$

- Bước 7: Lặp lại bước (1)-(4) cho đến khi $i = N$

- Bước 8: In các giá trị đã mô phỏng trên giấy xác suất

và sử dụng đồ thị này để ước tính xác suất hỏng (bằng tổng số giá trị biến chia cho tổng số giá trị biến g đã mô phỏng)



Hình 4.1: Sơ đồ khối tính toán chỉ số độ tin cậy theo phương pháp Monte Carlo

Từ các khái niệm, công thức và thuật toán, chương trình phân tích độ tin cậy được xây dựng bằng phần mềm Matlab. Kết quả phân tích độ tin cậy của dầm I bê tông cốt thép ứng suất trước của cầu Cô Trung (Vĩnh Long) được thống kê trong *Bảng 4.1*.

Với 90 triệu mô phỏng được thực hiện để có được sự hội tụ số tốt nhất, chỉ số độ tin cậy cho dầm 12,5 m theo độ tin cậy mô-men β_m = 3,38 nhỏ hơn độ tin cậy mục tiêu β = 3,5. Do vậy, dầm được thiết kế với xác xuất phá hoại lớn hơn so với tiêu chuẩn. Điều này có thể lí giải bởi dầm được thiết kế với hệ số xung kích 1,25 chứ không phải 1,33 như trong Tiêu chuẩn AASHTO LRFD.

Bên cạnh đó, độ tin cậy lực cắt β_v = 5,59 lớn hơn rất nhiều so với độ tin cậy mục tiêu β = 3,5. Điều này cho thấy khả năng chịu cắt của dầm được thiết kế dư thừa, có thể cân nhắc giảm thiết kế chịu cắt để mang lại những hiệu quả kinh tế hơn.

Bảng 4.1. Độ tin cậy mô-men của dầm I

Chiều dài nhịp	12,5 m
β_m (chỉ số độ tin cậy mô-men)	3,38
β_v (chỉ số độ tin cậy lực cắt)	5,59

5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Mục tiêu chính của nghiên cứu này là cung cấp sự hiểu biết chung về đánh giá an toàn cho kết cấu dầm bê tông cốt thép ứng suất trước theo mô-men và lực cắt. Các kết quả đạt được của nghiên cứu như sau:

- Đưa ra một qui trình chuẩn để tính toán, phân tích chỉ số độ tin cậy theo phương pháp Monte-Carlo.

- Khi thiết kế với hệ số xung kích 1,25 theo Tiêu chuẩn 22TCN 272-05, tin cậy mô-men β_m = 3,38 nhỏ hơn độ tin cậy mục tiêu β = 3,5, nghĩa là dầm đã được thiết kế với xác xuất phá hoại lớn hơn giá trị tiêu chuẩn. Vì vậy, cần nghiên cứu xem xét lại các tính toán thiết kết với hệ số xung kích 1,25 theo tiêu chuẩn cũ (22TCN 272-05).

- Độ tin cậy lực cắt β_v = 5,59 lớn hơn rất nhiều so với độ tin cậy mục tiêu β = 3,5. Điều này cho thấy khả năng chịu cắt của dầm được thiết kế dư thừa nhiều gây lãng phí về mặt kinh tế. Vì vậy, cần chú ý trong quá trình thiết kế để công năng lực cắt cầu đặt với mục tiêu β = 3,5 trong thiết kế.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ Đại học Đà Nẵng trong Đề tài mã số B2019-DN02-54.

Tài liệu tham khảo

[1]. Andrzej Nowak & Kevin Collins, *Reliability of structures*, University of Michigan.

[2]. GS. TS. Lê Xuân Huỳnh, *Lý thuyết độ tin cậy và dự báo tuổi thọ kết cấu công trình xây dựng*, Bài giảng cho học viên cao học ngành Xây dựng dân dụng công nghiệp và Xây dựng cầu đường.

[3]. Đào Hữu Hồ (2002), *Lý thuyết xác suất thống kê*, NXB. Đại học Quốc gia, Hà Nội.

[4]. Bộ GTVT (2005), *Tiêu chuẩn thiết kế cầu đường bộ 22TCN 272-05*.

[5]. Trần Quang Khánh, *Giáo trình cơ sở Matlab ứng dụng*, NXB. Khoa học và Kỹ thuật.

[6] GS. TS. Lê Đình Tâm (2005), *Cầu bê tông cốt thép trên đường ô tô,* NXB. Xây dựng, Hà Nội.

[7] Naiyu Wang (2010), *Reliability-based Condition Assessment of Existing Highway Bridges*, PhD. thesis, Georgia Institute of Technology.

Ngày nhận bài: 27/10/2022
Ngày chấp nhận đăng: 17/11/2022
Người phản biện: GS. TS. Hoàng Phương Hoa
TS. Nguyễn Văn Bảo Nguyên

Sử dụng phương pháp tìm kiếm theo lưới để tối ưu hóa các siêu tham số của mô hình rừng cây ngẫu nhiên trong dự báo hằn lún mặt đường của hỗn hợp bê tông nhựa

■ **TS. MAI THỊ HẢI VÂN**
Trường Đại học Công nghệ Giao thông vận tải
Email: vanmth@utt.edu.vn

TÓM TẮT: Nghiên cứu đề xuất một mô hình rừng cây ngẫu nhiên (RF) với các siêu tham số được tìm kiếm theo lưới để đánh giá khả năng hằn lún mặt đường (HL) của hỗn hợp bê tông nhựa (BTN). Khả năng HL được dự báo thông qua mối liên hệ giữa chỉ số chảy của hỗn hợp BTN thu được từ các thử nghiệm trong phòng với các thông số của hỗn hợp thiết kế. Tổng cộng 118 dữ liệu thu thập từ một số thử nghiệm từ biến động đơn trục thực hiện trên các mẫu Marshall tiêu chuẩn được sử dụng để thiết lập mô hình RF. Nghiên cứu sử dụng phương pháp tìm kiếm theo lưới để tối ưu hóa các siêu tham số của mô hình RF. Kết quả nghiên cứu đề xuất được một mô hình RF với các siêu tham số, có năng lực dự báo rất tốt, thể hiện R2 = 0,9595 (cho tập dữ liệu kiểm tra). Ngoài ra, kết quả dự báo còn chỉ ra tầm quan trọng của của các yếu tố đầu vào đến khả năng HL của BTN.

TỪ KHÓA : Hằn lún, chỉ số chảy, rừng cây ngẫu nhiên (RF), tìm kiếm theo lưới.

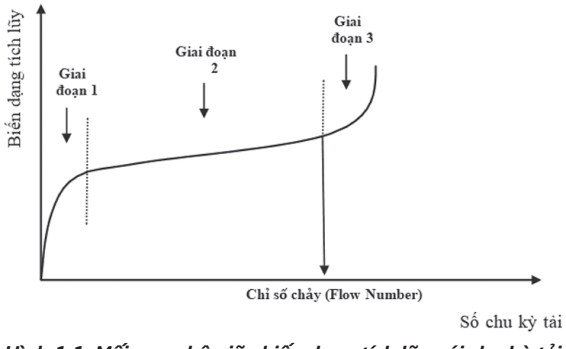
ABSTRACT: This paper proposes a random forest model with hyperparameters for evaluating pavement rutting behavior of asphalt mixtures. The rutting behavior is predicted through the relationship between the flow number of the asphalt mixture obtained from the laboratory tests and the parameters of the asphalt mixture. A total of 118 data collected from the uniaxial dynamic creep test performed on standard Marshall samples were used to establish the RF model. The grid search method was utilized to optimize the RF model's hyperparameters. Research results suggest an RF model with hyperparameters, which has an excellent predictive ability, shown at R2 = 0.9595 (for the testing dataset).In addition, the prediction results also show the importance of the input factors to the rutting behavior of asphalt mixtures.

KEYWORDS: Rutting behavior, flow number, random forest, grid search.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hằn lún mặt đường (HL) của hỗn hợp BTN là một trong những nguyên nhân làm giảm chất lượng khai thác của đường, giảm tốc độ và gây nguy hiểm cho xe chạy trên đường. Ngoài ra, HL còn làm giảm bề dày của lớp BTN, khiến hiện tượng hư hỏng mặt đường do nứt mỏi tăng lên [3]. Một trong những nguyên nhân chính gây ra HL là do hiện tượng tích lũy biến dạng vĩnh cửu (BDVC). Đây là một trong những biến dạng do tải trọng xe tác động lặp đi, lặp lại gây ra. Số lượng chu kỳ tải ngày càng tăng, HL càng phát triển. Vì vậy, cần thiết phải đánh giá BDVC của BTN khi gia tải nhiều lần.

Để đánh giá BDVC của hỗn hợp BTN thường dựa trên các mô hình thực nghiệm hoặc bán cơ học. Phần lớn các mô hình này bị hạn chế về các đặc tính cơ bản của vật liệu. Các điều kiện của mô hình không mô tả được hết các trường hợp thực tế ngoài hiện trường nên kết quả có sự sai khác và khó khăn khi áp dụng vào các điều kiện hiện trường khác. Một phương pháp khác để đánh giá BDVC của hỗn hợp BTN là phát triển các thử nghiệm đơn giản bằng việc gia tải lặp lại để xác định tiềm năng HL của hỗn hợp BTN trong quá trình thiết kế. Thử nghiệm từ biến động đơn trục (The uniaxial dynamic creep test) là một trong những phương pháp thử nghiệm tốt nhất để đánh giá khả năng BDVC của hỗn hợp BTN [1]. Trong thử nghiệm này, khả năng HL của BTN được xác định thông qua mối liên hệ giữa chỉ số chảy (Flow number) của mẫu Marshall với các thông số của BTN khi chu kỳ gia tải lặp lại. Chỉ số chảy là số chu kỳ gia tải mà tại đó biến dạng dẻo tích lũy trở thành BDVC (bắt đầu chuyển sang giai đoạn 3) như mô tả trên *Hình 1.1* [2]. Tuy nhiên, thử nghiệm từ biến động đơn trục là một thử nghiệm nhạy cảm, tốn kém chi phí, thời gian và không phải lúc nào cũng có thể thực hiện được. Do đó, dựa trên cơ sở số liệu về mối quan hệ giữa chỉ số chảy với các thông số thiết kế của hỗn hợp BTN thu thập được để phát triển một phương pháp dự báo HL sẽ tiết kiệm đáng kể chi phí và thời gian.



Hình 1.1: Mối quan hệ giữa biến dạng tích lũy với chu kỳ tải

Trong những thập kỷ gần đây, phương pháp máy học (ML) được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực, đặc biệt để dự báo HL của BTN có một số các nghiên cứu [3, 4]. Mặc dù hiệu suất dự báo của các nghiên cứu này có thể chấp nhận được, tuy nhiên, đối với một mô hình ML, quá trình tối ưu hóa nhằm lựa chọn các siêu tham số phù hợp để tăng hiệu suất dự báo của mô hình là rất quan trọng. Trong các nghiên cứu nói trên, chưa nghiên cứu nào thực hiện các kỹ thuật tối ưu hóa để tìm các siêu tham số của mô hình. Ngoài ra, chưa nghiên cứu nào sử dụng kỹ thuật xác thực chéo trong quá trình đào tạo mô hình để nâng cao độ tin cậy của kết quả dự báo.

Trong nghiên cứu này, mô hình máy học RF được xây dựng để dự báo HL thông qua chỉ số chảy của hỗn hợp BTN. Để nâng cao năng lực dự báo, phương pháp tìm kiếm theo lưới nhằm tối ưu hóa các siêu tham số của mô hình RF và kỹ thuật xác thực chéo 5 lần được sử dụng. Kết quả, đã đề xuất được một mô hình RF với các siêu tham số có hiệu suất dự báo HL của BTN cao, đáng tin cậy. Cuối cùng, kết quả dự báo của mô hình RF còn cho biết mức độ quan trọng của của từng yếu tố đầu vào đến khả năng HL của hỗn hợp BTN.

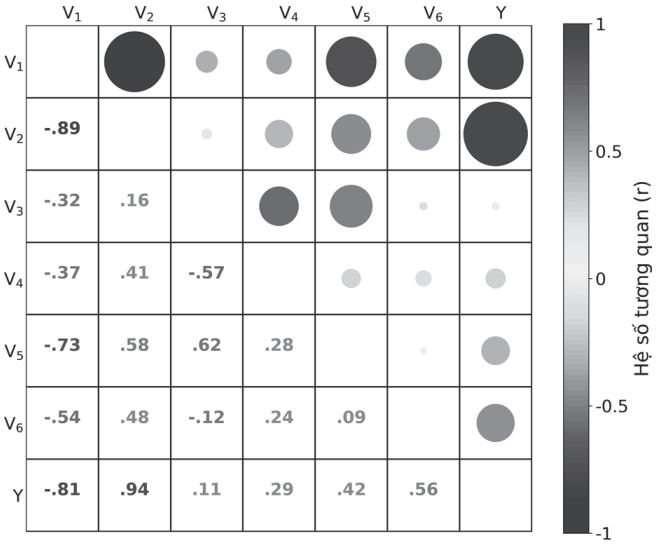
2. CƠ SỞ DỮ LIỆU

Cơ sở dữ liệu đóng vai trò rất quan trọng trong việc xây dựng và phát triển các mô hình ML. Nghiên cứu sử dụng cơ sở dữ liệu gồm 118 dữ liệu được thu thập từ các thử nghiệm. Từ biến động đơn trục được thực hiện trên các mẫu Marshall tiêu chuẩn [4]. Toàn bộ dữ liệu được chia ngẫu nhiên thành 2 phần, tập dữ liệu đào tạo (gồm 70% tổng số dữ liệu) và tập dữ liệu kiểm tra (gồm 30% dữ liệu còn lại). Tập dữ liệu đào tạo được sử dụng để huấn luyện và xác thực mô hình. Tập dữ liệu kiểm tra được sử dụng để kiểm tra mô hình. Cơ sở dữ liệu gồm 6 tham đầu vào và 1 tham số đầu ra được minh họa trong *Bảng 2.1*.

Bảng 2.1. Phân tích thống kê các tham số đầu vào và đầu ra

Tên	Tỷ lệ Cốt liệu thô/ Cốt liệu nhỏ	Bột khoáng	Hàm lượng nhựa	Độ rỗng dư	Độ rỗng cốt liệu	Tỷ lệ Độ ổn định Marshall/ Độ dẻo Marshall	Chỉ số chảy
Ký hiệu	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	V_6	Y
Đơn vị	-	%	%	%	%	-	Chu kỳ
Vai trò	Đầu vào	Đầu vào	Đầu vào	Đầu vào	Đầu vào	Đầu vào	Đầu ra
Số lượng mẫu	118	118	118	118	118	118	118
Trung bình	1,841	5,542	5,508	4,539	16,551	2,987	227,000
Độ lệch chuẩn	1,051	3,172	0,814	1,519	1,413	0,743	143,974
Nhỏ nhất	0,58	1	4	1.71	13,2	0,61	22
Lớn nhất	4,5	10	7	8,77	19,04	4,81	510

Hình 2.1 là ma trận tương quan giữa các biến đầu vào và đầu ra, được xây dựng dựa trên hệ số tương quan Pearson (r) giữa các biến theo từng cặp. Quan sát cho thấy phần lớn mối tương quan giữa các cặp biến đầu vào với nhau ở mức độ rất yếu và yếu, chẳng hạn tương quan giữa V_5 với V_6 (r = 0,09). Điều này chứng tỏ có thể xem các biến đầu vào là độc lập với nhau. Các tương quan giữa biến đầu vào với biến đầu ra hầu hết ở mức độ mạnh và rất mạnh như V_2 với Y (r = 0,94) và V_1 với Y (r = 0,81), chứng tỏ các biến đầu vào có ảnh hưởng mạnh mẽ đến biến đầu ra. Do đó, trong nghiên cứu này, tất cả các biến đầu vào của cơ sở dữ liệu đều được giữ lại để xây dựng mô hình ML.



Hình 2.1: Ma trận tương quan giữa các biến đầu vào và biến đầu ra

3. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

3.1. Mô hình rừng cây ngẫu nhiên

Thuật toán rừng cây ngẫu nhiên là một thuật toán có giám sát, được phát triển bởi Breiman [5]. Mô hình rừng cây được huấn luyện dựa trên sự kết hợp của nhiều cây quyết định và quá trình lấy mẫu tái lặp (boostrapping). Thuật toán này tạo ra nhiều cây quyết định mà mỗi cây quyết định được huấn luyện dựa trên nhiều mẫu con khác nhau, với dữ liệu được phân phối ngẫu nhiên. Kết quả dự báo cuối cùng là giá trị trung bình (đối với bài toán hồi quy) hoặc là kết quả đa số (đối với bài toán phân loại) của các cây quyết định. RF áp dụng được cho cả bài toán phân loại hoặc hồi quy. Trong nghiên cứu này, RF được sử dụng cho bài toán hồi quy.

3.2. Tối ưu hóa các siêu tham số của mô hình máy học bằng phương pháp tìm kiếm theo lưới

Phương pháp tìm kiếm theo lưới là xem xét toàn diện tất cả các trường hợp kết hợp tham số (khảo sát toàn bộ các mắt lưới) bằng cách tự động tìm kiếm lần lượt các mắt lưới trong miền không gian đa chiều, trên toàn bộ số lượng mẫu. Tất cả các trường hợp kết hợp sẽ được đánh giá. Nhược điểm của phương pháp là tốn nhiều thời gian tìm kiếm tham số và bộ nhớ khi cơ sở dữ liệu lớn, mắt lưới nhiều. Tuy nhiên, trong nghiên cứu này, số lượng mắt lưới ít, số lượng dữ liệu không nhiều nên việc sử dụng phương pháp tìm kiếm theo lưới là hoàn toàn phù hợp.

3.3. Các chỉ số đánh giá hiệu suất dự báo của mô hình máy học

Bốn tiêu chí thống kê được sử dụng để đánh giá hiệu suất dự báo của mô hình RF là hệ số xác định (R^2), sai số toàn phương trung bình (RMSE), sai số tuyệt đối trung bình (MAE) và sai số phần trăm tuyệt đối trung bình (MAPE). R^2 có giá trị trong khảng [0,1]. Mô hình có R^2 càng lớn gần tới 1, các sai số MAE, RMSE, MAPE càng nhỏ thì hiệu suất dự báo tốt. Công thức xác định của các tiêu chí này như sau:

$$MAE = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}|v_i - v'_i| \quad (1)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(v_i - v'_i)^2} \quad (2)$$

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n}(v_i - v'_i)^2}{\sum_{i=1}^{n}(v_i - \bar{v})^2} \quad (3)$$

$$MAPE = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{n}\left|\frac{v_i - v'_i}{v_i}\right| \times 100\% \quad (4)$$

Trong đó: v_i và v'_i - Giá trị thực tế và giá trị dự báo của mẫu thứ i; $\bar{v}$ - Trung bình của tất cả các giá trị thực tế (v_i); N - Tổng số mẫu.

4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

4.1. Sử dụng phương pháp tìm kiếm theo lưới để tối ưu hóa các siêu tham số của mô hình RF

Trong phần này, kết quả tìm kiếm theo lưới để xác định các siêu tham số tối ưu của mô hình RF được trình bày. Hiệu suất dự báo của mô hình RF phụ thuộc vào nhiều tham số, trong đó phải kể đến một số tham số quan trọng như:

'n_estimators': Số lượng các cây quyết định được sử dụng trong mô hình rừng cây;

'min_samples_split': Số lượng mẫu tối thiểu cần thiết để tách một nút nội bộ;

'min_samples_leaf': Số lượng mẫu tối thiểu cần thiết phải có ở một nút lá;

'min_impurity_decrease': Giá trị tối thiểu của sự giảm tạp chất mà một nút sẽ bị tách.

Quá trình tìm kiếm siêu tham số được bắt đầu bằng cách chọn các mắt lưới để khảo sát các tham số quan trọng nêu trên. Cụ thể, các giá trị mắt lưới khảo sát là: 'n_estimators' = [100, 200, 400, 600, 800, 1000]; 'min_samples_split' = [2, 4, 6, 8, 10, 12]; 'min_samples_leaf' = [1, 2, 3, 4]; 'min_impurity_decrease' = [0, 1, 3, 5]. Các tham số còn lại sẽ được gán các giá trị mặc định. Trong phần này, để đánh giá hiệu suất dự báo của các mô hình RF sẽ dựa vào giá trị R^2 của tập dữ liệu xác thực. R^2 càng gần đến 1, hiệu suất dự báo của mô hình càng tốt. Giá trị R^2 được xác định bằng cách lấy trung bình của 5 lần xác thực chéo.

Kết quả tìm kiếm sẽ hiển thị qua một file excel bao gồm 240 mô hình tương ứng với 240 lần chạy, các tham số mô hình, các giá trị $R^2_{\text{xác thực}}$ và Std, thứ tự xếp hạng theo hiệu suất dự báo... của 240 mô hình. Ở đây, tác giả trích kết quả của 10 mô hình cho hiệu suất dự báo cao nhất, chi tiết được trình bày trên *Bảng 4.1*.

Bảng 4.1. Kết quả tối ưu hóa các siêu tham số của mô hình RF bằng phương pháp tìm kiếm theo lưới

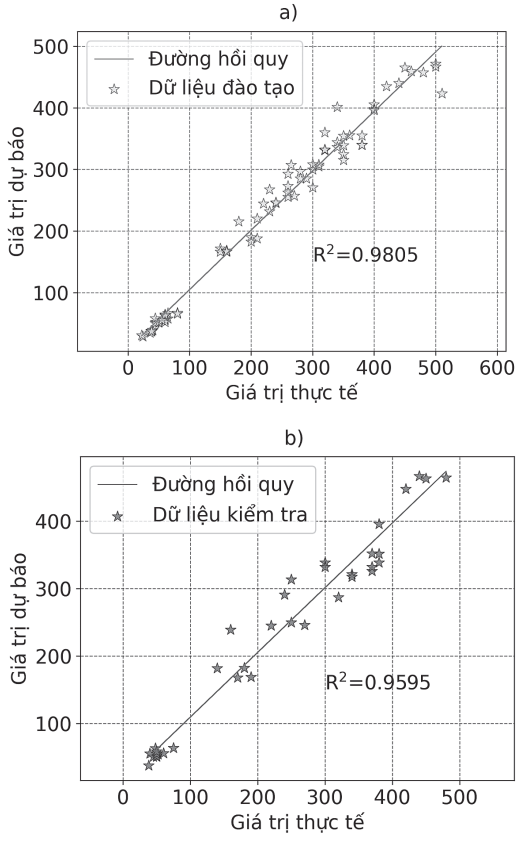
Lần chạy	Các tham số của mô hình				Giai đoạn xác nhận		Xếp hạng
	min_ impurity_ decrease	min_ samples_ leaf	min_ samples_ split	n_ estimators	R^2	Std	
22	0	2	2	400	0,9197	0,0373	1
23	0	2	2	600	0,9194	0,0375	9
27	0	2	4	400	0,9197	0,0374	3
28	0	2	4	600	0,9194	0,0375	9
102	1	2	2	400	0,9196	0,0373	5
107	1	2	4	400	0,9196	0,0373	5
182	3	2	2	400	0,9197	0,0374	3
183	3	2	2	600	0,9195	0,0376	7
187	3	2	4	400	0,9197	0,0374	3
188	3	2	4	600	0,9195	0,0376	7

Căn cứ vào *Bảng 4.1* có thể kết luận, mô hình RF tối ưu nhất (xếp hạng 1) với R^2 = 0,9197 và Std = 0,0373) được tìm thấy ở lần chạy thứ 22, với các siêu tham số là: min_impurity_decrease = 0, min_samples_leaf = 2, min_samples_split = 2, n_estimators = 400, các tham số không quan trọng còn lại lấy theo giá trị mặc định. Mô hình tối ưu này sẽ được đề xuất để dự báo chỉ số chảy của hỗn hợp BTN.

4.2. Kết quả dự báo chỉ số chảy của hỗn hợp BTN bằng mô hình RF tối ưu

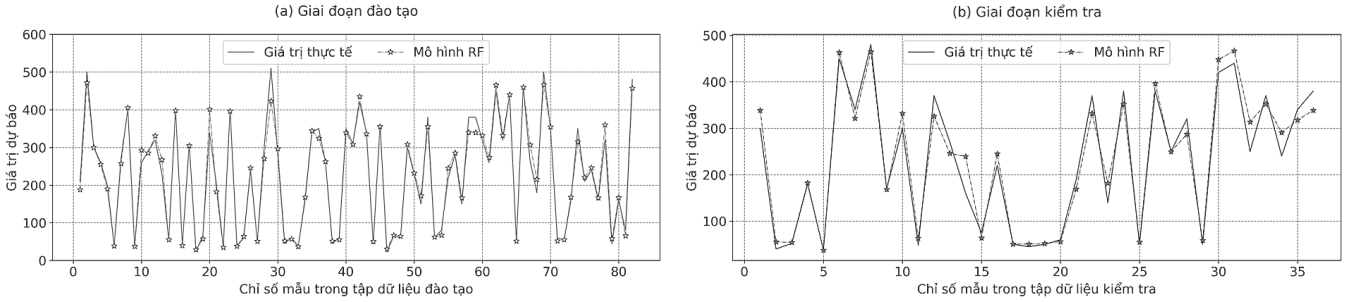
Nội dung phần này trình bày kết quả dự báo chỉ số chảy của hỗn hợp BTN bằng mô hình RF với các siêu tham số đã đề xuất ở phần trên thông qua biểu đồ hồi quy *(Hình 4.1)* và biểu đồ so sánh sự chênh lệch giữa giá trị thực tế và giá trị dự báo *(Hình 4.2)*.

Trên *Hình 4.1*, trục hoành biểu thị chỉ số chảy thực tế (thực nghiệm), trục tung biểu thị chỉ số chảy dự báo. *Hình 4.1a* thể hiện năng lực đào tạo của mô hình RF rất tốt với đa số các điểm dữ liệu rất gần với đường hồi quy và $R^2_{\text{đào tạo}}$ = 0,9805. Với tập dữ liệu kiểm tra *(Hình 4.1b)*, hầu hết các điểm dữ liệu cũng rất sát với đường hồi quy, hiệu suất dự báo $R^2_{\text{kiểm tra}}$ = 0,9595 cũng là một giá trị rất gần 1 (rất cao) chứng tỏ kết quả dự báo của mô hình RF có độ tin cậy cao.



Hình 4.1: Biểu đồ hồi quy

Hình 4.2 mô tả sự chênh lệch giữa chỉ số chảy của BTN thực tế (đường nét liền) với chỉ số chảy dự báo bởi mô hình RF (đường nét đứt) cho tập dữ liệu đào tạo *(Hình 4.2a)* và tập dữ liệu kiểm tra *(Hình 4.2b)*. Quan sát *Hình 4.1a* cho thấy, giá trị chỉ số chảy do mô hình RF dự báo của 82 mẫu trong tập dữ liệu đào tạo đều rất khớp với giá trị chỉ số chảy thực tế thu được từ thực nghiệm. Với tập dữ liệu kiểm tra, hầu hết 36 kết quả dự báo bởi mô hình RF trùng với kết quả thực tế, chỉ một vài mẫu có sự sai lệch nhỏ (mẫu số 1, 34, 36). Tuy nhiên, một vài mẫu có sự sai lệch nhỏ là không đáng kể so với tổng số 118 mẫu của bộ dữ liệu. Như vậy, một lần nữa mô hình RF đề xuất đã khẳng định được năng lực dự báo rất tốt. Chi tiết hiệu suất dự báo chỉ số chảy của BTN của mô hình RF cho 3 giai đoạn: đào tạo, xác thực và kiểm tra được trình bày trên *Bảng 4.2*.

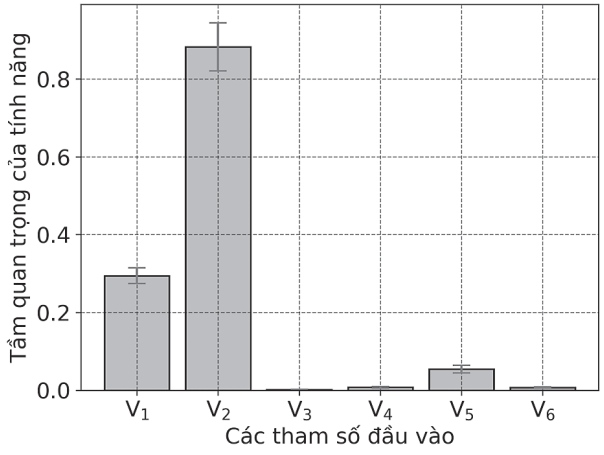


Hình 4.2: Sự chênh lệch giữa giá trị thực tế và giá trị dự báo bởi mô hình RF

Bảng 4.2. Kết quả dự báo của mô hình RF

Tiêu chí	Đơn vị	Xác thực	Đào tạo	Kiểm tra
RMSE	(Chu kỳ)	37,0439	20,0354	28,8146
MAE	(Chu kỳ)	26,5681	13,1622	22,0552
R^2	-	0,9197	0,9805	0,9595
MAPE	-	0,1396	0,0702	0,1153

Cuối cùng, kết quả dự báo mức độ ảnh hưởng của từng yếu tố đầu vào đến chỉ số chảy của hỗn hợp BTN bằng mô hình RF tối ưu được trình bày trên *Hình 4.3*. Mức độ ảnh hưởng của các yếu tố này theo thứ tự giảm dần là: Hàm lượng bột khoáng (V_2) > Tỷ lệ cốt liệu thô so với cốt liệu nhỏ (V_1) > Độ rỗng cốt liệu (V_5) > Độ rỗng dư (V_4) > Tỷ lệ độ ổn định Marshall so với độ dẻo Marshall (V_6)> Hàm lượng nhựa (V_3).



Hình 4.3: Mức độ ảnh hưởng của các tham số đầu vào đến kết quả dự báo

5. KẾT LUẬN

Bài báo đã đề xuất được một mô hình máy học RF tối ưu với các siêu tham số nhằm dự báo HL của hỗn hợp BTN thông qua việc dự báo chỉ số chảy của hỗn hợp BTN. Kết quả cho thấy, mô RF đề xuất có độ tin cậy cao trong dự báo HL của hỗn hợp BTN, thể hiện ở R^2 = 09805 cho tập đào tạo và R^2 = 0,9595 cho tập kiểm tra. Hiệu suất dự báo của tập đào tạo tốt hơn so với tập kiểm tra chứng tỏ đã khắc phục được hiện tượng quá khớp của mô hình RF. Bên cạnh đó, kết quả dự báo cho biết hàm lượng bột khoáng có ảnh hưởng mạnh mẽ nhất và hàm lượng nhựa có ảnh hưởng ít nhất đến chỉ số chảy của BTN. Kết quả nghiên cứu là cơ sở để xây dựng một công cụ dự báo hằn lún mặt đường của hỗn hợp BTN một cách nhanh chóng, chính xác, đồng thời giúp người kỹ sư đường bộ có định hướng trong việc thiết kế hỗn hợp BTN nhằm đảm bảo được yếu tố HL theo yêu cầu.

Tài liệu tham khảo

[1]. K. E. Kaloush et al. (Jan. 2002), *Tertiary flow characteristics of asphalt mixtures*, Asphalt Paving Technology: Association of Asphalt Paving Technologists-Proceedings of the Technical Sessions, vol.71, pp.248-280.

[2]. M. W. Witczak, K. Kaloush, T. Pellinen, M. El-Basyouny and H. Von Quintus (Sep. 18, 2022), *SIMPLE PERFORMANCE TEST FOR SUPERPAVE MIX DESIGN*, NCHRP Report, no.465, Art. no. Project 9-19 FY '98, 2002, Accessed, [Online]. Available: *https://trid.trb.org/view/710689*.

[3]. M.-Y. Cheng, D. Prayogo and Y.-W. Wu (Sep. 2019), *A self-tuning least squares support vector machine for estimating the pavement rutting behavior of asphalt mixtures*, Soft Computing, vol.23, doi: 10.1007/s00500-018-3400-x.

[4]. M. R. Mirzahosseini, A. Aghaeifar, A. H. Alavi, A. H. Gandomi and R. Seyednour (May 2011), *Permanent deformation analysis of asphalt mixtures using soft computing techniques*, Expert Systems with Applications, vol.38, no.5, pp.6081-6100, doi: 10.1016/j.eswa.2010.11.002.

[5]. L. Breiman (2001), *Random forests*, Machine learning, vol.45, no.1, pp.5-32.

Ngày nhận bài: 29/9/2022
Ngày chấp nhận đăng: 11/10/2022
Người phản biện: TS. Phạm Thái Bình
TS. Đào Phúc Lâm

Phân tích dao động tự do của tấm Boron-Nitride dưới bằng lý thuyết đàn hồi không địa phương và phương trình Bessel

■ **ThS. KIỀU LAN HƯƠNG(*); ThS. ĐỒNG THỊ THANH HƯỜNG**
Trường Đại học Công nghệ Giao thông vận tải
Email: (*)huongkl@utt.edu.vn

TÓM TẮT: Trong bài báo, nghiên cứu dao động tự do của tấm nano lục giác hình tròn làm bằng vật liệu Boron - Nitride (BN) theo lý thuyết đàn hồi không địa phương. Sử dụng lý thuyết với tấm mỏng và lý thuyết đàn hồi không địa phương (NET) xây dựng phương trình động học cho tấm tròn lục giác đơn (SLHSs) với các điều kiện biên khác nhau. Mô hình khảo sát dao động tự do cho một tấm tròn BN được khoét lỗ đồng tâm, kết quả tính toán dự trên phương trình Bessel và Bessel cải tiến so sánh với các kết quả đã được công bố, qua đó đánh giá tính chính xác của phương pháp nghiên cứu. Đánh giá ảnh hưởng của các tham số không địa phương, ảnh hưởng của kích thước đến tần số dao động riêng của tấm tròn BN.

TỪ KHÓA: Dao động của tấm, phương trình Bessel, tấm tròn, lý thuyết đàn hồi phi cục bộ.

ABSTRACT: In this work, we study analysis of the natural vibration of circular hexagonal nanoplate made of Boron - Nitride (BN) material based on the nonlocal theory. Using thin-sheet theory and the nonlocal theory (NET) construct kinematic equations for single hexagonal circular plate (SLHS) with different boundary conditions.
Using thin-sheet theory and non-local elastic theory (NET) construct kinematic equations for circular single layer hexagonal sheets (SLHSs) with different boundary conditions. The free vibration survey model for an annular plate made of BN material, the results calculated by the Bessel equation compare with the published results, thereby evaluating the accuracy of the research method. Evaluation of the influence of non-local parameters, the effect of size on the natural frequency of vibration of the circular single layer BN sheets.

KEYWORDS: Vibration, the Bessel functions, circular plate, nonlocal theory.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hệ thống cơ điện nano (NEMS) đang nổi lên như ứng cử viên mạnh mẽ cho một loạt các ứng dụng quan trọng trong công nghệ dựa trên chất bán dẫn và khoa học cơ bản Ekinci và cộng sự (2001). Chúng ta được chế tạo từ các tấm graphene (GSs) bằng cách tẩy cơ học các tấm mỏng từ than chì trên các rãnh trong oxit silic theo Bunch và cộng sự (2007). GS là những lớp carbon đơn lẻ được sắp xếp trong một mạng lưới tổ ong và là một trong những vật liệu mỏng nhất từng được chế tạo Grantab và cộng sự (2010). Tấm GS có các đặc tính cơ, nhiệt và phát xạ trường nổi bật. Hơn nữa, do độ dẫn của chúng thay đổi như một hàm của mức độ hấp phụ bề mặt, diện tích bề mặt riêng lớn, chúng trở thành ứng cử viên đầy hứa hẹn cho cảm biến nano hoặc bộ cộng hưởng NEMS theo Sorkin (2011) và Lee (2013). Các thiết bị MEMS/NEMS bao gồm công tắc micro/nano, thiết bị truyền động micro/nano, cảm biến... có rất nhiều ứng dụng trong các lĩnh vực công nghệ cao như điện tử kỹ thuật, kỹ thuật hàng không vũ trụ, kỹ thuật y sinh, kỹ thuật quang học (Judy 2001; Batra và cộng sự 2007; Chuang và cộng sự 2010). Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng, lý thuyết co giãn cổ điển (CET) không phù hợp để mô tả hành vi cơ học cấu trúc micro/nano. Đối với cấu trúc micro/nano, hiệu ứng phụ thuộc vào kích thước đóng một vai trò quan trọng trong hành vi cơ học của cấu trúc (Fleck và cộng sự 1994; Stolken và Evans 1998; Chong và cộng sự 2001).

Một số lý thuyết đàn hồi bậc cao có thể mô tả các tác động phụ thuộc vào kích thước đã được phát triển như lý thuyết đàn hồi phi địa cục bộ (NET) được đề xuất bởi Eringen (1972), Eringen và Edelen (1972), lý thuyết gradient biến dạng (SGT) đã phát triển bởi Mindlin (1965) và sau đó được sửa đổi bởi Aifantis (1992). Với việc xem xét ứng suất tại một điểm của vật thể liên tục không chỉ phụ thuộc vào biến dạng tại điểm đó mà còn vào biến dạng ở tất cả các điểm khác, NET cho thấy tác động làm mềm thông qua các tham số phi địa phương. Trái ngược với NET, SGT phản ánh hiệu ứng cứng của các cấu trúc phụ thuộc vào kích thước thông qua các tham số tỷ lệ chiều dài vật liệu. Một số phiên bản sửa đổi của SGT đã được đề xuất như lý thuyết ứng suất cặp đôi (CST) (Lam et al. 2003) với hai tham số thang đo chiều dài vật liệu được xem xét và lý thuyết ứng suất cặp điều hòa (MCST) (Yang và cộng sự 2002) với chỉ một tham số thang đo chiều dài vật liệu sẽ được tích hợp. Khảo sát dao động tự do của GS hình chữ nhật đã được nghiên cứu bởi Mohammadi và cộng sự dựa trên lý thuyết đàn hồi không địa phương. Asemi và cộng sự đã khảo sát tấm tròn SLGS theo lý thuyết đàn hồi không địa phương của Erigen. Shen và cộng sự đã trình bày phân tích dao động phi tuyến của các DLGS hình chữ nhật trong môi trường nhiệt sử dụng mô phỏng MD. Shi và các cộng sự đã nghiên cứu dao

động phi tuyến của bộ cộng hưởng DLGS bằng cách sử dụng lý thuyết tấm mỏng.

Theo hiểu biết của tác giả, khảo sát dao động tự do của tấm tròn nano lục giá SLHS bằng lý thuyết đàn hồi không địa phương là một hướng nghiên cứu tốt. Do đó, trong bài báo này, tác giả nghiên cứu dao động tự do của một tâm tròn BN bị khoét lỗ ở giữa sử dụng phương pháp Galerskin và phương trình Bessel xác định tần số dao động của tấm, tiến hành so sánh với các công trình nghiên cứu khác để đánh giá chính xác của kết quả thu được. Đánh giá ảnh hưởng của các tham số không địa phương, kích thước, tỉ số bán kính đến tần số dao động của tấm tròn nano.

2. MÔ HÌNH VÀ CÔNG THỨC

Theo định lý thuyết đàn hồi không địa phương (NET), khi đó quan hệ giữa ứng suất và biến dạng của tấm tròn mỏng:

$$\begin{aligned}\left[1-(e_0a)^2\nabla^2\right]\sigma_r &= \frac{E}{1-\nu^2}(\varepsilon_r+\nu\varepsilon_\theta)\\ \left[1-(e_0a)^2\nabla^2\right]\sigma_\theta &= \frac{E}{1-\nu^2}(\varepsilon_\theta+\nu\varepsilon_r)\\ \left[1-(e_0a)^2\nabla^2\right]\sigma_{r\theta} &= \frac{E}{1+\nu}\varepsilon_{r\theta}\end{aligned} \quad (1)$$

Mô-men uốn M_r, M_θ và $M_{r\theta}$ được xác định:

$$\{M_r \quad M_\theta \quad M_{r\theta}\} = \int_{-h/2}^{h/2}\{\sigma_r \quad \sigma_\theta \quad \sigma_{r\theta}\}\,zdz \quad (2)$$

Từ giả thiết biến dạng của tấm là nhỏ và mặt giữa của tấm không biến dạng sau khi uốn, thay phương trình (1) vào phương trình (2) ta được:

$$\begin{aligned}\left[1-(e_0a)^2\nabla^2\right]M_r &= -D\left[\frac{\partial^2 w}{\partial r^2}+\nu\left(\frac{\partial w}{r\partial r}+\frac{\partial^2 w}{r^2\partial\theta^2}\right)\right];\\ \left[1-(e_0a)^2\nabla^2\right]M_\theta &= -D\left[\frac{\partial w}{r\partial r}+\frac{\partial^2 w}{r^2\partial\theta^2}+\nu\frac{\partial^2 w}{\partial r^2}\right];\\ \left[1-(e_0a)^2\nabla^2\right]M_{r\theta} &= -D(1-\nu)\frac{\partial}{\partial r}\left(\frac{\partial w}{r\partial\theta}\right).\end{aligned} \quad (3)$$

Ở đó $D=\dfrac{Eh^3}{12(1-\nu^2)}$

Phương trình dao động cho tấm mỏng chịu uốn có dạng:

$$\begin{aligned}&\frac{\partial M_r}{\partial r}+\frac{\partial M_{r\theta}}{r\partial\theta}-Q_r=0;\\ &\frac{\partial M_{r\theta}}{\partial r}+\frac{\partial M_\theta}{r\partial\theta}-Q_\theta=0;\\ &\frac{\partial Q_r}{\partial r}+\frac{\partial Q_\theta}{r\partial\theta}+\frac{Q_r}{r}+p-\rho h\frac{\partial^2 w}{\partial t^2}=0.\end{aligned} \quad (4)$$

Ở đó, Q_r và Q_θ là lực cắt theo phương r và θ, p là lực khối, w là độ vong của tấm phụ thuộc vào thời gian.

Từ phương trình (3) và (4) ta được phương dao động tự do của tấm tròn mỏng BN theo lý thuyết đàn hồi phi địa phương:

$$\nabla^2\nabla^2 w-\left[1-(e_0a)^2\nabla^2\right]\left(\frac{p}{D}-\frac{\rho h}{D}\frac{\partial^2 w}{\partial t^2}\right)=0 \quad (5)$$

Từ lý thuyết dao động cổ điển của tấm, ta có độ võng của tấm tròn trong hệ tọa độ cực dưới dạng tách biến:

$$w=A(r).[A_m^*\cos(m\theta)+B_m^*\sin(m\theta)]e^{i\omega t} \quad (6)$$

Ở đó, m là số nguyên thể hiện số model dao động, A(r) là mode dao động theo phương bán kính, ω là tần số dao động.

Thay phương trình số (6) vào phương trình (5) ta thu được phương trình xác định biên độ dao động theo bán kính của dao động riêng (p = 0):

$$\left[\frac{d^2}{dr^2}+\frac{d}{rdr}+\left(\alpha^2-\frac{m^2}{r^2}\right)\right]\left[\frac{d^2}{dr^2}+\frac{d}{rdr}+\left(\beta^2-\frac{m^2}{r^2}\right)\right]A(r)=0 \quad (7)$$

Với:

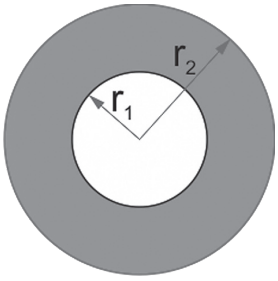
$$\begin{aligned}\alpha^2 &= \sqrt{(e_0a)^4\left(\frac{\rho h\omega^2}{2D}\right)^2+\frac{\rho h\omega^2}{D}}+\frac{(e_0a)^2\rho h\omega^2}{2D}\\ \beta^2 &= \sqrt{(e_0a)^4\left(\frac{\rho h\omega^2}{2D}\right)^2+\frac{\rho h\omega^2}{D}}-\frac{(e_0a)^2\rho h\omega^2}{2D}\end{aligned} \quad (8)$$

Phương trình (7) là phương trình Bessel bậc m với đối số αr và βr, khi đó nghiệm của phương trình có dạng:

$$A(r)=C_1J_m(\alpha r)+C_2Y_m(\alpha r)+C_3I_m(\beta r)+C_4K_m(\beta r). \quad (9)$$

Ký hiệu J_m và Y_m là hàm Bessel bậc m của dạng thứ nhất và dạng thứ 2, I_m và K_m là hàm Bessel mở rộng bậc m của dạng thứ 1 và thứ 2 và C_k là các hằng số tùy ý phụ thuộc vào điều kiện biên của tấm.

Xét tấm tròn BN bị khoét đồng tâm, với đường tròn trong bán r_1, đường tròn ngoài bán kính r_2 như *Hình 2.1.*



Hình 2.1: Tấm tròn BN bị khoét lỗ

Điều kiện biên trong và ngoài chịu liên kết ngàm:

$$\begin{aligned}&w(r_1,\theta)=0; \qquad \left.\frac{\partial w(r,\theta)}{\partial r}\right|_{r=r_1}=0.\\ &w(r_2,\theta)=0; \qquad \left.\frac{\partial w(r,\theta)}{\partial r}\right|_{r=r_2}=0.\end{aligned} \quad (10)$$

Từ điều biên ta xác định tần số dao động riêng của tấm được xác định bởi phương trình:

$$\begin{vmatrix} J_m(\alpha r_1) & Y_m(\alpha r_1) & I_m(\beta r_1) & K_m(\beta r_1)\\ J'_m(\alpha r_1) & Y'_m(\alpha r_1) & I'_m(\beta r_1) & K'_m(\beta r_1)\\ J_m(\alpha r_2) & Y_m(\alpha r_2) & I_m(\beta r_2) & K_m(\beta r_2)\\ J'_m(\alpha r_2) & Y'_m(\alpha r_2) & I'_m(\beta r_2) & K'_m(\beta r_2)\end{vmatrix}=0 \quad (11)$$

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thông số vật liệu nano lục giác

Bảng 3.1. Các hằng số lực và chiều dài liên kết ban đầu của các vật liệu graphene, BN, SiC và BSb ở nhiệt độ 0K

Vật liệu	Nguyên tử 1	Nguyên tử 2	C_r^e kcal/(mol.Å²)	C_{121}^e kcal/(mol.rad²)	C_{212}^e kcal/(mol.rad²)	l_0 Å
Graphene	C	C	1051	195	195	1,42
BN	B	N	856	95	191	1,45
SiC	Si	C	447	155	105	1,77

Bảng 3.2. Mô-đun đàn hồi hai chiều Y_s (N/m) của graphene phụ thuộc vào kích thước tấm vuông

Kích thước (nm) (Số nguyên tử)	≈ 3 x 3 (364)	≈ 5 x 5 (1008)	≈ 8 x 8 (2584)	≈ 10x10 (4032)	≈12x12 (5800)	≈14x14 (7656)
Y_s(N/m) phương armchair	335,5	342,7	346,0	347,0	347,6	348,0
Y_s (N/m) phương zigzag	358,6	355,0	353,3	352,6	352,2	352,0

Qua kết quả tính toán ở *Bảng 3.2*, tác giả nhận thấy với vật liệu nano lục giác từ kích thước xấp xỉ (10x10) nm gồm 4.032 nguyên tử trở đi giá trị mô-đun đàn hồi theo hai phương không còn thay đổi nhiều. Do vậy, trong nghiên cứu này, BN cũng như các tấm vật liệu khác được xây dựng ở dạng các tấm hình vuông gồm 4.032 nguyên tử (10x10 nm).

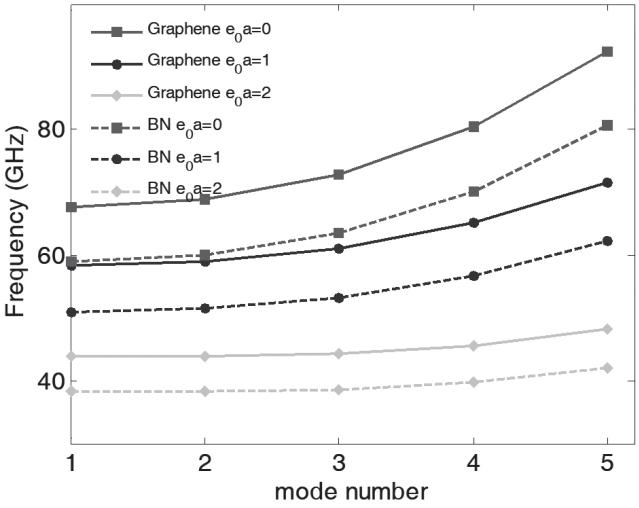
Bảng 3.3. Kết quả so sánh hệ số tần số thứ nhất $\Omega = \omega R^2\sqrt{\frac{\rho h}{D}}$ ***của tấm tròn BN bằng phương pháp ứng suất không địa phương với hệ số*** $e_0a = 0$ ***với kết quả tính toán tấm tròn bằng phương pháp cổ điển***

Results	Mode number					
	1	2	3	4	5	6
Circular plate with free boundary condition (F)						
Sato [11]	5.3592	9.0120	-	-	-	-
Narita [10]	5.3583	9.0031	12.439	20.475		
Leissa [9]	5.253	9.084	12.23	20.52	-	-
Present	5.3583	9.0031	12.439	20.475	21.835	33.495
Circular plate with hard simply supported boundary condition (S)						
Leissa and Narita [13]	4.9352	13.898	25.613	29.720	39.957	48.479
Kim and Dickinson [14]	4.9352	13.898	25.613	29.720	39.958	48.480
Li and Li [15]	-	13.898	25.613	-	39.9573	48.479
Present	4.9352	13.898	25.6133	29.719	39.95731	48.479
Circular plate with clamped boundary condition (C)						
Carrington [16]	10.216	21.260	34.880	39.771	51.040	60.820
Kim and Dickinson [14]	10.216	21.260	34.877	39.771	51.030	60.829
Leissa [9]	10.216	21.26	34.88	39.771	51.04	60.82
Present	10.21583	21.2604	34.87704	39.771	51.0308	60.829

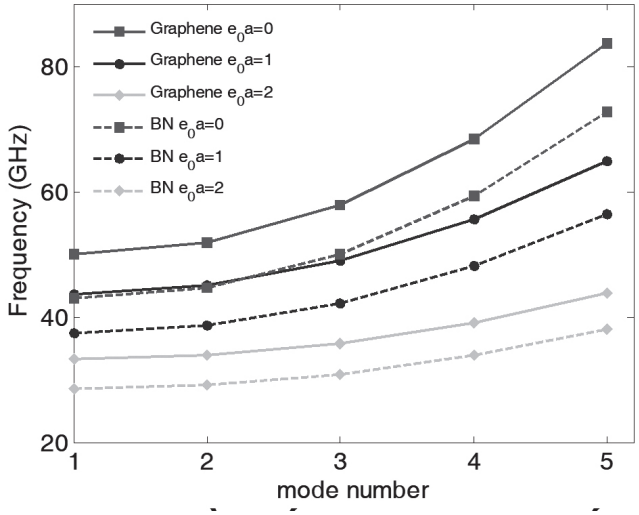
Bảng 3.4. So sánh kết quả tính toán hệ số tần số thứ nhất $\Omega = \omega r_2^2\sqrt{\frac{\rho h}{D}}$ ***với phương pháp Rayleigh Ritz Method và phần mềm ANSYS cho các điều kiện biên khác nhau với tỉ số bán kính*** $\frac{r_1}{r_2} = 0.3$ ***cho tấm tròn khoét lỗ***

Results	Mode number					
	1	2	3	4	5	6
Annular plate with clamped outer and inner edge (CC)						
Chakraverty [12]	61.88	63.04	66.87	74.97	86.88	105.7
ANSYS	61.700	62.809	66.433	73.291	84.096	99.195
Present	61.87221	62.99599	66.67169	73.63016	84.59421	99.90448
Annular plate with simply supported outer and inner edge (SS)						
Chakraverty [12]	28.08	30.09	36.27	47.23	61.69	80.11
ANSYS	28.127	30.122	36.166	46.263	60.211	77.654
Present	28.08536	30.07944	36.14310	46.32135	60.42287	78.08913
Annular plate with clamped outer and simply supported inner edge (CS)						
Chakraverty [12]	44.93	46.74	52.39	62.60	77.23	96.32
ANSYS	44.982	46.790	52.396	62.123	76.047	93.928
Present	44.93236	46.73459	52.35260	62.15092	76.2301	94.34215
Annular plate with clamped outer and free inner edge (CF)						
Chakraverty [12]	13.50	19.46	31.74	47.81	66.81	72.00
ANSYS	13.566	19.609	31.588	46.970	65.904	66.448
Present	13.50043	19.3893	31.33836	46.85544	65.9839	66.924

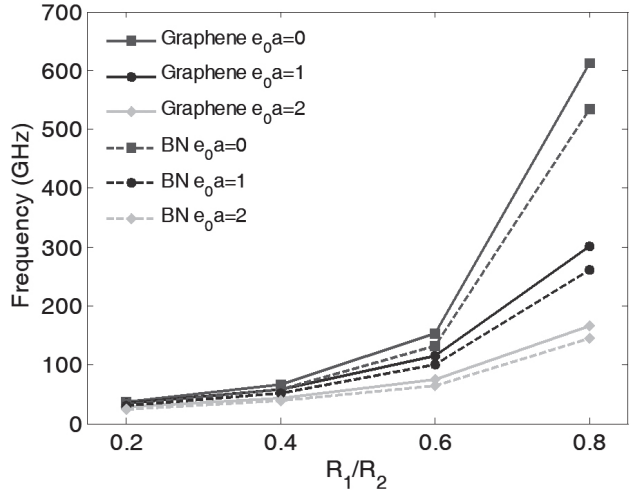
Qua *Bảng 3.3 và 3.4,* kết quả tính toán hệ số tần số dao động riêng $\Omega = \omega R^2\sqrt{\frac{\rho h}{D}}$ của tâm tròn đặc và khoét lỗ khi $\nu = 0{,}3$ so sánh với các kết quả tính toán trước đó là khá phù hợp khi cho tham số không địa phương $e_0a = 0$ khẳng định tính chính xác của phương pháp. Tấm tròn đặc trong nghiên cứu này của tác giả đã giải quyết tính toán sâu khi tính toán đến các mode dao động bậc cao cũng như các điều kiện biên khác nhau mà các kết quả trước đây của Leissa [13], Narita [14] và Sato [15] đặc biệt với điều kiện tự do. Tấm khoét lỗ tác giả so sánh kết quả tính khi bỏ qua hệ số không địa phương với phương pháp Rayleigh Ritz Method của Chakraverty [12] và phần mềm ANSYS cũng cho kết quả hoàn toàn chính xác với các dạng biên hỗn tạp.



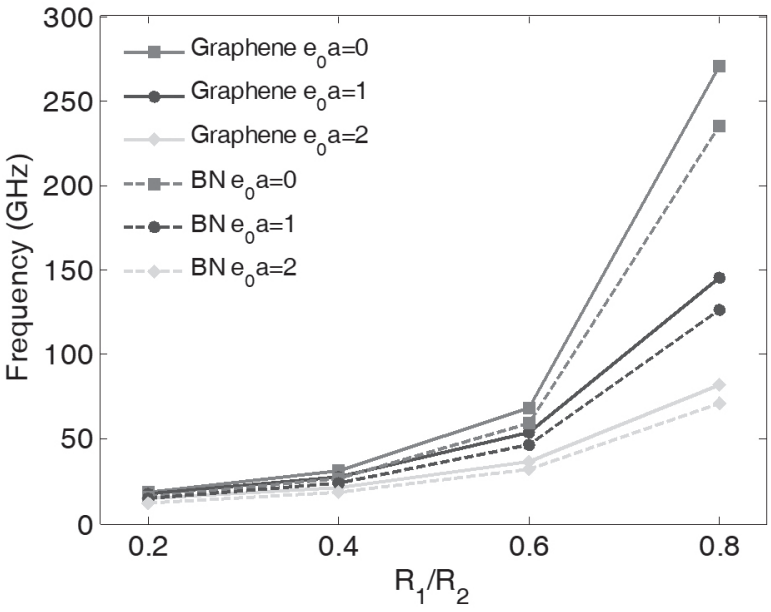
Hình 3.1: Tần số dao động của tấm tròn nano đồng chất theo mode dao động với các hệ số không địa phương cho biên ngàm trong và ngoài với tỉ lệ bán kính r_1/r_2 ***= 0,4***



Hình 3.2: Tần số dao động của tấm tròn nano đồng chất theo mode dao động với các hệ số không địa phương cho biên bản lề trong và ngàm ngoài với tỉ lệ bán kính r_1/r_2 ***= 0,4***



Hình 3.3: Tần số dao động riêng của tấm khoét lỗ ứng với mode đầu tiên theo tỉ số r_1/r_2 ***với các hệ số không địa phương cho biên ngàm trong và ngoài***



Hình 3.4: Tần số dao động riêng của tấm khoét lỗ ứng với mode đầu tiên theo tỉ số r_1/r_2 với các hệ số không địa phương cho biên bản lề trong và ngoài

4. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu, nhóm tác giả đã tìm hiểu nghiên cứu dao động tự do của tấm tròn lục giác SLHS nói chung và tấm tròn BN bị khoét nói riêng. Xây dựng phương trình chuyển động tự do của của tấm tròn kích thước nano bằng lý thuyết đàn hồi phi cục bộ. Sử dụng phương trình Bessel để tìm nghiệm giải tích dạng hiển của tần số dao động riêng, qua đó đánh giá ảnh hưởng của kích thước, tỉ lệ kích thước và tham số không địa phương đến tần số dao động riêng tại các mode dao động khác nhau.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu được tài trợ bởi Trường Đại học Cộng nghệ GTVT, mã số đề tài "ĐTTĐ2021-01".

Tài liệu tham khảo

[1]. Batra RC, Porfiri M, Spinello D (2007), *Review of modeling electrostatically actuated microelectromechanical systems*, Smart Mater Struct 16:23-31.

[2]. Chuang WC, Lee HL, Chang PZ, Hu YC (2010), *Review on the modeling of electrostatic MEMS*, Sensors 10:6149-6171.

[3]. Eringen AC (1972), *Nonlocal polar elastic continua*, Int J Eng Sci 10:1-16.

[4]. Eringen AC, Edelen DGB (1972), *On nonlocal elasticity*, Int J Eng Sci 10:233-248.

[5]. Mindlin RD (1965), *Second gradient of strain and surface-tension in linear elasticity*, Int J Solids Struct 1:417-438.

[6]. Aifantis EC (1992), *On the role of gradients in the localization of deformation and fracture*, Int J Eng Sci 30(10):1279-1299.

[7]. Gupta SS, Batra RC (2010), *Elastic Properties and Frequencies of Free Vibrations of Single-Layer Graphene Sheets*, Journal of Computational and Theoretical Nanoscience. doi: 10.1166/jctn, 1598.

[8]. Aksencer T, Aydogdu M (2011), *Levy type solution method for vibration and buckling of nanoplates using nonlocal elasticity theory*, Physica E: Low-dimensional Systems and Nanostructures 43:954-959.

[9]. A.W. Leissa (1969), *Vibration of Plates*, Office of Technology Utilization, Washington.

[10]. Y. Narita (1985), *Natural frequencies of free, orthotropic elliptical plates*, Journal of Sound and Vibration 100 (1), 83-89.

[11]. K. Sato (1973), *Free-flexural vibrations of an elliptical plate with free edge*, Journal of the Acoustical Society of America 54 (2), 547-550.

[12]. S. Chakraverty, R.B. Bhat, I. Stiharu (2001), *Free vibration of annular elliptic plates using boundary characteristic orthogonal polynomials as shape functions in the Rayleigh-Ritz method*, Journal of Sound and Vibration 241 (3), 524-539.

[13]. A.W. Leissa, Y. Narita (1980), *Natural frequencies of simply supported circular plates*, Journal of Sound and Vibration 70 (2), 221-229.

[14]. C.S. Kim, S.M. Dickinson (1989), *On the free, transverse vibration of annular and circular, thin, sectorial plates subject to certain complicating effects*, Journa of Sound and Vibration 134 (3), 407-421.

[15]. H. Carrington (1925), *The frequencies of vibration of flat circular plates fixed at the circumference*, Philosophical Magazine Series 6 50 (300), 1261-1264.

Ngày nhận bài: 12/10/2022
Ngày chấp nhận đăng: 01/11/2022
Người phản biện: TS. Nguyễn Tiến Thế
TS. Lê Ngọc Lý

Tính toán ổn định nền đường ven sông Tỉnh lộ 915B, tỉnh Trà Vinh

■ **PGS. TS. ĐỖ HỮU ĐẠO**(*)
Trường Đại học Bách Khoa - Đại học Đà Nẵng
■ **ThS. LÊ QUỐC NAM**
UBND xã Long Đức - TP. Trà Vinh - tỉnh Trà Vinh
■ **ThS. HUỲNH VĂN HIỀN**
Ban Quản lý Các dự án đầu tư xây dựng TP. Trà Vinh - tỉnh Trà Vinh
■ **ThS. PHAN KHẮC HẢI**
Geotech Science Co., Ltd., 2F, No. 200, Da-Tung Rd., New Taipei City, 221, Taiwan
■ **ThS.TRẦN VĂN KHÁNH**
Trường Đại học Trà Vinh
Email: (*)huudaod1203@gmail.com

TÓM TẮT: Bài báo trình bày đề xuất và tính toán các nhóm giải pháp đảm bảo ổn định cho tuyến đường ven sông có nguy cơ bị sạt lở nghiêm trọng tại Tỉnh lộ 915B, tỉnh Trà Vinh, bao gồm nhóm chống sụt lún nền đường và nhóm chống sạt lở cho bờ sông. Sử dụng phần mềm PLAXIS 2D tính toán kiểm tra sụt lún nền đường hiện trạng, đánh giá chuyển vị và tính an toàn cho bờ kè trong các phương án kiên cố chống sạt lở bờ sông. Kết quả phân tích cho thấy, sử dụng biện pháp bù lún bằng cấp phối đá dăm khá phù hợp với diễn tiến lún tối đa của nền đường trong quá trình khai thác. Bên cạnh đó, các biện pháp kiên cố bờ sông như dùng tường chắn bê tông cốt thép (TCBTCT) trên nền cọc đóng và cừ bản BTCT dự ứng lực đều đảm bảo về mặt kỹ thuật so với phương án tường chắn BTCT trên nền cọc cừ tràm.

TỪ KHÓA: Sạt lở, sụt lún, đường ven sông, kiên cố hóa, đất yếu.

ABSTRACT: The paper presents some groups of solutions for ensuring the stabilization of the riverside road which is at risk of serious erosion on Provincial Road 915B - Tra Vinh such as preventing the subsidence of the road and a group of presenting the erosion of the riverside. PLAXIS 2D software is adopted to calculate the existing roadbed subsidence as well as evaluate the displacement and safety of the embankment in erosion prevention. The results of the research show that using the method of settlement compensation by crushed aggregate is quite suitable for the maximum settlement progress of the road during the operation period. In addition, the method of solidification of the riverside such as a reinforced retaining wall on the precast concrete piles and prestressed concrete sheet piles ensure technical aspects compared to that of the solution using the reinforced retaining wall on cajuput piles.

KEYWORDS: Erosion, subsidence, riverside, solidification, embankment, riverside, weak geology.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở các tỉnh phía Nam, đặc biệt là đồng bằng sông Cửu Long, trong nhiều năm trở lại đây, sụt lún nền đường, sạt lở bờ sông xảy ra với quy mô lớn và tần suất cao dẫn đến tổn thất nặng nề đến sự phát triển kinh tế, xã hội cho khu vực. Theo tổng hợp từ nhóm nghiên cứu [1], tổng thiệt hại do sạt lở bờ sông, bờ biển ở các tỉnh này lên đến hàng nghìn tỷ đồng. Nhiều nghiên cứu đã được tiến hành qua các năm trở lại đây nhằm đánh giá các nguyên nhân, biện pháp phòng tránh và dự đoán sạt lở bờ sông điển hình như các nghiên cứu [2-7]. Những kết quả nghiên cứu này đã và đang có những dấu hiệu tích cực trong khía cạnh đóng góp khoa học nhằm giảm thiểu và phòng chống sạt lở bờ sông từ những ảnh hưởng tiêu cực do biến đổi khí hậu gây ra.

Tỉnh Trà Vinh - một trong những điểm "nóng" về sạt lở bờ sông ở đồng bằng sông Cửu Long, có khoảng 48 điểm sạt lở bờ sông với chiều dài sạt lở lên tới gần 55 km và tốc độ sạt lở từ 0,5 - 30 m/năm [6, 8]. Các điểm sạt lở và sụt lún chủ yếu nằm trên các tuyến đường ở ven sông Cổ Chiên và sông Hậu, đang đe dọa đến đê bao, hệ thống giao thông, diện tích đất nông nghiệp. Đặc biệt, tại xã Đại Phước, huyện Càng Long - tuyến Tỉnh lộ 915B chạy dọc theo bờ sông Cổ Chiên đang bị sạt lở, trong đó đoạn bờ sông dài 1,18 km bị sạt lở nghiêm trọng (sạt lở cách mép đường 1,5 m) ảnh hưởng đến hàng trăm hecta đất sản xuất và cuộc sống của các hộ dân sống xung quanh.

Để ứng phó kịp thời và đưa ra các giải pháp phù hợp về phòng chống sạt lở và sụt lún nền đường dọc theo các bờ sông của tỉnh Trà Vinh, nhóm tác giả đề xuất các phương án gia cố bờ kè phù hợp với những đặc tính sạt lở cho các đoạn trọng điểm trên Tỉnh lộ 915B. Phần mềm PLAXIS 2D V8.2 [9] được dùng để tính toán kiểm tra các biện pháp gia cố.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Mô tả khu vực tuyến

Khu vực nghiên cứu là tuyến Tỉnh lộ 915B chạy dọc theo bờ sông Cổ Chiên (đoạn từ Cống Láng Thé đến đường vào cầu Cổ Chiên), tổng chiều dài khu vực này là 4.769 m và được chia làm 3 đoạn chính được thể hiện ở *Hình 2.1*. Đoạn 1 có chiều dài 598 m ứng với lý trình từ km0+358,38 đến

km0+956,38. Đây là khu vực bị xói chân, sạt lở sâu, phạm vi sạt lở cách mép đường còn khoảng 1,5 m. Ngoài ra, đoạn này là khu vực tiếp giáp với công trình cống đập Láng Thé đã xây dựng. Đoạn 2 có chiều dài 278,55 m, lý trình từ km2+313,32 đến km2+591,87, với nhiều điểm bị sụt lún cục bộ do tác động của nước mặt và nước ngầm và sự rò rỉ của các tuyến cống thoát nước ngang đường. Cuối cùng, đoạn 3 có lý trình từ km3+132,12 đến km3+709,87 (chiều dài 577,75 m), là khu vực ít bị xói chân, chủ yếu bị sạt lở bề mặt. *Hình 2.2* thể hiện hiện trạng một vị trí điển hình bị xói lở do tác động của nước mặt trên Tỉnh lộ 915B.

Hình 2.1: Địa điểm của khu vực tuyến

Hình 2.2: Một vị trí trên Tỉnh lộ 915B

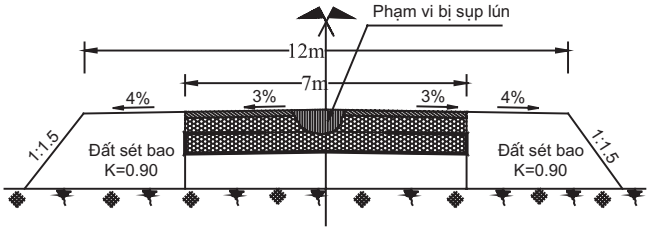
2.2. Đề xuất giải pháp gia cố

2.2.1. Xử lý sụt lún nền đường

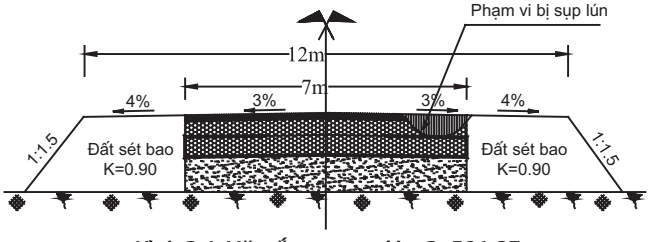
Giải pháp bù lún bằng cấp phối đá dăm là giải pháp được áp dụng phổ biến trên địa bàn tỉnh Trà Vinh và các khu vực lân cận. Giải pháp này hiệu quả đối với sự cố lún kéo dài do nền đường thi công trước đó thi công thiếu tải. Giải pháp này thi công đơn giản, ít ảnh hưởng đến giao thông, chi phí sử dụng thấp. Do đó, đối với đoạn 2, đây là khu vực bị sụt lún cục bộ và là khu vực có mặt cắt địa chất thay đổi, nhóm tác giả đề xuất kiểm tra, tính toán dùng giải pháp bù lún bằng cấp phối đá dăm cho 2 vị trí có địa chất thay đổi (vị trí 1: km1+158,84; vị trí 2: km2+591,87). *Hình 2.3* và *Hình 2.4* thể hiện phạm vi sụt lún và xử lý bù lún bằng cấp phối đá dăm và sẽ được mô hình bằng PLAXIS.

2.2.2. Xử lý kiên cố bờ sông

Đối với phạm vi các bờ sông bị xói, sạt lở cần được xử lý bằng các giải pháp kiên cố hóa để đảm bảo ổn định lâu dài, đáp ứng các yêu cầu về chuyển vị đứng, chuyển vị ngang. Các phương án kiên cố bờ sông làm tăng độ ổn định tổng thể trong các trường hợp mực nước mặt thay đổi theo mùa hay ảnh hưởng bởi triều cường. *Bảng 2.1* thể hiện đặc điểm của các giải pháp kiên cố hóa. Các giải pháp công trình kiên cố bao gồm (1) tường đứng BTCT trên nền cừ tràm đóng gia cố, (2) tường đứng BTCT trên nền cọc bê tông cốt thép (30x30)cm và (3) cừ bản BTCT dự ứng lực. Đoạn 1 được lựa chọn để mô phỏng số do đây là khu vực bị sạt lở và bị xói sâu nghiêm trọng nhất trong các đoạn. Đoạn 3 sẽ kế thừa các giải pháp gia cố hữu hiệu được tính toán ở đoạn 1.



Hình 2.3: Mặt cắt ngang tại km1+158,84



Hình 2.4: Mặt cắt ngang tại km2+591,87

Bảng 2.1. Đặc điểm các giải pháp kiên cố hóa

Tên giải pháp	Thuyết minh giải pháp
Giải pháp 1: Tường đứng BTCT trên nền cọc BTCT (30x30)cm	- Kè tường đứng, tường góc BTCT trên nền hệ hai hàng cọc BTCT; cọc BTCT M300, kích thước (30x30) cm; chiều dài L = 35 m, bước cọc 2 m đóng so le; mái nghiêng bằng thảm rọ đá (2x5,0x0,5)m; chân mái kè đóng cừ với mật độ 25 cây/m^2.
Giải pháp 2: Kè chống sạt lở bằng cừ bản BTCT dự ứng lực	- Tường đứng bằng cừ ván BTCT dự ứng lực loại SW940; chiều dài 35 m; mái nghiêng đóng cọc tràm với mật độ 9 cây/m^2; chân mái kè đóng cừ với mật độ 25 cây/m^2.
Giải pháp 3: Tường đứng BTCT trên nền cừ tràm	- Kết cấu kè dạng tường đứng, tường góc BTCT trên nền cọc cừ tràm đóng gia cố, kết hợp mái nghiêng; cừ tràm D = 8-10 cm, L = 4,50 m mật độ 25 cây/m^2; kết hợp với mái nghiêng bằng viên bê tông Phan Đức Tác; gia cố bờ sông bằng thảm rọ đá (2x5,0x0,5)m.

2.3. Số liệu mô phỏng số

Phần mềm PLAXIS 2D V8.2 được sử dụng để phân tích các trường hợp đã đề xuất. Điều kiện địa chất khu vực nghiên cứu gồm 4 lớp đất được cho trong *Bảng 2.2*. Mực nước mặt thấp nhất vào mùa khô tại cao trình -1,5 m, khi vào mùa mưa lũ mực nước sông tăng lên tại cao trình 1,95 m, các mực nước này sẽ đưa vào các trường hợp phân tích. Các đặc tính của đất, cọc cừ tràm, cọc bản BTCT dự ứng lực, cọc BTCT và tường chắn BTCT phục vụ tính toán bằng phần mềm PLAXIS cũng được thể hiện chi tiết trong *Bảng 2.2*.

Bảng 2.2. Số liệu địa chất tính toán

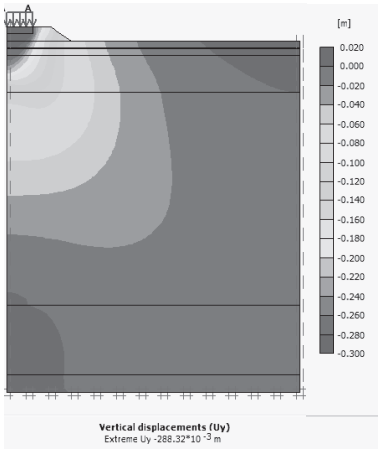
Tên vật liệu	Mô tả lớp đất	Mô hình	g (kN/m³)	E_0 (kN/m²)	C (kN/m²)	j (⁰)	u
Lớp 1	Á cát, xám nâu, trạng thái nhão	M-C	18,7	1245	5,8	18,37	0,35
Lớp 2	Bùn á sét, xám xanh đen, trạng thái nhão - dẻo nhão	M-C	16,6	1636	12,2	4,34	0,3
Lớp 3	Sét, xám xanh, trạng thái dẻo mềm - dẻo cứng	M-C	17,6	2831	21,1	12,41	0,35
Lớp 4	Cát bụi, nâu vàng, chặt vừa - chặt	M-C	18,0	21400	1,5	30,1	0,3
Cọc cừ tràm		L-E	19,0	$1.35x10^7$			0,2
Cừ bản DƯL	EA = $1,391x10^7$ kN/m, EI = $1,171x10^6$ kN/m²						
Cọc BTCT	EA = $5,67x10^6$ kN/m, EI = $4,25x10^4$ kN/m²						
Tường BTCT	Thân tường chắn: EA = $5,04x10^7$ kN/m, EI = $6,71x10^5$ kN/m² Bệ móng tường chắn: EA = $7,05x10^7$ kN/m, EI = $9,4x10^5$ kN/m²						

Ghi chú: g - Dung trọng tự nhiên; E_0 - Mô-đun đàn hồi; C - Lực dính; j - Góc nội ma sát; u - Hệ số nở hông; M-C - Mohr Coulomb; E-L - Linear Elastic; EI - Độ cứng chống uốn của kết cấu, EA - Độ cứng dọc trục của kết cấu.

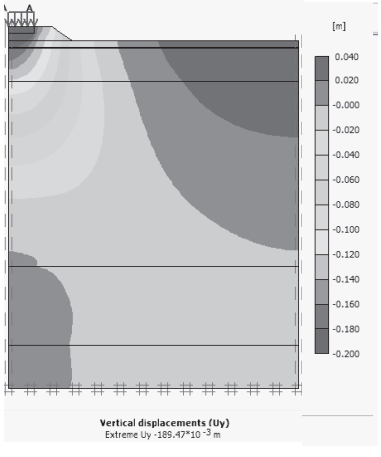
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả phân tích sụp lún nền

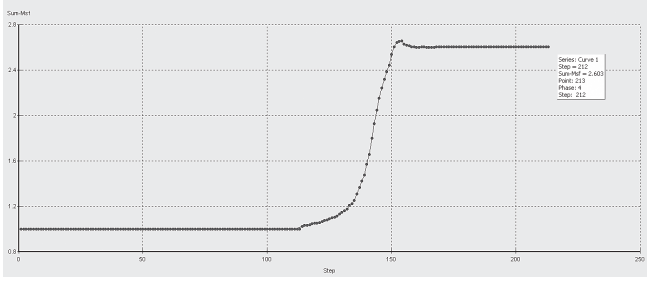
Từ phân tích bằng phần mềm PLAXIS cho được các phổ chuyển vị tại các vị trí như *Hình 3.1* và *Hình 3.2*. *Hình 3.3* và *Hình 3.4* thể hiện kết quả tính toán ổn định của nền đường sau khi được xử lý bù lún bằng cấp phối đá dăm. *Bảng 3.1* thể hiện tổng hợp kết quả phân tích độ lún cố kết và ổn định tại hai vị trí tính toán.



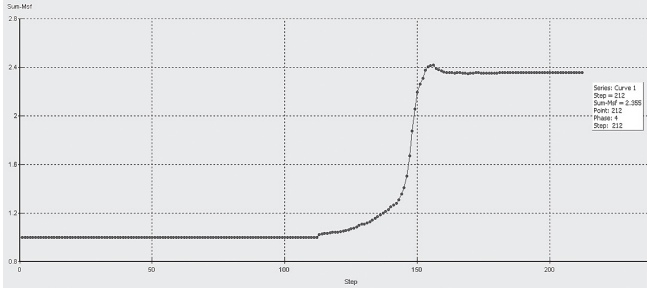
Hình 3.1: Độ lún mặt đường tại km1+158,84



Hình 3.2: Độ lún mặt đường tại km2+591,87



Hình 3.3: Hệ số ổn định tại km1+158k84 (FS = 2,63)



Hình 3.4: Hệ số ổn định tại km2+591,87 (FS = 2,353)

Bảng 3.1. Kết quả phân tích độ lún và ổn định

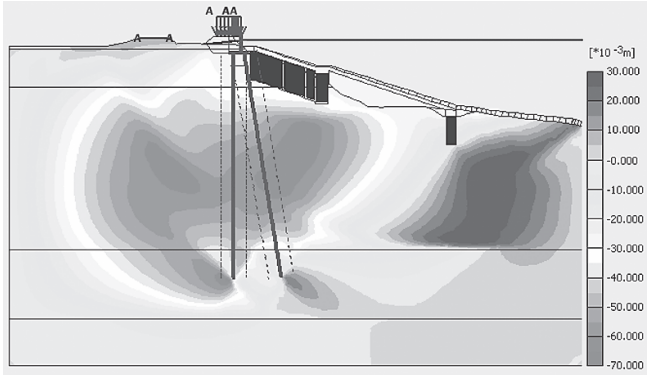
Vị trí tính toán	Độ lún cố kết (cm)	Độ lún cố kết quy định (cm)	Hệ số ổn định FS	Hệ số ổn định tiêu chuẩn [FS] = 1,4 [10]
Vị trí 1: Lý trình km1+158,84	28,8	40	2,603	FS>[FS]
Vị trí 2: Lý trình km2+591,87	18,95		2,355	

Kết quả phân tích cho thấy độ lún tại vị trí 1 nhiều hơn tại vị trí 2 là 1,53 lần. Tuy nhiên, độ lún khi xử lý nền đường sụp lún bằng bù lún cấp phối đá dăm cho 2 vị trí nêu trên vẫn đảm bảo ≤ 40 cm [10]. Bên cạnh đó, cả hai vị trí tính toán đều cho hệ số ổn định lớn hơn giá trị tối thiểu cho phép [FS = 1,4] [10] (FS = 2,603 và FS = 2,355 ở tại vị trí 1 và 2). Do đó, cần triển khai thi công bù lún nền đường bằng để xử lý nền đường sụt lún.

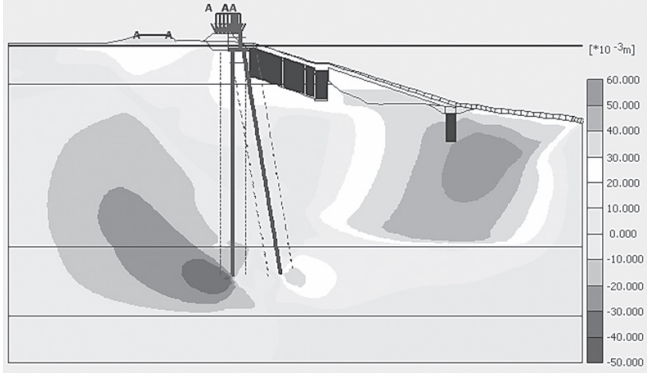
3.2. Kết quả phân tích kiên cố hóa

Việc phân tích kiên cố hóa bờ sông được thực hiện để khai thác các giá trị chuyển vị đứng, chuyển vị ngang và

hệ số ổn định FS của hệ. Trong *Hình 3.5, 3.6* và *3.7* thể hiện kết quả chuyển vị ngang của 3 giải pháp ở mực nước thấp nhất và mực nước cao nhất.

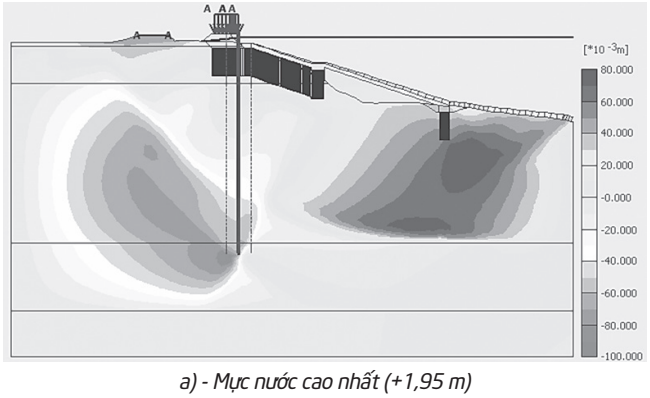


a) - Mực nước cao nhất (+1,95 m)

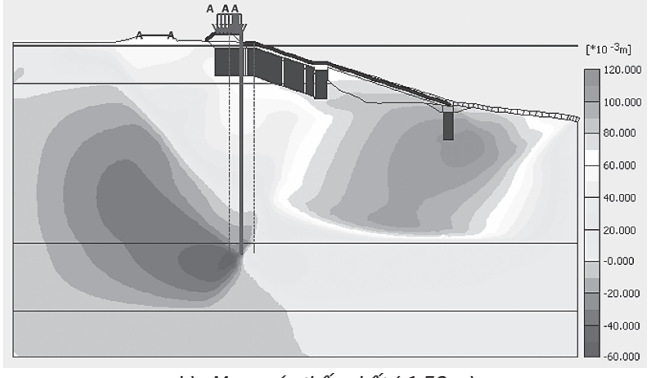


b) - Mực nước thấp nhất (-1,50 m)

Hình 3.5: Kết quả phân tích tường đứng bê tông cốt thép tại km0+956,38

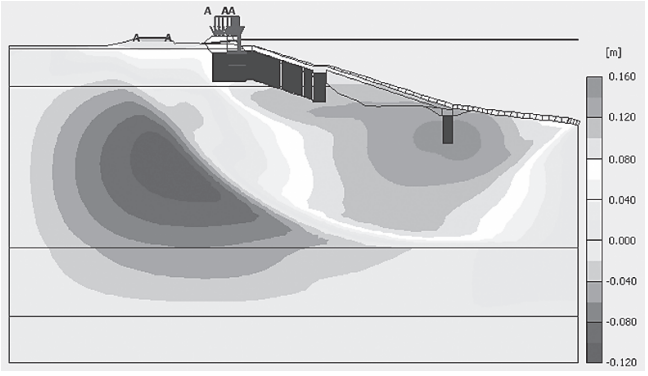


a) - Mực nước cao nhất (+1,95 m)

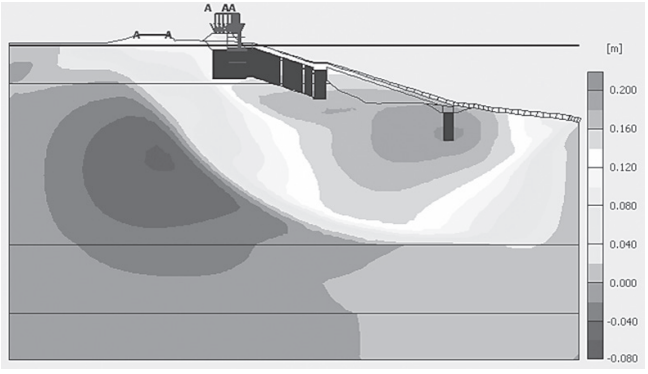


b) - Mực nước thấp nhất (-1,50 m)

Hình 3.6: Kết quả phân tích cừ bản bê tông cốt thép DUL tại km0+956,38



a) - Mực nước cao nhất (+1,95 m)



b) - Mực nước thấp nhất (-1,50 m)

Hình 3.7: Kết quả phân tích tường đứng bê tông cốt thép trên nền cừ tràm tại km0+956,38

Theo *Hình 3.5*, chuyển vị ngang khi mực nước cao nhất là -69.16x10^{-3} m, cao hơn khi mực nước thấp nhất khoảng 0,129 m (chuyển vị ngang khi mực nước thấp nhất là 59,90x10^{-3} m). Theo *Hình 3.6*, chuyển vị ngang khi mực nước cao nhất là -91,87x10^{-3} m và chuyển vị ngang khi mực nước thấp nhất là 117,06x10^{-3} m. Kết quả cho thấy, khi mực nước thấp nhất thì công trình có chuyển vị ngang lớn hơn khi mực nước cao nhất khoảng 0,209 m. Theo *Hình 3.7* thì chuyển vị ngang khi mực nước cao nhất là -152,22x10^{-3} m so với chuyển vị ngang khi mực nước thấp nhất là 202,11x10^{-3} m. Kết quả cho thấy, khi mực nước thấp nhất thì công trình có chuyển vị ngang lớn hơn khi mực nước cao nhất khoảng 0,354 m. Tổng hợp kết quả chuyển vị được thể hiện trong *Bảng 3.2*. Với kết quả phân tích ổn định được thể hiện trong *Bảng 3.3*, giải pháp 1 và giải pháp 2 có hệ số ổn định lớn hơn giá trị tối thiểu, do đó bờ kè ổn định. Riêng đối với giải pháp 3 có hệ số ổn định FS = 1,153 < [FS = 1,4] nên giải pháp này không đạt yêu cầu về ổn định tổng thể.

Bảng 3.2. Tổng hợp kết quả chuyển vị các giải pháp

Giải pháp đề xuất	Trường hợp mực nước cao nhất		Trường hợp mực nước thấp nhất	
	Chuyển vị đứng (m)	Chuyển vị ngang (m)	Chuyển vị đứng (m)	Chuyển vị ngang (m)
Giải pháp 1: Tường đứng BTCT trên nền cọc BTCT (30x30)cm.	-143,56x10^{-3}	-69,16x10^{-3}	-124,29x10^{-3}	59,90x10^{-3}

Giải pháp đề xuất	Trường hợp mực nước cao nhất		Trường hợp mực nước thấp nhất	
	Chuyển vị đứng (m)	Chuyển vị ngang (m)	Chuyển vị đứng (m)	Chuyển vị ngang (m)
Giải pháp 2: Kè chống sạt lở bằng cừ bản BTCT DƯL.	$-218,91x10^{-3}$	$-91,87x10^{-3}$	$-190,61x10^{-3}$	$117,06x10^{-3}$
Giải pháp 3: Tường đứng BTCT trên nền cừ tràm.	$-312,51x10^{-3}$	$152,22x10^{-3}$	$-278,96x10^{-3}$	$202,11x10^{-3}$

Bảng 3.3. Tổng hợp kết quả tính ổn định các giải pháp

Giải pháp đề xuất	Hệ số ổn định tổng thể		Hệ số ổn định tiêu chuẩn [FS] = 1,4 [12]
	Trường hợp mực nước lớn nhất	Trường hợp mực nước thấp nhất	
Giải pháp 1: Tường đứng BTCT trên nền cọc BTCT (30x30)cm	1,772	1,543	FS>[FS]
Giải pháp 2: Kè chống sạt lở bằng cừ bản BTCT dự ứng lực	1,531	1,469	
Giải pháp 3: Tường đứng BTCT trên nền cừ tràm	1,153	1,034	FS<[FS]

4. KẾT LUẬN

- Bài báo đã đề xuất giải pháp xử lý sụt lún, sạt lở phù hợp với tình hình thực tế tại địa phương trên tuyến Tỉnh lộ 915B tỉnh Trà Vinh. Trên cơ sở số liệu địa chất và một số mặt cắt ngang đại điện hư hỏng trên tuyến, nhóm tác giả sử dụng phần mềm theo phương pháp phần tử hữu hạn PLAXIS 2D phân tích, tính toán cho các giải pháp để xuất.

- Việc áp dụng giải pháp xử lý bằng cách bù lún bằng cấp phối đá dăm đã thể hiện giải quyết được vấn đề sụt lún cục bộ nền đường ở bề mặt. Kết quả phân tích độ lún và hệ số ổn định nền đường nằm trong giới hạn đảm bảo. Giải pháp này đề nghị áp dụng phổ biến trong điều kiện tương tự trên địa bàn tỉnh Trà Vinh, có hiệu quả cao đối với sự cố lún kéo dài, thi công đơn giản, ít ảnh hưởng đến giao thông, chi phí xây dựng thấp.

- Đối với giải pháp xử lý sạt lở: Giải pháp tường đứng bê tông cốt thép trên nền cọc bê tông cốt thép (30x30)cm và giải pháp cừ bản bê tông cốt thép dự ứng lực đều đảm bảo ổn định tổng thể. Trong khi đó, giải pháp tường đứng BTCT trên nền cừ tràm không đạt được mức ổn định tối thiểu cho phép nên không được đề nghị áp dụng cho các đoạn nằm trong khu vực nghiên cứu (đoạn 1 - từ km0+358,38 đến km0+956,38 và đoạn 3 - từ km3+132,12 đến km3+709,87).

- Giải pháp tường đứng bê tông cốt thép trên nền cọc bê tông cốt thép (30x30)cm vừa đảm bảo các thông số về chuyển vị đứng, chuyển vị ngang và ổn định trong các trường hợp mực nước lớn nhất và thấp nhất, vừa ít tác động đến dòng chảy, tuổi thọ công trình cao, thiết bị thi công không phức tạp. Kết cấu công trình tương đối gọn gàng thanh thoát, đảm bảo mỹ quan. Do đó, chọn phương án 1 làm phương án kiên cố hóa bờ kè cho đoạn 1 và 3 sẽ vừa đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và vừa tiết kiệm được chi phí xây dựng công trình.

Tài liệu tham khảo

[1]. Nguyễn Quang Thuấn, Hà Huy Ngọc, Phạm Sỹ An (2019), *Giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu ở đồng bằng sông Cửu Long trong bối cảnh mới*, Khoa học xã hội Việt Nam, số 3.

[2]. Lê Xuân Việt, Trần Hoàng Việt Hùng (2011), *Nghiên cứu sạt lở đường ven sông trên đất yếu tại xã Nhơn Hội, huyện An Phú, tỉnh An Giang*, Tạp chí Xây dựng, số tháng 8.

[3]. Dương Hồng Thẩm (2012), *Giải pháp cho nền đường trên đất yếu ở đồng bằng sông Cửu Long trong điều kiện ngập lụt do biến đổi khí hậu*, Tạp chí Khoa học Trường Đại học Mở TP. Hồ Chí Minh, số 7 (1).

[4]. Lê Mạnh Hùng, Trần Bá Hoằng (2017), *Sạt lở bờ hệ thống sông vùng ĐBSCL và những đóng góp của KH&CN vào việc phòng chống giảm nhẹ thiệt hại*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam, số 9.

[5]. Trần Bá Hoằng, Lê Thị Phương Thanh (2018), *Phân tích nguyên nhân gây sạt lở bờ sông trên địa bàn tỉnh Bạc Liêu và Cà Mau*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi, số 43.

[6]. Trịnh Phi Hoành, Trần Văn Thương, Nguyễn Siêu Nhân, Nguyễn Thám (2018), *Nghiên cứu tổng quan về nguyên nhân cơ bản và giải pháp tổng thể đối với vấn đề xói lở bờ sông Cửu Long*, Tạp chí khoa học, tập 15, số 9, tr.70-85.

[7]. Lê Hải Bằng, Lâm Văn Thịnh, Lê Hải Trí, Đinh Văn Duy, Trần Văn Tỷ, Huỳnh Vương Thu Minh (2021), *Nghiên cứu ảnh hưởng của các yếu tố địa chất, thủy văn đến ổn định bờ sông Cái Vừng, huyện Hồng Ngự, tỉnh Đồng Tháp*, Tạp chí Khí tượng Thủy văn, 731, 16-25.

[8]. *Bản đồ trực tuyến sạt lở bờ sông xói lở bờ biển năm 2021 (https://satlov2.vndss.com/#).*

[9]. Brinkgreve, R.B.J., Broere, W. and Waterman, D. (2006), *Reference manual Plaxis 2D Version 8*, Plaxis bv P.O. Box 572, 2600 AN DELFT, Netherlands, 200p.

[10]. 22 TCN 262-2000 (2000), *Quy trình khảo sát thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu - Tiêu chuẩn thiết kế*, Bộ GTVT.

Ngày nhận bài: 17/11/2022
Ngày chấp nhận đăng: 10/12/2022
Người phản biện: GS. TS. Hoàng Phương Hoa
TS. Hoàng Truyền

Tính toán lựa chọn cẩu nâng hạ và lắp đặt máy khoan hầm TBM tại ga S9 tuyến tàu điện ngầm line 3 Hà Nội

■ **TS. PHẠM TRỌNG HÒA**
Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: hoatvt100@gmail.com

TÓM TẮT: Xây dựng các tuyến metro ngầm dưới lòng đất để giải quyết bài toán ách tắc giao thông tại các đô thị lớn đã và đang là một giải pháp xu thế và hợp lý. Với việc lần đầu tiên sử dụng hai máy khoan hầm TBM tại Hà Nội thì việc xây dựng các cơ sở tính toán lựa chọn cần trục phục vụ công tác nâng hạ và lắp đặt máy khoan hầm là cần thiết. Các sơ sở tính toán lựa chọn cần trục phục vụ công tác nâng hạ và lắp đặt máy khoan hầm TBM tại ga S9 tuyến ngầm line 3 được trình bày trong bài báo này. Dựa vào các kết quả tính toán tải trọng nâng lớn nhất, bán kính làm việc lớn nhất cho các mã hàng của máy TBM, bài báo đã lựa chọn được loại cần trục với cấu hình cần phù hợp. Ngoài ra, các kết quả tính toán áp lực lớn nhất tác dụng lên nền khi làm việc sẽ là cơ sở cho công tác tính toán thiết kế nền và mặt bằng cẩu làm việc đủ điều kiện an toàn về chịu lực.

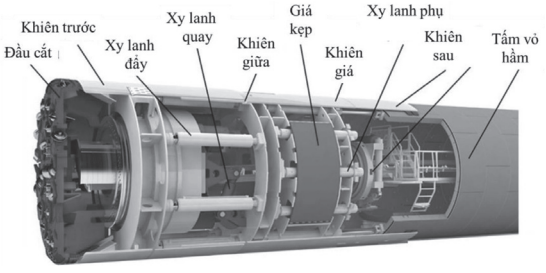
TỪ KHÓA: Máy khoan hầm TBM, nâng hạ, đường hầm metro.

ABSTRACT: Construction of the metro line to solve the traffic jam in the crowed cities has been being a suitbale and popular solution. Two tunnel boring machines have been firsly used in Hanoi. This needs the calculation for selection of the lifting equipment. This paper presents the theoretical method to select the crane for lifting of the TBM at S9 station of line 3. Based on the calculation results, the crane and boom configuration have been choosed. In addition, by determination of the maximum ground pressure during lifting, it will be the base for designation and calculation of the required site layout for cranes.

KEYWORDS: Tunnel boring machine TBM, lifting, metro line.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vấn đề ách tách giao thông tại các đô thị trên thế giới đã gây ra những thiệt hại rất lớn về kinh tế và môi trường. Ở nước ta, vấn đề ách tách giao thông tại TP. Hồ Chí Minh và Hà Nội ngày càng trở nên lớn hơn do nhu cầu sử dụng các phương tiện cá nhân quá nhiều, đặc biệt là xe máy và xe ô tô. Một trong những giải pháp hiệu quả nhất để giải quyết vấn đề ách tắc giao thông đô thị khi quá tải giao thông trên mặt đất, đó là xây dựng các phương án đường trên cao và các tuyến ngầm dưới lòng đất. Để thực hiện được việc khoan hầm người ta sử dụng các máy khoan hầm TBM (Tunnel Boring Machine). Hai tổ hợp máy khoan hầm TBM sử dụng để khoan tuyến đường ngầm line 3 tại Hà Nội là tổ hợp máy hiện đại có trọng lượng hơn 300 tấn và chiều dài gần 100 m bao gồm nhiều cụm bộ phận cấu tạo thành [1]. Để có thể tổ hợp thành máy khoan TBM, người ta phải tiến hành nâng hạ từng cụm tổng thành nhỏ xuống hố khoan, sau đó mới tiến hành lắp ráp các cụm lại với nhau. Do các cụm chi tiết của máy TBM có kích thước và trọng lượng lớn nên yêu cầu thiết bị cẩu nâng hạ và phục vụ lắp ráp phải lớn, trong khi các thiết bị cẩu lớn này ở Việt Nam không nhiều.



Hình 1.1: Các bộ phận chính của máy khoan hầm TBM [1]

Lập biện pháp thi công trước khi nâng hạ và lắp đặt máy khoan hầm TBM là một yêu cầu bắt buộc trong công tác thi công lắp dựng [2, 3]. Để có thể xây dựng được biện pháp lắp dựng thì chúng ta phải tính toán và lựa chọn được loại cẩu, cấu hình cần đảm bảo cho công tác nâng hạ và lắp đặt được an toàn [4, 5]. Để làm được điều đó thì việc xác định chính xác tải trọng lớn nhất của các mã hàng nâng và bán kính làm việc của các mã hàng trong quá trình làm việc là rất cần thiết [6]. Vì vậy, việc tính toán các điều kiện liên quan để lựa chọn được loại phù hợp cho công tác nâng hạ và lắp đặt máy khoan hầm TBM tại ga S9 tuyến tàu điện ngầm line 3 Hà Nội là cần thiết và có ý nghĩa thực tiễn. Các kết quả tính toán trong bài báo cho phép lựa chọn cần trục phục vụ công tác lắp đặt máy khoan hầm TBM và là cơ sở thiết kế nền mặt bằng cẩu đứng làm việc.

2. CƠ SỞ LỰA CHỌN CẦN TRỤC

2.1. Tải trọng nâng

Để xác định tải trọng nâng người ta căn cứ vào tải trọng của mã hàng nâng và các phụ kiện kèm theo.

$$Q_c = Q_v + Q_m + Q_{pk} \quad (1)$$

Trong đó: Q_c - Tổng tải trọng nâng (KG); Q_v - Trọng lượng của vật nâng (KG); Q_m - Trọng lượng của móc câu (KG); Q_{pk} - Trọng lượng của tất cả các phụ kiện cần thiết như cáp, mã

ní, dây buộc, hệ thống gá, kẹp. Tải trọng nâng cần thiết của cần trục sẽ được xác định trên cơ sở tải trọng nâng (Q_c) và hệ số tải trọng động (K_d) như sau:

$$Q_n = Q_c K_d \quad (2)$$

Trong quá trình nâng, cần và hàng nâng bị dao động. Để xét đến ảnh hưởng của các dao động gây ra khi nâng tải người ta đưa ra hệ số động lực (hệ số tải trọng động).

$$K_d = 1 + \xi V_L \quad (3)$$

Trong đó: V_L - Tốc độ nâng hạ tải, (m/s). Giá trị lớn nhất được lấy đối với tốc độ nâng là 1 m/s. ξ - Hệ số được xác định bằng thực nghiệm, với các loại cần trục có cần thì $\xi = 0,3$. Hệ số tải trọng động được quy định cụ thể trong TCVN 4244.

2.2. Bán kính làm việc (tầm với)

Tải trọng nâng và bán kính làm việc là hai thông số quan trọng nhất với cần trục. Bán kính làm việc là khoảng cách theo phương ngang từ trọng tâm của vật nâng đến trọng tâm quay của cần trục. Để có thể lựa chọn được hai thông số này người ta phải căn cứ vào biểu đồ sức nâng - tầm với hay bảng tải trọng - tầm với do nhà sản xuất cần trục cung cấp.

2.3. Số an toàn

Hệ số an toàn (K_{at}) là tỷ số giữa tải trọng nâng cho phép của cần trục tại một bán kính làm việc xác định so với tải trọng lớn nhất của hàng nâng ở bán kính làm việc đó. Hệ số an toàn được tính như sau:

$$K_{at} = \frac{[Q_r]}{Q_{max}} \quad (4)$$

Với: $[Q_r]$ - Tải trọng nâng cho phép của cần trục tại bán kính làm việc r; Q_{max} - Tải trọng nâng lớn nhất tại bán kính làm việc r.

2.4. Hệ số khai thác tải

Trong các tài liệu kỹ thuật hoặc các tài liệu tiêu chuẩn, quy chuẩn người ta thường sử dụng hệ số an toàn K_{at} để đánh giá mức độ an toàn của cần trục khi làm việc. Tuy nhiên, trên thực tế thì hệ số an toàn lại ít được áp dụng, thay vào đó người ta thường sử dụng hệ số khai thác tải được tính như sau:

$$K_{kt} = \frac{Q_{max}}{[Q_r]} 100\% \quad (5)$$

2.5. Áp lực máy lên nền

Áp lực của máy lên nền (p) khi làm việc được tính bằng trọng lượng (G) của toàn bộ máy, phụ kiện và hàng nâng chia cho tổng diện tích tiếp xúc giữa máy và nền (S).

$$p = \frac{G}{S} \quad (6)$$

Việc tính toán được áp lực lớn nhất (p_{max}) máy tác dụng lên nền cũng như vị trí của nó là cơ sở để thiết kế nền có đủ khả năng chịu lực cho cẩu khi làm việc, áp lực lớn nhất được tính như sau:

$$p_{max} = \frac{G_{max}}{S} \quad (7)$$

3. TÍNH TOÁN LỰA CHỌN CẦN TRỤC NÂNG HẠ MÁY KHOAN HẦM TBM

3.1. Tải trọng nâng lớn nhất

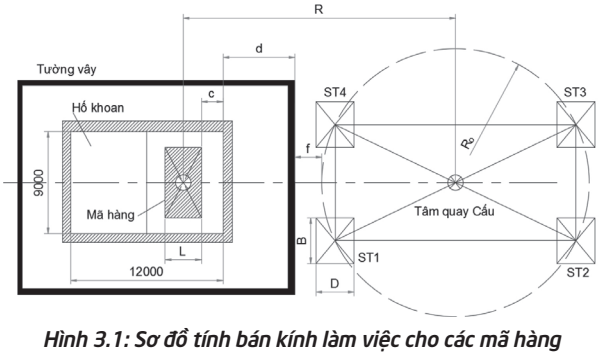
Máy khoan TBM có khoảng 30 cụm cấu kiện khác nhau cần được nâng hạ và lắp đặt. Trên cơ sở phân tích về trọng lượng, kích thước, vị trí hạ và lắp đặt, bài báo lựa chọn những mã hàng có trọng lượng từ 40 tấn trở lên. Nếu các mã hàng này thỏa mãn thì các mã hàng có trọng lượng nhỏ hơn sẽ coi như thỏa mãn.

Bảng 3.1. Tải trọng nâng Q_n của các mã hàng

TT	Tên mã hàng	Trọng lượng vật nâng Q_v (tấn)	Phụ kiện Q_{pk} (tấn)	Móc câu Q_m (tấn)	Hệ số tải trọng động K_d	Tải trọng nâng Q_n (tấn)
1	Lưỡi cắt	65,00	0,7	3,2	1,035	71,3115
2	Khiên trước số 1	45,00	0,55	3,2	1,035	50,45625
3	Khiên trước số 2	45,00	0,55	3,2	1,035	50,45625
4	Khiên giữa	94,00	0,8	3,2	1,035	101,43
5	Bộ truyền động	48,00	0,55	3,2	1,035	53,56125
6	Cổng Gantry	41,00	1,25	3,2	1,035	47,04075
7	Vít tải	40,00	2,25	3,2	1,035	47,04075

3.2. Bán kính làm việc

Bán kính làm việc của cần trục được tính toán trên cơ sở căn cứ vào vị trí các mã hàng cần hạ xuống hố khoan để tổ hợp lắp đặt và vị trí cho phép đặt cẩu trên mặt bằng. Căn cứ vào vị trí cẩu đứng cho phép cách tường vây một khoảng là f, khi hạ hàng thì khoảng cách cho phép giữa mép hàng nâng và tường vây là c, khoảng cách từ tường vây đến mép hố khoan là d. Sơ đồ tính toán bán kính làm việc của cẩu được thể hiện như trên *Hình 3.1*.



Hình 3.1: Sơ đồ tính bán kính làm việc cho các mã hàng

Kết quả tính toán bán kính làm việc với các trường hợp khác nhau của khoảng cách c và f được thể hiện như trong *Bảng 3.2*.

Bảng 3.2. Bán kính làm việc R của cẩu với các mã hàng nâng

TT	Tên mã hàng	L (mm)	R_o (mm)	c (mm)	d (mm)	f (m)	R (mm)
1	Lưỡi cắt	2000	4500	2000	2500	2500	15750
2	Khiên trước số 1	3450	4500	3000	2500	2500	16475
3	Khiên trước số 2	3450	4500	3000	2500	2500	16475
4	Khiên giữa	3400	4500	1000	2500	2500	14450
5	Bộ truyền động	3200	4500	4700	2500	2500	18050
6	Cổng Gantry	3500	4500	15500	2500	2500	31000
7	Vít tải	1800	4500	6000	2500	2500	18650

Nhìn vào *Bảng 3.2*, chúng ta thấy mã hàng cổng Gantry có tải trọng nâng nhỏ nhất trong các mã hàng đang xét (47,04 tấn), tuy nhiên đây là mã hàng có bán kính làm việc lớn nhất R = 31 m.

3.3. Lựa chọn cẩu

Tải trọng nâng và bán kính làm việc là cơ sở để xác định được hệ số an toàn K_{at} và hệ số khai thác K_{kt}. Đây là căn cứ kỹ thuật để lựa chọn cẩu đáp ứng được yêu cầu công việc. Dựa vào kết quả tính toán như trong *Bảng 3.1*, chúng ta thấy mã hàng nâng có tải trọng lớn nhất là mã hàng khiên giữa với tổng tải trọng nâng là 101,43 tấn ở bán kính làm việc 14,45 m. Dựa vào tải trọng nâng lớn nhất này, chúng ta sơ bộ lựa chọn được cẩu bánh lốp Liebherr LTM 1500-8 với cấu hình cần chính 16 m và cần phụ luffing 21 m. Đây là cẩu bánh lốp có tải trọng nâng lớn nhất là 500 tấn, nó cũng chính là loại cẩu nhỏ nhất có thể đáp ứng được việc nâng hạ mã hàng lớn nhất 101,43 tấn tại bán kính làm việc 14,45 m.

Bảng 3.3. Hệ số an toàn và hệ số khai thác tải với các mã hàng máy TBM

TT	Hàng nâng			Cẩu LTM150-8, cấu hình cần chính 16 m, cần phụ luffing 21 m			
	Tên mã hàng	Bán kính làm việc R (m)	Trọng lượng mã hàng Q_n (tấn)	Tải nâng cho phép của cẩu (tấn)	Hệ số an toàn K_{at}	Hệ số khai thác tải K_{kt} (%)	Kết luận
1	Lưỡi cắt	17750	71,31	94	1,318	75,86%	Đạt
2	Khiên trước số 1	16475	50,46	102	2,022	49,47%	Đạt
3	Khiên trước số 2	16475	50,46	102	2,022	49,47%	Đạt
4	Khiên giữa	14450	101,43	110	1,084	92,21%	Đạt
5	Bộ truyền động	18350	53,56	90	1,680	59,51%	Đạt
6	Cổng Gantry	31000	47,04	-	Cấu hình 16 m cần chính và 21 m cần phụ luffing không cho phép làm việc ở tầm với 31 m		Chọn cẩu khác hoặc cấu hình cần khác
7	Vít tải	17650	47,04	94	1,998	50,04%	Đạt

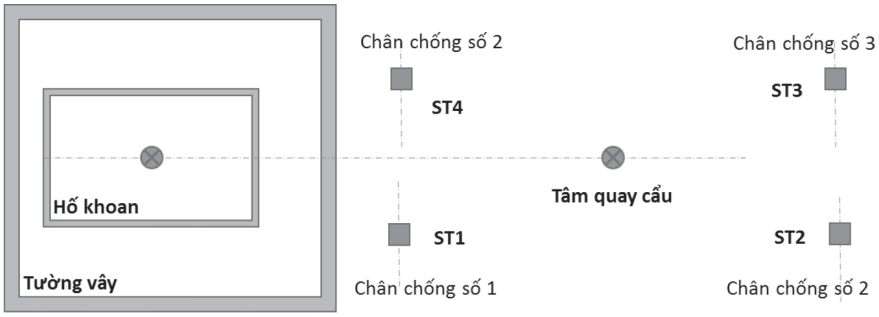
Nhìn vào *Bảng 3.1* chúng ta thấy với cẩu LTM1500-8 này thì nó thỏa mãn điều kiện an toàn nâng hạ tất cả các mã hàng còn lại khác ngoại trừ mã hàng cổng Gantry. Tuy nhiên, với cấu hình cần này không cho phép cẩu làm việc ở bán kính là 31 m theo quy định của nhà sản xuất. Vì vậy, riêng với mã hàng này thì chúng ta phải lựa chọn cấu hình cần khác hoặc phải sử dụng cẩu khác. Tra bảng tải của nhà sản xuất Liebherr, chúng ta chọn được cấu hình cẩu LTM1500-8 với cần chính vẫn là 16 m nhưng cần phụ luffting là 35 m sẽ thỏa mãn điều kiện nâng hạ cho mã hàng này. Kết quả tính toán kiểm tra hệ số an toàn và hệ số khai thác tải cho mã hàng cổng Gantry được trình bày như trong *Bảng 3.4*.

Bảng 3.4. Hệ số an toàn và hệ số khai thác tải của mã hàng cổng Gantry

TT	Hàng nâng			Cẩu LTM150-8, cấu hình cần chính 16 m, cần phụ luffing 35 m			
	Tên mã hàng	Bán kính làm việc R (m)	Trọng lượng mã hàng Q_n (tấn)	Tải nâng cho phép của cẩu (tấn)	Hệ số an toàn K_{at}	Hệ số khai thác tải K_{kt} (%)	Kết luận
1	Cổng Gantry	31000	47,04	54	1,148	87,11%	Đạt

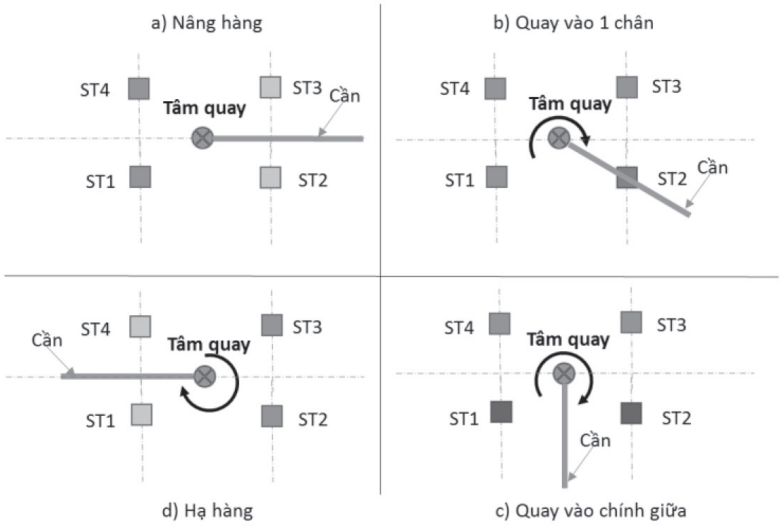
3.4. Tính toán áp lực máy lên nền

Mặt bằng nền cẩu đứng là một trong những yếu tố hàng đầu ảnh hưởng đến vấn đề an toàn nâng hạ. Nền cẩu đứng làm việc phải thỏa mãn các điều kiện về độ dốc ngang, dốc dọc là không quá 0,5% cho các cẩu bánh lốp. Ngoài ra, khả năng chịu tải của nền cũng là một thông số rất quan trọng. Để tính toán được yêu cầu chịu lực tối thiểu của nền máy cẩu đứng, chúng ta cần xác định được tải trọng lớn nhất của cẩu truyền xuống nền tại các vị trí khác nhau và trong suốt quá trình làm việc. Trong quá trình làm việc, toàn bộ trọng lượng của hàng nâng và trọng lượng toàn bộ bản thân cẩu sẽ được truyền xuống dưới nền máy đứng tại 4 vị trí chân chống của máy cẩu như trên *Hình 3.2.*



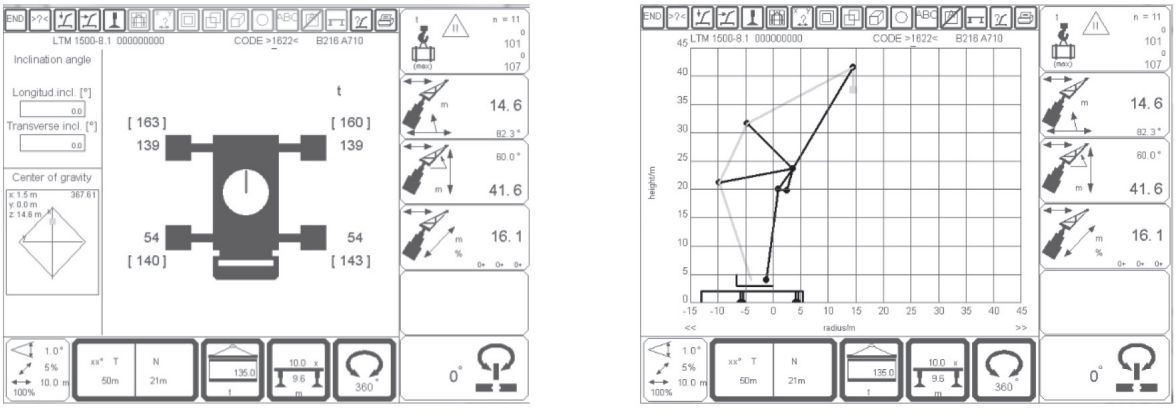
Hình 3.2: Sơ đồ vị trí cẩu đứng so với hố khoan và tường vây

Khi cẩu làm việc từ quá trình hạ hàng, lật hàng, nâng hàng, quay hàng thì áp lực cẩu truyền xuống nền qua 4 chân chống là không đều nhau, nó thay đổi và phụ thuộc vào vị trí góc quay của cần trong mặt phẳng ngang như trên *Hình 3.3.*



Hình 3.3: Tải trọng máy lên nền thay đổi theo góc quay của cần

Để xác định được tải trọng lớn nhất mà cẩu truyền xuống nền ở từng vị trí chân chống, trong bài báo này sử dụng phần mềm bản quyền LINCON của hãng Liebherr. Kết quả tính toán xác định lực tác dụng lên các vị trí chân chống khi tiến hàng nâng, quay và hạ hàng được trình bày trong *Bảng 3.4.*



Hình 3.4: Tính toán phân bố lực lên chân chống bằng phần mềm LINCON

Bảng 3.5. Áp lực lên nền tại các vị trí chân chống cẩu

Trường hợp	Kích thước chân chống BxD (m)	Diện tích tiếp xúc S (m^2)	Áp lực tại vị trí chân chống (T/m^2)			
			ST_1	ST_2	ST_3	ST_4
a) Nâng hàng	2,5x3	7,5	18,53	7,20	7,20	18,53
b) Quay vào một chân	2,5x3	7,5	11,60	21,60	13,07	5,47
c) Quay vào chính giữa	2,5x3	7,5	20,00	16,40	7,73	7,87
d) Hạ hàng	2,5x3	7,5	17,20	8,53	8,53	17,20

Nhìn vào sơ đồ *Hình 3.3* và kết quả tính toán áp lực của máy lên nền tại các vị trí chân chống khác nhau thay đổi theo vị trí của cần như trong *Bảng 3.5* chúng ta thấy, khi cần nằm chính giữa hai chân chống thì áp lực lớn nhất sẽ phân bố lên hai chân ở phía đầu cần (chân ST_2, ST_3 *ở Hình 3.3a* và chân ST_1, ST_4 *ở Hình 3.3d*) cũng như phân bố đều lên hai chân ở phía sau cần (chân ST_1, ST_4 *ở Hình 3.2* và chân ST_2, ST_3 *ở Hình 3.3d*). Áp lực lớn nhất xuất hiện tại một chân chống khi cần quay về vị trí góc của chân chống đó *(Hình 3.3b)*, khi đó chân ST_2 sẽ có áp lực lớn nhất là 21,60 T/m^2. Đây là cơ sở để tính toán thiết kế nền đủ khả năng chịu tải khi cẩu làm việc. Tuy nhiên, giá trị áp lực này là khá lớn và nếu chúng ta thiết kế nền theo đủ điều kiện chịu áp lực này thì chi phí thiết kế mặt bằng nền sẽ rất tốn kém. Để có thể giảm áp lực máy tác dụng lên nền, qua đó giảm chi phí làm mặt bằng thì chúng ta có thể sử dụng thêm các tấm tôn kê chân có kích thước (6x4)m, khi đó áp lực lên nền sẽ giảm xuống như kết quả trong *Bảng 3.6.*

Bảng 3.6. Áp lực lên nền tại các vị trí chân chống cẩu khi sử dụng thêm các tấm tôn kê chân

Trường hợp	Kích thước chân chống BxD (m)	Diện tích tiếp xúc S (m^2)	Áp lực tại vị trí chân chống			
			ST_1	ST_2	ST_3	ST_4
a) Nâng hàng	6x4	24	5,79	2,25	2,25	5,79
b) Quay vào một chân	6x4	24	3,63	6,75	4,08	1,71
c) Quay vào chính giữa	6x4	24	6,25	5,13	2,42	2,46
d) Hạ hàng	6x4	24	5,38	2,67	2,67	5,38

Nhìn vào *Bảng 3.6* chúng ta thấy, với việc sử dụng tấm kê chân (6x4)m thì áp lực giảm từ 21,60 T/m^2 xuống còn 6,75 T/m^2, qua đó sẽ làm giảm rất nhiều chi phí cho công tác làm mặt bằng bãi cẩu đứng làm việc.

4. KẾT LUẬN

Thông qua các kết quả tính toán trong bài báo, một số kết luận được rút ra như sau:

- Trên cơ sở phân tích và tính toán được trọng lượng cần nâng của các mã hàng cũng như xác định được bán kính làm việc cho từng mã hàng bài báo đã lựa chọn được loại cẩu và cấu hình cần đáp ứng được yêu cầu trong công tác nâng hạ và lắp đặt các bộ phận của máy khoan hầm TBM tại ga S9.

- Sau khi lựa chọn được loại cẩu thì việc tính toán xác định được áp lực lớn nhất máy cẩu tác dụng lên nền là cần thiết, nó là cơ sở để tính toán và thiết kế nền máy đứng có đủ điều kiện chịu lực khi cẩu làm việc.

- Các cơ sở kỹ thuật để tính toán lựa chọn cần trục phụ vụ công tác nâng hạ và lắp đặt tổ hợp máy khoan hầm TBM như đã trình bày ở trong bài báo này chưa xét đến các yếu tố khác như: những đặc thù tại vị trí thi công, ảnh hưởng của việc thi công, lắp dựng cẩu đến an toàn, giao thông đi lại của các đường xung quanh công trường, khoảng không lưu cho phép hay không xét đến ảnh hưởng của tốc độ gió do công tác hạ máy khoan xuống hầm.

Tài liệu tham khảo

[1]. *https://www.herrenknecht.com/de.*

[2]. Phạm Trọng Hòa (2019), *Cơ sở lựa chọn thiết bị phục vụ lắp dựng turbine điện gió tại Việt Nam*, Tạp chí GTVT, số tháng 7, tr.110-113.

[3]. Scott A. Sanders1 and Aviad Shapira (1, October, 2011), *Windmill Erection and Maintenance: Challenges for Crane Design*, Journal of Construction Engineering and Management, vol.137, no.10, pp.777-784.

[4]. *European standard NF-EN 13000*, 2010.

[5]. *Thiết bị nâng - thiết kế, chế tạo và kiểm tra kỹ thuật, Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4244:2005*, xuất bản lần 2, 2006.

[6]. Bechtel (2002), *Rigging handbook*, 2nd edition, United States of America.

Ngày nhận bài: 27/9/2022
Ngày chấp nhận đăng: 22/10/2022
Người phản biện: TS. Nguyễn Thoại Anh
TS. Nguyễn Anh Ngọc

Tính động lực của lực xung kích tại vị trí mối nối vào các phần tử đường sắt

■ **ThS. CHU QUANG CHIẾN**
Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: qc020977@gmail.com

TÓM TẮT: Bài báo đưa ra mô hình toán học xác định trạng thái chịu tải và biến dạng của các phần tử kết cấu tầng trên đường sắt tại khu vực mối nối ray đường sắt theo phương thẳng đứng. Xác định các diễn biến động xảy ra trong hệ trục tọa độ tĩnh (gắn với nền đất) khi bánh xe của đầu máy, toa xe lăn qua mối nối.

TỪ KHÓA: Mối nối ray, lực xung kích, kết cấu tầng trên đường sắt.

ABSTRACT: The authors provide a mathematical model to determine the status of the load and deformation of structural elements on the floor in the area of railway rails rail jointsvertically. Identify the events that occur in the static coordinate system (associated with the ground) when the wheels of locomotives, carriages rolling over the joint.

KEYWORDS: Rail joints, shock force, railway superstructure.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Như đã biết, do khe hở của đường ray tại các vị trí mối nối sử dụng lập lách, bu-lông hoặc do độ võng phần cuối ray, do khuyết tật của bánh xe dẫn đến việc gián đoạn cao độ mặt lăn của đôi bánh trong quá trình chuyển động. Xét riêng bản thân mối nối đã không còn được bằng phẳng và biến về dạng chữ V, nên khi các bánh xe lăn qua sẽ tạo nên lực xung kích tác dụng vào ray cũng như các bộ phận đỡ ray. Việc thiết lập mô hình toán học để định hình cho trạng thái chịu lực và biến dạng của hệ ray - tà vẹt trên nền đàn hồi tại khu vực mối nối cho phép thiết kế chế tạo các kết cấu đường sắt có sự phối hợp tốt giữa các phần tử kết cấu đường ray theo các chỉ số cơ lý.

Sử dụng các mô hình tính toán trong bài báo cho phép đưa ra phương pháp tính toán sự thay đổi của lực tác dụng theo phương thẳng đứng theo thời gian, ứng suất và biến dạng của các phần tử của đường - ray, các phụ kiện liên kết, tà vẹt, đá ballast bao gồm cả lớp trên và lớp dưới.

2. XÁC ĐỊNH ẢNH HƯỞNG CỦA LỰC ĐỘNG LÊN CÁC PHẦN TỬ KẾT CẤU TẦNG TRÊN ĐƯỜNG SẮT

2.1. Xác định lực tương tác giữa bánh xe và ray

Lực động *Q(t)* do bánh xe tác dụng lên ray tại khu vực mối nối xuất hiện do yếu tố mặt lăn bất thường được xác định bằng tổng của tải trọng động cực đại và lực xung kích tác dụng lên ray khi bánh tàu vượt qua mối nối. Tải trọng động cực đại của bánh tàu tác dụng lên ray được xác định theo công thức, N:

$$Q(t) = Q_{đ,max} + Q_{xk}(t);\ với:\quad Q_{đ,max} = Q_t K_đ \qquad (1)$$

Trong đó: Q_t - Lực nén tĩnh của bánh tàu lên ray, N; $K_đ$ - Hệ số động, do sự không bằng phẳng của đường và mặt lăn của đôi bánh xe.

Lực xung kích tác dụng lên ray $Q_{xk}(t)$ khi bánh tàu vượt qua mối nối chính là phản lực của của hệ bánh xe - ray lên bánh xe vào thời điểm $t = 0$ gia tốc - $\omega^2 R$, lên bánh xe tại thời điểm $t = T$ vận tốc áp sát giữa bánh tàu và ray là ω và lên bánh xe tại thời điểm $t = 2T$ gia tốc $\omega^2 R$, *N [3]:*

$$Q_{xk}(t) = \omega^2 R H_Q(t) + \omega e_0\, h_Q(t-T) + \omega^2 R H_Q(t-2T);$$
$$với\ \omega = \begin{cases} v/R\ khi\ v/R < \omega_0 \\ e_0\ \ khi\ v/R > \omega_0 \end{cases} \qquad (2)$$

Trong đó: ω_0 - Vận tốc góc tới hạn của bánh xe quay khi vượt qua mối nối luôn tiếp xúc với ray và được xác định từ điều kiện không có lực ép của bánh tàu lên ray vào thời điểm va đập tại thời điểm $t = T$, rad/s: $\omega_0 = \sqrt{\frac{Q_{t,max}}{RH_Q(T)}}$; T - Một nửa thời gian bánh xe chuyển động vượt qua mối nối ray và phụ thuộc vào vận tốc đoàn tàu và mức độ không bằng phẳng của mối nối, s: $T = e_0/2v$; R - Bán kính mặt lăn bánh xe, m; v - Vận tốc chuyển động của đoàn tàu, m/s ; e_0 - Chiều dài gián đoạn mặt lăn của bánh xe, m.

Phương trình chuyển tiếp đơn vị, xác định lực xung kích động tương ứng với gia tốc áp sát của trọng tâm bánh xe và ray, kg, trong công thức (2), có dạng:

$$H_Q(t) = \int_0^t h_Q(t)dt \qquad (3)$$

Trong giới hạn $t \to \infty$, *HQ(t)* bằng tổng khối lượng của đoàn tàu. Hàm số chuyển tiếp của lực xung kích, với vận tốc áp sát đơn vị của tâm bánh xe và ray có dạng, kg/s:

$$h_Q(t) = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} W_Q(t, i\omega) exp(i\omega t) d\omega \qquad (4)$$

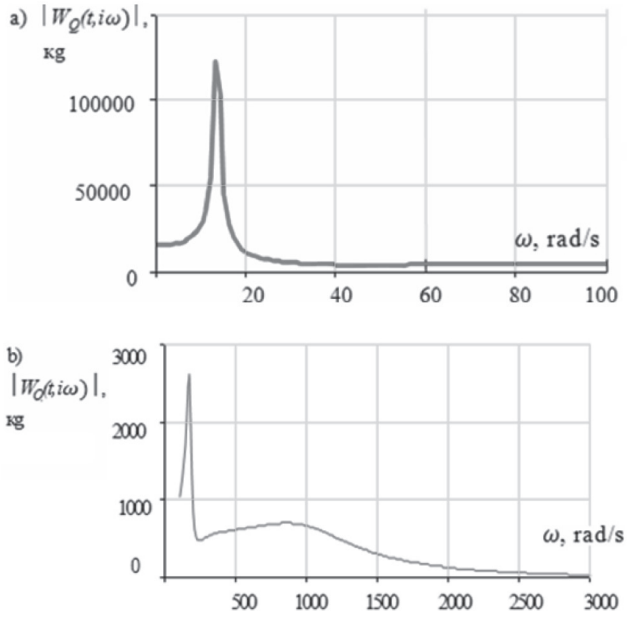
Tính chất tần số của hệ, xác định lực khi va đập trong biểu thức dưới dấu tích phân trong công thức (4) được xác định:

$$W_Q(t,i\omega) = \left\{\omega^2\left[W_Q^Z(|vt||vt|i\omega) + \frac{1}{c_k} - W^0(i\omega)\right]\right\}^{-1}$$

Trong đó: $W^0(i\omega) \cong \{M_0\omega^2\}^{-1}$; *cк* - Độ cứng tại điểm tiếp xúc giữa bánh tàu và ray, N/m; các tham số quan hệ giữa khối lượng chủ động và thụ động của đoàn tàu: c_1 - Độ cứng N/m; *f1* - Hệ số bám dính, N.s/m; *M0* - Khối lượng chính tắc của toa xe, кg; *M1* - Khối lượng không chính tắc của toa xe, kg;

$W_Q^Z(|vt||vt|i\omega)$ và $W^0(i\omega)$, m/N lần lượt là độ uốn theo tần số dao động của ray tại điểm tiếp xúc giữa bánh xe và ray và xê dịch trọng tâm của khối lượng thụ động dưới tác dụng của lực $Q(t) = e^{i\omega}$ tương ứng với vận tốc chuyển động v.

Mô-đun đặc tính tần số $W_Q(t,i\omega)$ đối với các dải tần số khác nhau thể hiện trên *Hình 2.1*.



Hình 2.1: Mô-đun đặc tính tần số W Q (t,i) (кg - rad/s) của hệ kết cấu dao động khi va đập tại thời điểm x=u=vt; a) =0... 100 rad/s; b) =100... 3000 rad/s

Vận tốc của tâm bánh xe khi đi qua khu vực mối nối, m/s² xác định theo công thức:

$$w(t) = -\frac{1}{M_0}Q_{xk}(t) + \int_0^t h_w^o(t-\tau)Q_{xk}(\tau)d\tau \quad (6)$$

Trong đó: $h_w(t) = -\frac{1}{M_0}\delta(t) + h_w^0(t)$- Hàm chuyển tiếp của gia tốc của tâm bánh xe m/Ns³; $\mathrm{m/Ns^3}$; $h_w^0 = \frac{f_1}{bM_0^2}\sqrt{(\alpha-a)^2+b^2}.e^{-at}\sin(bt+\lambda)$; $\lambda = arctg\frac{b}{\alpha-a}$; $\alpha = f_1\gamma/2$; $b = \sqrt{c_1\gamma - (\frac{f_1\gamma}{2})^2}$; $\gamma = \frac{M_1+M_0}{M_1M_0}$; $\delta(t)$- Tham số của hàm Dirac, s⁻¹.

2.2. Tham số dao động uốn theo phương thẳng đứng của ray

Tính toán đặc trưng tần số dao đông uốn của ray dưới tác dụng của lực đơn vị chuyển động được thực hiện theo (2). Ray đặt trên nền dính kết đàn hồi bao gồm cả khớp nối đàn hồi (mối nối ray) và cấu thành từ ba đoạn theo tiến trình di chuyển của lực: đoạn thứ nhất trước gốc tọa độ cố định (trước mối nối, x<0), đoạn thứ hai giữa gốc tọa độ cố định và điểm đặt của lực động (0≤x<u) và đoạn ba sau điểm đặt của lực động (x).

Tải trọng được xác định bởi lực đơn vị điều hòa theo phương thẳng đứng, N:

$$Q(t) = exp\ (i\omega t), \quad (7)$$

Lực này di chuyển với vận tốc v, m/s, theo trục 0x, trong đó *u = vt*, với *u* - tọa độ điểm đặt lực, *i* - đơn vị ảo ($i^2 = -1$), t – thời gian, s , ω - vận tốc, rad/s. Phương trình độ uốn tự do của ray theo phương thẳng đứng *zp(x,t)*, m, không tính đến ảnh hưởng của kéo nén theo phương dọc lấy đạo hàm riêng (không tính đến các điều kiện biên) trong hệ trục tọa độ cố định có dạng:

$$EI\frac{\partial^4 z_p}{\partial x^4} + m\frac{\partial^2 z_p}{\partial t^2} + f\frac{\partial z_p}{\partial t} + Uz_p = 0 \quad (8)$$

Trong đó: zp - Độ uốn của ray theo phương thẳng đứng, m, tại điểm *x* tại thời điểm *t*; *E* - Mô-đun đàn hồi của thép ray, N/m²; *I* - Mô-men quán tính của ray theo trục ngang vuông góc với trục dọc ray, m²; *m* - Khối lượng trên một mét dài của kết cấu tầng trên đường sắt (ray, tà vẹt và lớp đá ballast), kg/m; *f* - Hệ số độ bám dính phân bổ theo chiều dài của kết cấu dưới ray, tà vẹt, N.s/m² ; *U* - Mô-đun đàn hồi của kết cấu dưới ray, tà vẹt, N/m².

Giải phương trình (8) đối với từng thừa số trong ba thành phần có thể viết về dạng tích số:

$$z_p(x,t) = W_Z^Q(x,u,i\omega)\exp(i\omega t),\ (u \geq 0) \quad (9)$$

Khi đó, trong (8) có phương trình với hệ số phức bậc IV viết dưới dạng vi phân toàn phần:

$$EI\frac{d^4W_Z^Q}{dx^4} + (-m\omega^2 + i\omega f + U)W_z^Q = 0 \quad (10)$$

Trong đó: $W_Z^Q(x,u,i\omega)$ - Đặc tính tham số tần dao động uốn của đường với tác động Q di chuyển và độ võng z_p.

Điều kiện biên cho phương trình bậc IV được xác định khi x=0, x=u và 8 phương trình thêm từ điều kiện khi $x \to \pm\infty$. Trên biên của đoạn I và II - tại điểm tọa độ cố định ban đầu, nơi bố trí khớp đàn hồi ($x = 0$) cần phải thỏa mãn điều kiện độ võng của hai đầu ray bằng nhau, còn tổng các góc quay của mặt cắt ray cần phải tỉ lệ với mô-men uốn. Trên biên của đoạn II và III - tại điểm ($x = u$) điểm đặt của lực động *Q(t)*, cần phải thỏa mãn điều kiện bằng nhau của độ uốn, góc quay, mô-men uốn và lực cắt có bước nhảy với trị số bằng với lực tác dụng *Q(t)-exp(iωt)*. Để tính đặc tính tham số tần dao động uốn $W_Z^Q(x,u,i\omega)$. Khi u<0 có thể sử dụng biểu thức: $W_Z^Q(-x,-u,i\omega) = W_Z^Q(x,u,i\omega)$ từ điều kiện đối xứng của hệ. Đặc tính tham số tần của mô-men uốn $W_M^Q(x,u,i\omega)$ xác định bằng cách hai lần lấy tích phân đối với $W_Z^Q(x,u,i\omega)$ đối với đối số x, Nm/N.

$$W_M^Q(x,u,i\omega) = EI\frac{d^2}{dx^2}\left[W_Z^Q(x,u,i\omega)\right],$$
$$W_M^Q(-x,-u,i\omega) = W_M^Q(x,u,i\omega) \quad (11)$$

Sử dụng đặc tính tham số theo tần số dao động của mô-men uốn $W_M^Q(x,u,i\omega)$ cho phép xác định mô-men uốn và ứng suất tại đế ray đối với đường có thông số biết trước.

2.3. Tính độ uốn và mô-men uốn trong ray

Độ uốn của ray vào thời điểm t do chịu tác dụng của lực động chuyển động với vận tốc v và lực xung kích Q(t) được xác định với sự trợ giúp của hàm chuyển tiếp của lực xung kích.

Độ uốn động dưới tác dụng của lực *Q(t)* bằng, m:

$$z_p(x,t,) = \int_{-\infty}^{0} h_z^Q(-x,t,t-\tau)Q(\tau)d\tau + \int_0^t h_z^Q(x,t,t-\tau)Q(\tau)d\tau \quad (12)$$

Q(t) - Lực xung kích của bánh xe tác dụng lên ray, *N*.

Hàm chuyển tiếp của lực xung kích $h_z^Q(x,t,t_1)$nhận được bằng cách sử dụng phép biến đổi Furê theo chiều ngược lại của hàm đặc tính tham số theo tần số dao động của đô uốn của ray.

$$h_z^Q(x,t,t_1) = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} W_Z^Q(x,|vt|,i\omega)\exp(i\omega,t_1)d\omega \quad (13)$$

Khi *t*<0 cần phải thay *x* bằng –*x* và *t* bằng –*t*. Mô-men uốn động tại mặt cắt x của ray dưới tác dụng của lực xung kích *Q(t)* xác định theo phương pháp đã nêu trên.

2.4. Tính lực truyền từ ray xuống tà vẹt, độ lún của tà vẹt và áp lực lên bề mặt lớp đá ballast

Sơ đồ tính toán dao động cục bộ của tà vẹt dưới tác dụng của tải trọng động tại mặt cắt $x=x_0$ có tính đến biến dạng đàn hồi của các phần tử khu vực tương tác giữa ray và nửa thanh tà vẹt. Tác dụng ban đầu là độ uốn động của ray *zp(t)=zp(0,t)*, xác định theo công thức (12).

Phương trình dao động của nửa thanh tà vẹt với điều kiện ban đầu là chịu độ võng ray *zp(t)* có dạng:

$$M_{sw}\frac{d^2z_{sw}}{dt^2} + f_{zw}\frac{dz_{sw}}{dt} + c_{zw}z_{sw} = f_{zp}\left(\frac{dz_p}{dt} - \frac{dz_{sw}}{dt}\right) + c_{zp}(z_p - z_{sw}) \quad (14)$$

Trong đó: Msw - Khối lượng của nửa thanh tà vẹt, kg; *fzp , fzw* - Các hệ số độ bám dính của các liên kết và của vật liệu dưới tà vẹt, N.s/m; *czp, czw* - Độ cứng của các liên kết và của vật liệu dưới tà vẹt, N/м; *zp, zsw* - Độ đàn hồi tức thời của ray và tà vẹt, m.

Tham số cục bộ và phân phối của nền đường trong công thức (9) và (14) liên hệ với nhau theo công thức:

$$\frac{1}{U} = \Delta x\left(\frac{1}{c_{zp}} + \frac{1}{c_{zw}}\right) \quad (15)$$

Trong đó: Δx - Khoảng cách giữa hai trục dọc của hai thanh tà vẹt canh nhau, m.

Độ uốn động của nửa thanh tà vẹt *zsw(t)* khi ray chịu uốn *zp(t)* trong công thức (14) xác định theo công thức, m:

$$z_{sw}(t) = \int_{-\infty}^{t} h_{zsw}(t-\tau).z_p(\tau)d\tau \quad (16)$$

Hàm chuyển tiếp của độ lún của nửa thanh tà vẹt, trong biểu thức (16) nhận được thông qua phép biến đổi ngược hàm Furê $W_{zsw}(i\omega)$,c[1]:

$$h_{zsw}(t) = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} W_{zsw}(i\omega)\exp(i\omega t)\,d\omega \quad (17)$$

Trong đó, đặc tính tần số của độ lún của nửa thanh tà vẹt xác định theo công thức:

$$W_{zsw}(i\omega) = \frac{c_{zp}}{i\omega^2 M_{sw} + i\omega(f_{sw}+f_{zp}) + c_{sw} + c_{zp}} \quad (18)$$

Áp lực động $Q_{zp}(t)$ của ray tác dụng lên nửa tà vẹt được xác định thông qua hiệu độ uốn của ray và tà vẹt trong công thức, N, lực truyền từ tà vẹt xuống lớp đá ballast *Qsw(t)* xác định bằng tổng lực dính và lực đàn hồi, N:

$$Q_{zp}(t) = c_{zp}.\left[z_p(t) - z_{sw}(t)\right]; \quad Q_{zw}(t) = c_{zw}.z_{sw}(t) + f_{zw}.\dot{z}_{sw}(t) \quad (19)$$

Áp lực trung bình trên toàn bộ bề mặt tiếp xúc giữa đáy tà vẹt và bề mặt lớp đá ballast được xác định theo công thức:

$$\sigma_{zw}(t) = Q_{zw}/F_{sw} \quad (20)$$

Trong đó: Fsw - Diện tích có hiệu của nửa đáy thanh tà vẹt, m^2.

3. KẾT LUẬN

Nghiên cứu trong bài báo cho phép xác định các diễn biến động xảy ra trong hệ trục tọa độ tĩnh (gắn với nền đất) khi bánh xe của đầu máy, toa xe lăn qua mối nối, xác định đặc tính tần số dao động và hàm chuyển tiếp của lực xung kích, xác định nội lực và biến dạng, từ đó có thể xác định vận tốc và gia tốc trong các phần tử của kết cấu tầng trên của đường sắt dưới tác dụng của tải trọng động.

Mô hình toán học cho phép thực hiện tính toán lực xung kích, xuất hiện khi bánh xe của đầu máy, toa xe chuyển động qua mối nối sử dụng lập lách - bu-lông hoặc mối nối hàn, đồng thời có thể sử dụng để tính lực tác dụng lên bánh xe của đầu máy và toa xe.

Tài liệu tham khảo

[1]. Коган А.Я. (1997), *Динамика пути и его взаимодействие с подвижным составом*, М.: Транспорт.- 326с (Bản tiếng Nga).

[2]. Simon Iwnicki, *Handbook of Railway Vehicle Dynamics*, 2006 Group, LLC.

Ngày nhận bài: 01/10/2022
Ngày chấp nhận đăng: 17/11/2022
Người phản biện: PGS. TS. Trần Quốc Đạt
TS. Trần Anh Dũng

Nghiên cứu thiết chế tạo máy xay trộn thức ăn sử dụng bộ điều khiển PLC và phần mềm WinCC

■ **TS. NGUYỄN VIẾT CƯỜNG(*); ThS. VŨ QUYẾT THẮNG; ThS. LÃ MAI ANH**
Trường Cao đẳng Kinh tế - Kỹ thuật Bắc bộ
Email: (*)vietcuong.tunb@gmail.com

TÓM TẮT: Ngành chăn nuôi là một trong những ngành kinh tế mũi nhọn của nước ta, có tiềm năng phát triển và phù hợp với điều kiện tự nhiên, điều kiện kinh tế - xã hội. Ngành chế biến thức ăn chăn nuôi đóng vai trò quan trọng trong tổng thể nền kinh tế nông nghiệp nói riêng và nền kinh tế các ngành nghề nói riêng của cả nước. Bài báo trình bày nghiên cứu, thiết kế, chế tạo máy xay trộn thức ăn chăn nuôi phục vụ sản xuất có tích hợp hệ thống tự động ứng dụng PLC điều khiển và giám sát các thông số quá trình xay trộn. Máy được thiết kế có kết cấu máy đơn giản, gọn nhẹ, an toàn lao động và giá thành máy rẻ hơn so với máy nhập từ nước ngoài, góp phần đáng kể trong việc hạ giá thành sản phẩm.

TỪ KHÓA: Máy xay trộn thức ăn, động cơ, biến tần, logic khả trình, WinCC.

ABSTRACT: The livestock industry is one of the key economic sectors of our country, with potential for development and suitable to natural and socio-economic conditions. The animal feed machine plays an important role in the overall agricultural economy in particular and the industry economy in particular of the whole our country. This paper presents the research, design, and manufacture of an animal feed machine with an integrated automatic system, HMI, PLC to control and monitor the parameters of the machine. It is designed with a simple, compact, and safe machine structure, and the machine cost is cheaper than imported machines, making a significant contribution to reducing product costs.

KEYWORDS: Animal Feed Machine, AC motor, inverver, PLC, WinCC.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trên thế giới hiện nay có rất nhiều các loại máy xay, máy trộn thức ăn gia súc được nghiên cứu và chế tạo. Máy trộn giải xoắn phổ biến ở Mỹ, Pháp có chất lượng trộn tốt, trộn được nhiều loại thức ăn, nhưng cấu tạo phức tạp, tiêu thụ điện năng riêng cao. Hãng Forberg (Nauy) đã nghiên cứu thiết kế loại máy trộn ngang, cánh khuấy dạng tấm xẻng (hay còn gọi là tay trộn, lá trộn…) [1, 2], nhưng việc nghiên cứu vẫn chưa toàn diện, chủ yếu mang tính chất thực nghiệm. Việc xác định các thông số của quá trình xay trộn gặp khó khăn do nhiều yếu tố biến đổi ảnh hưởng đến động lực học của máy.

Tại Việt Nam, máy nghiền, máy trộn thức ăn gia súc kiểu vít ngang trong các dây chuyền sản xuất trong nước được nhập khẩu từ nước ngoài như Trung Quốc, Đài Loan hoặc chế tạo theo kinh nghiệm. Các công ty như Công ty TNHH Tân Thiên Phú, Công ty TNHH An Nam sản xuất, nhưng thông tin về đặc tính kỹ thuật về máy rất ít hoặc không có [2].

Việc nghiên cứu lý thuyết tính toán cũng như thực nghiệm vẫn chưa được các nhà khoa học trong nước quan tâm nghiên cứu, giải quyết đầy đủ để làm cơ sở thiết kế cải tiến. Đi đầu trong việc nghiên cứu, thiết kế chế tạo máy trộn thức ăn chăn nuôi là Trường Đại học Nông nghiệp, Trường Đại học Nông lâm TP. Hồ Chí Minh, Công ty Cổ phần Đại Hòa [2, 3].

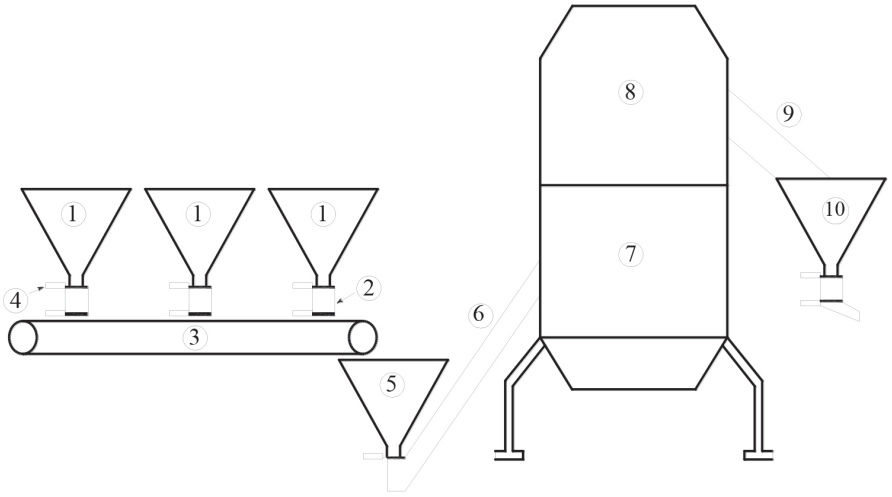
Hạn chế của các nhà sản xuất là thường nghiên cứu chế tạo dựa trên một số mẫu của nước ngoài và theo kinh nghiệm; sản xuất máy nghiền, máy trộn riêng biệt; tự động hóa chưa cao hoặc không có; không kiểm tra giám sát được quá trình cấp liệu, phối trộn cũng như lưu trữ các thông số kỹ thuật của quá trình chế biến thức ăn.

Bài báo nghiên cứu giải quyết được các hạn chế của máy sản xuất sẵn trên thị trường cũng như các đề tài nghiên cứu trước đó là sản xuất máy xay trộn tích hợp có sử dụng PLC để tự động hóa tỷ lệ trộn dựa trên công thức dinh dưỡng chuẩn phục vụ chăn nuôi lợn, gà.

Nội dung bài báo bao gồm: 1) Đặt vấn đề; 2) Quy trình xay trộn thức ăn gia súc; 3) Thiết kế chế tạo máy xay trộn thức ăn gia súc; 4) Kết luận.

2. QUY TRÌNH XAY TRỘN THỨC ĂN GIA SÚC

Quy trình của máy xay trộn thức ăn gia súc bao gồm các bước: Tập kết các nguyên liệu, định lượng các nguyên liệu, đưa các nguyên liệu vào máy xay, xay trộn và cuối cùng là xả sản phẩm thức ăn đã xay trộn ra ngoài. Cấu trúc cơ bản của một máy xay trộn thức ăn như *Hình 2.1*.



Hình 2.1: Hình vẽ cấu trúc máy xay trộn

Các nguyên liệu được đổ vào các phễu chứa nguyên liệu (1), căn cứ vào công thức pha trộn đã lựa chọn, tủ điện tự động điều khiển các xy-lanh khí nén (4) để mở các phễu chảy vào các cơ cấu cân định lượng (2), chuyển nguyên liệu đã định lượng đến phễu trung gian (5) bằng băng tải (3). Từ phễu trung gian, nguyên liệu được chuyển lên máy xay trộn thông quan ống hút (6). Sau khi xay thức ăn được chuyển lên buồng trộn (8) và nghiền (7). Sau khi trộn trong thời gian đặt trước trên màn hình cảm ứng (tùy loại thức ăn và tỷ lệ công thức chọn), cửa xả sẽ mở (9) để chuyển thức ăn sang bình chứa sản phẩm ra ngoài (10) và kết thúc một mẻ trộn. Sau đó, quá trình lại lặp lại cho đến khi đủ tổng khối lượng cần trộn thì máy tự động dừng hoàn toàn.

3. THIẾT KẾ CHẾ TẠO CƠ KHÍ MÁY XAY TRỘN THỨC ĂN GIA SÚC

3.1. Thiết kế điện điều khiển

3.1.1. Thiết kế mạch động lực

Động cơ điện có nhiệm vụ biến đổi điện năng thành mô-men xoắn trên trục vít tải để thắng được mô-men cản do thức ăn trong quá trinh nghiền trộn tạo ra. Công suất của động cơ điện dùng để quay vít tải được xác định bởi công thức sau [3]:

$$N_{dc} = \frac{N_v}{\eta_0 . \eta_d} = \frac{2,33}{0,99.0,92} = 2,55(kW) \quad (1)$$

Trong đó:

- N_v - Công suất vít tải;
- η_0 - Hiệu suất của ổ lăn η_0 = 0,99 [4];
- η_d - Hiệu suất của bộ truyền đai η_0 =0,92 [4].

Từ công suất cần thiết của động cơ, dựa vào Catalogue động cơ điện Ricoh2 ta chọn động cơ điện có công suất là 3 kW với các thông số chính *Bảng 3.1*.

Bảng 3.1. Thông số động cơ máy xay trộn

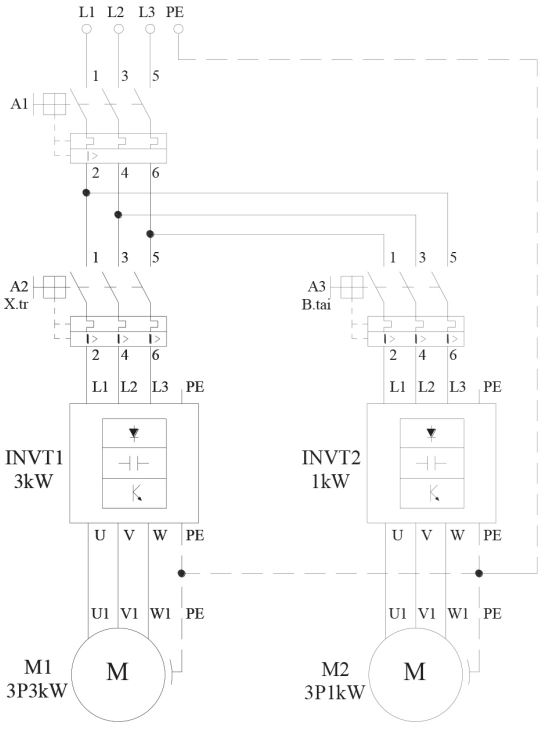
Mã động cơ	Công suất	Vòng/phút	Điện áp	Hệ số công suất	Hiệu suất	Khối lượng
100L-2	3 kW	1410	380V	0,87	0,83	33 (kg)

Trên cơ sở công suất động cơ ta tính dòng điện định mức động cơ lai máy xay trộn là 5,24 A, từ đó chọn dây đồng mềm tiết diện 4*1,5 mm^2 bọc PVC: Cáp điện đặt trong ống nhựa nhiệt độ môi trường, chọn mật độ dòng J = 4 A/1 mm^2. Chọn aptp-mat bảo vệ đóng cắt cho động cơ lai máy xay trộn: Chọn át-to-mát 3 pha LS MCCB- ABN53C-15 A, dòng cắt 18 KA. Do động cơ lai qua hộp số với tỷ số truyền cố định và cần thay đổi tốc độ trục vít để phù hợp với các loại thức ăn khác nhau nên ta chọn biến tần để khởi động và điều chỉnh tốc độ động cơ điện. Chọn biến tần Đài Loan INVT-CHF100A-004G/5R5P-4KW-3P-380V.

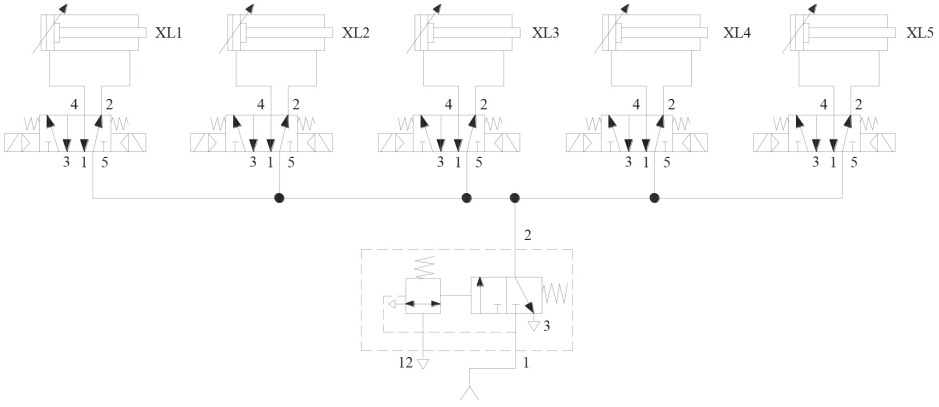
3.1.2. Thiết kế mạch điều khiển khí nén

Các xi-lanh điều khiển đóng mở cửa phễu chứa nguyên liệu sử dụng loại xi-lanh tác động kép. Sự khác biệt duy nhất giữa xi-lanh tác động đơn và xi-lanh tác động kép là xi-lanh tác động kép sử dụng van điều khiển hướng 5/2 thay vì van điều khiển hướng 3/2. Thông thường, khi một xi-lanh tác động kép không được vận hành, đầu ra B và đầu vào P sẽ được kết nối. Trong mạch này, bất cứ khi nào nút điều khiển bằng tay bị tác động, xi-lanh tác động kép sẽ di chuyển qua lại một lần.

Để kiểm soát tốc độ theo cả hai hướng, các van điều khiển dòng chảy được kết nối với các cửa vào ở cả hai phía của xi-lanh. Hướng của van tiết lưu ngược với hướng thoát khí của van điều khiển lưu lượng của xi-lanh tác động đơn. So với đầu vào tiết lưu, van điều khiển lưu lượng nhanh hơn và ổn định hơn. Kết nối mạch theo cách này cho phép đầu vào của áp suất không khí và năng lượng đủ để điều khiển piston. Sơ đồ khí nén như trên *Hình* 3.2.



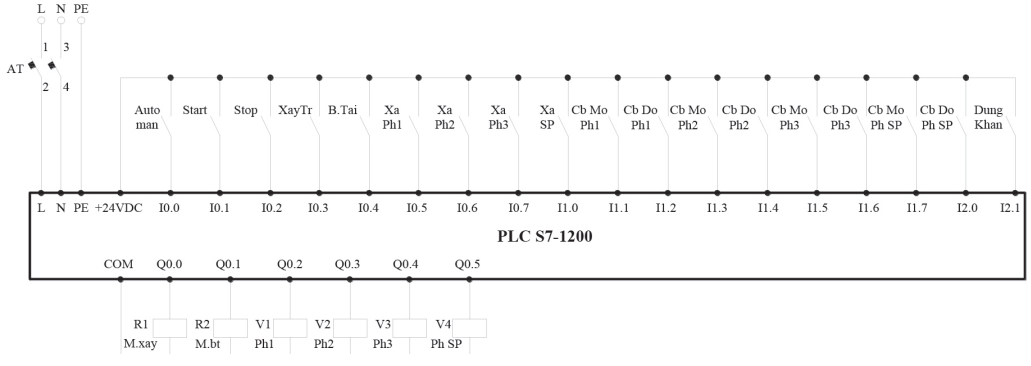
Hình 3.1: Mạch điện động lực máy xay trộn



Hình 3.2: Mạch khí nén máy xay trộn

3.1.3. Thiết kế mạch điều khiển

Để điều khiển hoạt động của máy xay trộn thức ăn gia súc, trong nghiên cứu sử dụng bộ PLC S7-1200, đây là thiết bị điều khiển logic khả trình loại nhỏ của hãng Siemens (CHLB Đức). Do để tăng tính mềm dẻo trong ứng dụng thực tế mà ở đó phần lớn các đối tượng điều khiển có số tín hiệu đầu vào, đầu ra cũng như chủng loại tín hiệu vào/ra khác nhau mà các bộ điều khiển PLC được thiết kế không bị cứng hóa về cấu hình, chúng được chia nhỏ thành các mô-đun. Các mô-đun còn lại là những mô-đun nhận/truyền tín hiệu đối với đối tượng điều khiển, các mô-đun chức năng chuyên dụng như PID, điều khiển động cơ. Sơ đồ kết nối PLC S7-1200 điều khiển máy xay trộn như trên *Hình 3.3*.



Hình 3.3: Sơ đồ mạch điều khiển PLC

Bảng đầu vào/ra kết nối tới PLC và chức năng tương tứng được cho trong *Bảng 3.1*.

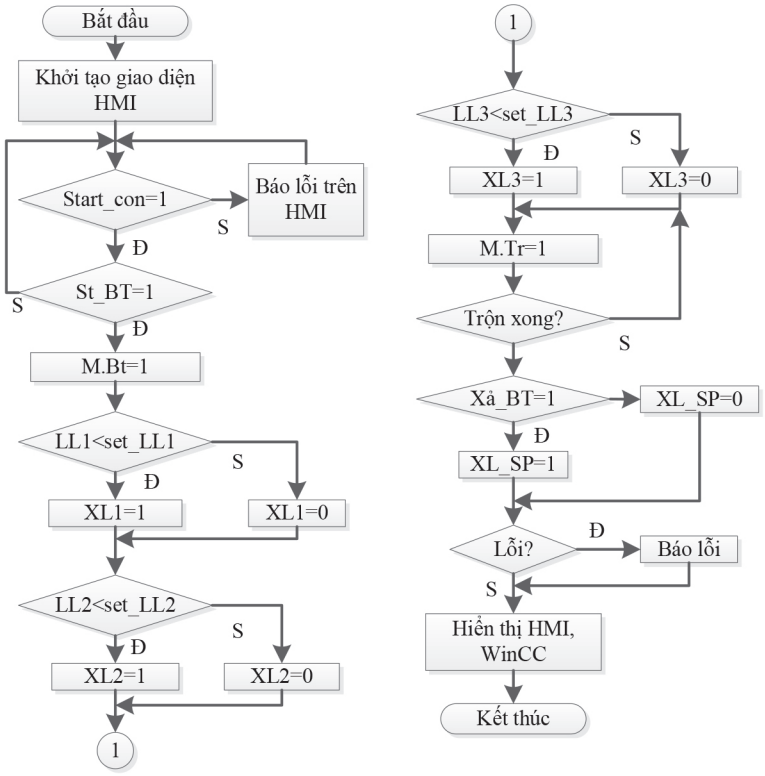
Bảng 3.1. Bảng đầu vào/ra của PLC

Địa chỉ	Chức năng	Địa chỉ	Chức năng	Địa chỉ	Chức năng
I0.0	Auto - Man	I1.0	Xả sản phẩm	I2.0	*Đóng* phễu SP
I0.1	Start	I1.1	Mở phễu 1	I2.1	Dừng khẩn
I0.2	Stop	I1.2	*Đóng* phễu 1	Q0.0	Motor xay trộn
I0.3	Chạy xay-trộn	I1.3	Mở phễu 2	Q0.1	Motor b*ăng tải*
I0.4	Chạy b*ăng tải*	I1.4	*Đóng* phễu 2	Q0.2	Xy-lanh đóng mở phễu 1
I0.5	Xả phễu 1	I1.5	Mở phễu 3	Q0.3	Xy-lanh đóng mở phễu 2
I0.6	Xả phễu 2	I1.6	*Đóng* phễu 3	Q0.4	Xy-lanh đóng mở phễu 3
I0.7	Xả phễu 3	I1.7	Mở phễu SP	Q0.5	Xy-lanh đóng mở phễu SP

3.1.4. Thuật toán chương trình điều khiển của PLC

Chương trình bắt đầu bằng khởi tạo giao diện khởi động trên màn hình giám sát HMI để cài đặt các thông số về tỉ lệ phối trộn, thể tích nguyên liệu, thời gian xay trộn… Sau khi khởi tạo, chương trình sẽ kiểm tra các điều kiện khởi động bao gồm: vị trí xi-lanh ở vị trí đầu, cảm biến đóng/mở phễu ở trạng thái đóng, biến tần làm việc bình thường. Nếu các điều kiện được thỏa mãn thì chương trình sẽ vào trạng thái chờ khởi động. Khi người vận hành ấn nút khởi động, băng tải sẽ được khởi động.

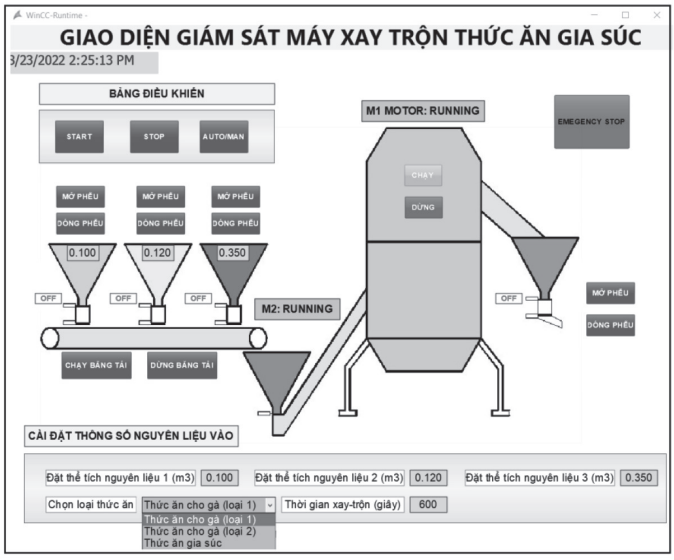
Sau đó, PLC sẽ điều khiển mở xi-lanh phễu để đưa nguyên liệu đến băng tải, khi đạt định lượng đặt thì xi-lanh phễu được đóng lại để chuyển sang quá trình xay trộn. Động cơ xay trộn được khởi động để trộn nguyên liệu bên trong xi lô, sau thời gian đặt trước động cơ trộn sẽ dừng. Nguyên liệu trộn xong được lấy ra bằng nút ấn xả. Thông số hệ thống và báo lỗi của hệ thống sẽ được hiển thị trên HMI và phần mềm WinCC.



Hình 3.4: Lưu đồ thuật toán chương trình PLC

3.2. Thiết kế giao diện giám sát và vận hành

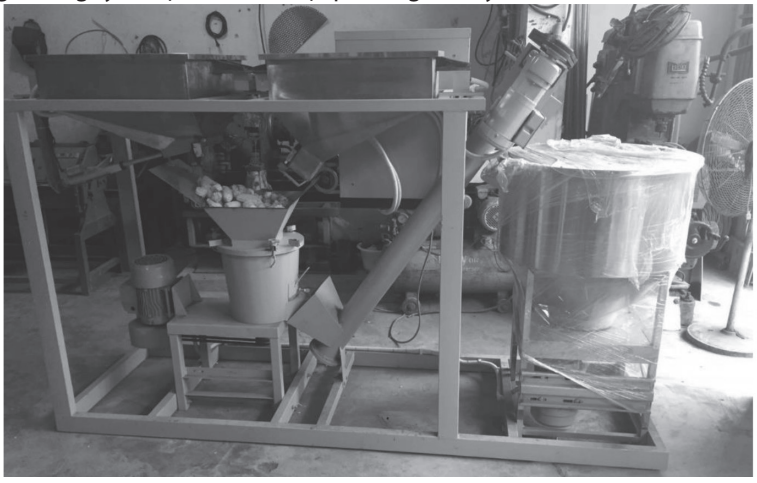
PLC S7-1200 được tích hợp sẵn cổng Ethernet cho phép kết nối tới máy tính để giám sát và điều khiển thông qua một địa chỉ IP(Internet Protocol) tĩnh được đặt bằng phần mềm cho PLC S7-1200. Một giao diện phần mềm được xây dựng trên WinCC để thực hiện các chức năng. Giao diện cho phép lựa chọn chế độ Auto/Manual. Trong chế độ Manual, các xi-lanh, động cơ và lượng nguyên liệu được được đặt bằng tay thông qua các nút ấn trên giao diện. Trong chế độ Auto, các quy trình sẽ được thực hiện tự động theo lưu đồ thuật toán.



Hình 3.5: Giao diện giám sát và điều khiển trên WinCC

3.3. Chế tạo máy xay trộn thức ăn

Máy xay trộn thức ăn gia súc được thiết kế xong như trên *Hình* 3.6. Máy được chế tạo bằng vật liệu thép không gỉ, động cơ xay trộn công suất 3 KW/220 V, năng suất trộn: 200 kg/h. Máy phù hợp cho mô hình kinh tế trang trại, quy mô sản xuất nhỏ hay hộ gia đình. Máy có thể dùng trộn thức ăn hỗn hợp từ các nguyên liệu được nghiền nhỏ, có nguồn gốc tự nhiên hay thức ăn đậm đặc với nguồn nguyên liệu có sẵn ở địa phương theo yêu cầu của nhà sản xuất.



Hình 3.6. Máy xay trộn thức ăn gia súc đang hoạt động

4. KẾT LUẬN

Bài báo nghiên cứu chế tạo máy xay trộn thức ăn chăn nuôi ứng dụng PLC có mức độ tự động hóa cao, không cần sử dụng nhiều lao động thủ công, chất lượng sản phẩm đạt yêu cầu với chi phí giá thành thấp hơn so với hệ thống tương tự được nhập khẩu từ nước ngoài. Kết cấu máy đơn giản, gọn nhẹ, an toàn lao động. Giá thành máy rẻ hơn so với máy nhập từ nước ngoài, góp phần đáng kể trong việc hạ giá thành sản phẩm.

Dựa vào kết quả nghiên cứu của bài báo có thể chủ động chế tạo, sản xuất các hệ thống tương tự mà không cần phải nhập khẩu các dây chuyền sản xuất tương tự của nước ngoài với chi phí thấp mà vẫn đảm bảo chất lượng làm việc.

Tài liệu tham khảo

[1]. PGS. TS. Lê Đức Ngoan, Nguyễn Thị Hoa Lý, Dư Thị Thanh Hằng (2005), *Giáo trình thức ăn gia súc,* NXB. Nông nghiệp.

[2]. Charles Gachuiri and Ben Lukuyu (2021), *Feed formulation and mixing for small-scale feed producers International Livestock Research Institute (ILRI)*.

[3]. Trịnh Chất (2015), *Tính toán hệ dẫn động cơ khí*, tập 2, Hà Nội, NXB. Giáo dục.

[4]. Nguyễn Đắc Lộc, L.V.T., Ninh Đức Tốn, Trần Xuân Việt (2007), *Sổ tay công nghệ chế tạo máy,* tập 3, Hà Nội, NXB. Khoa học và Kỹ thuật.

Ngày nhận bài: 10/10/2022
Ngày chấp nhận đăng: 05/11/2022
Người phản biện: TS. Nguyễn Văn Tiến
ThS. Vũ Thị Thu

Ứng dụng công nghệ IOT trong việc giám sát và điều hướng hệ thống điện mặt trời

■ **ThS. LÂM QUANG THÁI**[(1)]
Phân hiệu tại TP. Hồ Chí Minh, Trường Đại học Giao thông vận tải
■ **TS. AN THỊ HOÀI THU ANH**[(2)]
Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: [(1)]thailq_ph@utc.edu.vn; [(2)]htanh.ktd@utc.edu.vn

TÓM TẮT: Hiện nay, nguồn năng lượng hóa thạch đang ngày càng cạn kiệt và giá thành ngày càng tăng. Điều này cho thấy tầm quan trọng của các nguồn năng lượng tái tạo, trong đó nguồn năng lượng mặt trời hiện đang được quan tâm nghiên cứu và sử dụng. Nhu cầu về cung cấp điện năng từ nguồn năng lượng mặt trời cho nhiều lĩnh vực: công nghiệp, nông nghiệp, giao thông. Đặc biệt, trong lĩnh vực GTVT với các thiết bị sử dụng điện như: đèn tín hiệu giao thông, hệ thống chiếu sáng, thiết bị trên nhà ga, vận hành tàu điện... là rất cần thiết. Tuy nhiên, nếu đặt các tấm PV (Photovoltaic) ở vị trí cố định thì chỉ thu được mức công suất tối đa nhất vài giờ cao điểm trong ngày nên hiệu suất chưa cao. Mặt khác, độ tin cậy của hệ thống giao thông sử dụng nguồn năng lượng mặt trời không cao khi không có sự giám sát. Bài báo này đề xuất ứng dụng công nghệ Internet of Things (IoT) vào hệ thống giám sát điện năng và điều hướng PV để đạt được hiệu suất chuyển đổi năng lượng cao, nâng cao độ tin cậy cho hệ thống.

TỪ KHÓA: Năng lượng mặt trời, tấm quang điện - PV, năng lượng tái tạo, cảm biến ánh sáng, IoT.

ABSTRACT: Currently, fossil energy resources are increasingly depleted and prices are increasing. This shows the importance of renewable energy sources, in which solar energy is currently being researched and used. Demand for power supply from solar energy sources for many fields: Industry, agriculture, transportation. Especially in the field of traffic with electrical equipment such as traffic lights, lighting systems, equipment on stations, train operators... is very necessary. However, if you put PV panels (Photovoltaic) in a fixed position, only the maximum capacity can be obtained during the peak hours of the day, so the efficiency is not high. On the other hand, the reliability of the transportation system using solar energy is not high when there is no supervision. This paper proposes the application of Internet of Things (IoT) technology to PV navigation and power monitoring systems to achieve high energy conversion efficiency and improve system reliability.

KEYWORDS: Solar energy, photovoltaic panels - PV, renewable energy, photoresistors sensor, IoT.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhu cầu năng lượng ngày càng tăng khi dân số toàn cầu đang tăng lên, nền kinh tế của các nước đang phát triển tiếp tục mở rộng và dự kiến sẽ tăng gấp ba lần vào năm 2050. Ngày nay, nguồn năng lượng đến từ nhiên liệu hóa thạch là nguồn tài nguyên hữu hạn và được coi là một trong những lý do dẫn đến xung đột quốc tế [1]. Năng lượng tái tạo, đặc biệt là năng lượng mặt trời là một trong những nguồn năng lượng xanh và thay thế hiệu quả đối với nhiều quốc gia. Vì vậy, hệ thống năng lượng mặt trời là một trong những nguồn năng lượng tái tạo phát triển nhanh chóng nhất hiện nay. Mức tiêu thụ điện năng trong chiếu sáng ở Việt Nam cao hơn nhiều so với thế giới, dự báo còn tăng hơn do mức độ đô thị hóa và hệ thống chiếu sáng hiện tại được sử dụng vẫn còn cũ kỹ và lạc hậu. Công nghệ quang điện đưa ra một giải pháp thiết thực cho nhiều vấn đề sử dụng điện ở các nước và gần đây là việc sử dụng nguồn năng lượng cho các hệ thống chiếu sáng ngày càng phổ biến, đặc biệt là trong lĩnh vực chiếu sáng đường phố, công trình công cộng, đèn tín hiệu trong giao thông, hệ thống chiếu sáng nhà ga. Hệ thống chiếu sáng sử dụng các PV là một trong những ứng dụng phổ biến. Vì sử dụng chiếu sáng tiết kiệm năng lượng là một yếu tố quan trọng đối với các chiến lược năng lượng và phát triển bền vững, sự kết hợp giữa PV hiệu suất cao với đèn LED cung cấp giải pháp tiết kiệm năng lượng thiết thực cho các hệ thống chiếu sáng công cộng [2].

Nhiều nghiên cứu về việc sử dụng nguồn năng lượng từ các PV để chiếu sáng đã được nghiên cứu nhiều năm qua: Một số công trình đã chứng minh rằng, các bộ điều hướng theo hướng di chuyển của mặt trời tối đa hóa việc tạo ra năng lượng PV (từ 10 - 50%) [3-5]. Nghiên cứu của nhóm tác giả Campisi đã đánh giá tính khả thi của việc sử dụng hệ thống chiếu sáng công cộng của đô thị Rome [6]. Nghiên cứu tập trung vào các yếu tố ảnh hưởng đến dự án như năng lượng và chi phí bảo trì. Dựa trên các phương án thực tế được sử dụng để đánh giá mức tiết kiệm chi phí kinh tế của dự án đã cho thấy mức giảm tiêu thụ năng lượng trên đường phố. Một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng điện của hệ thống chiếu sáng tập trung gần đây đã được đề xuất trong các tài liệu [7, 8]. Trong [7] đề xuất quản lý năng lượng thông minh để tăng hiệu quả sử dụng điện năng. Hệ thống này có chi phí thấp và tạo ra một môi trường IoT (internet vạn vật)

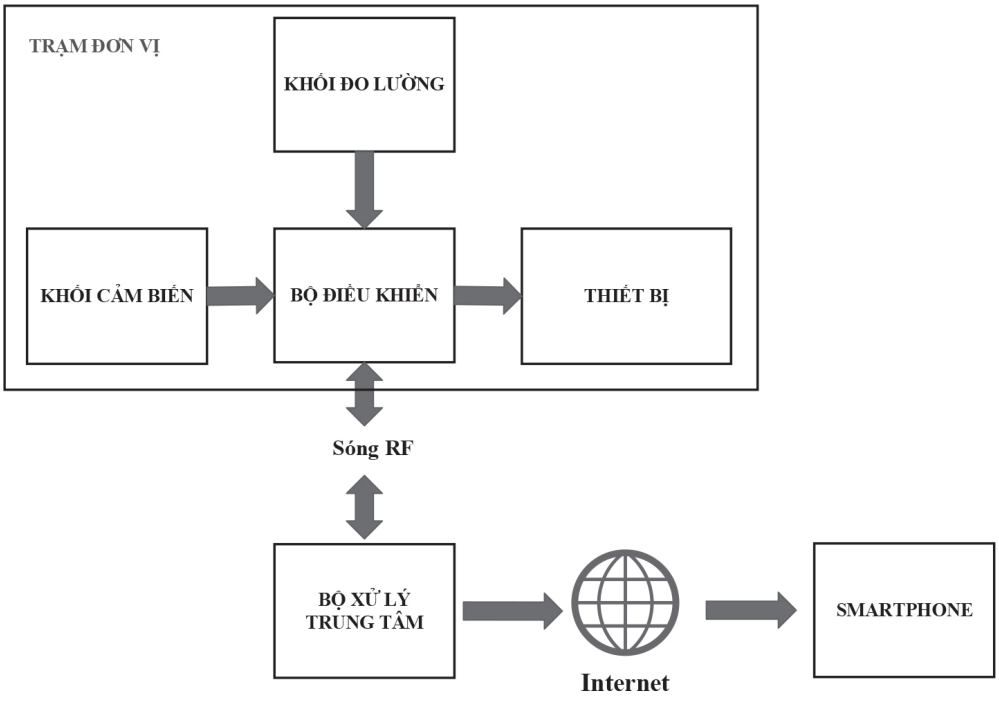
dễ quản lý. Hệ thống quản lý năng lượng thông minh đã được đề xuất [8]. Hệ thống được phát triển giúp giảm tiêu thụ năng lượng, từ đó tăng cường hơn nữa việc tiết kiệm năng lượng. Một số nghiên cứu đã tạo ra các thiết bị giám sát các PV để cải thiện hiệu suất của hệ thống quang điện đặt cố định [9, 10]. Một số nghiên cứu mới đây cũng đã đề xuất phương pháp điều hướng PV theo thời gian để nâng cao hiệu quả thu năng lượng. Theo Aboubakr và các cộng sự đã đề xuất một hệ thống điều hướng PV với chi phí rẻ và thông minh tạo ra năng lượng nhiều hơn 36,26% so với bảng điều khiển cố định [11]. Trong [12], nhóm nghiên cứu đã thiết kế hệ thống có thể giám sát trên App của Smartphone thông qua Internet và điều hướng tấm pin theo hướng di chuyển của mặt trời trong ngày để đạt được hiệu suất chuyển đổi năng lượng cao.

Qua các nghiên cứu trên có thể thấy rằng, việc sử dụng năng lượng điện trong lĩnh vực giao thông từ các PV là hoàn toàn khả thi và phù hợp. Tuy nhiên ở Việt Nam, việc triển khai ứng dụng công nghệ IoT trong việc giám sát và điều khiển các PV trong lĩnh vực giao thông để nâng cao độ tin cậy, hiệu quả của hệ thống sử dụng quang điện còn rất hạn chế và chưa được đề cập nhiều. Trong bài báo này, hệ thống giám sát và điều khiển hệ thống điện mặt trời áp dụng trong lĩnh vực giao thông ứng dụng công nghệ IoT được đề xuất. Hệ thống được đề xuất gồm một bộ điều khiển có chức năng theo dõi tự động phát hiện hướng tối ưu để điều khiển PV vuông góc với đường đi của bức xạ mặt trời để hệ thống thu được năng lượng tối ưu. Mặt khác, hệ thống có khả năng giám sát liên tục PV nhằm phát hiện hư hỏng trong quá trình hoạt động và các thông số điện năng từ các PV để thông báo về trung tâm điều khiển thông qua mạng không dây.

2. NỘI DUNG

2.1. Mô hình đề xuất hệ thống điều hướng PV ứng dụng công nghệ IoT

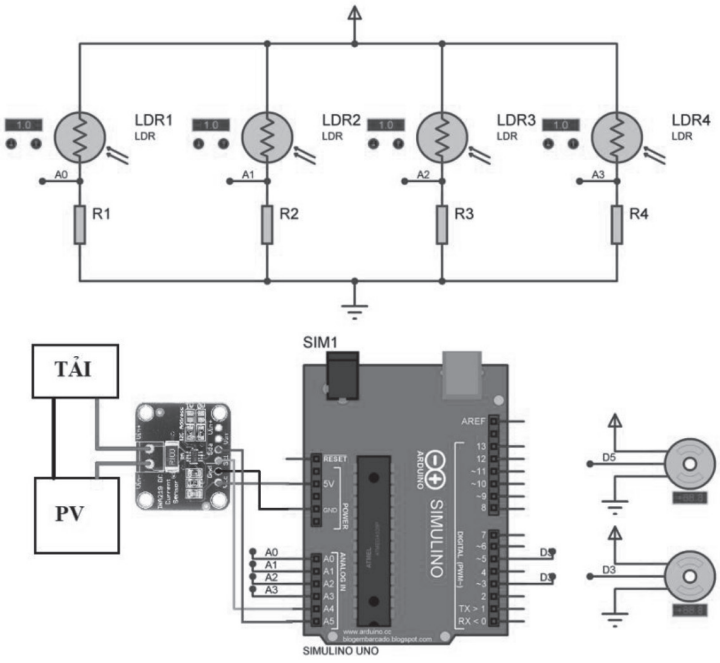
Các thành phần chính của hệ thống được mô tả như *Hình 2.1*. Trong đó, tại các trạm đơn vị gồm có: khối cảm biến gồm các quang trở dùng để xác định vị trí của mặt trời, khối điều khiển có các chức năng sau: thu thập dữ liệu từ khối cảm biến sau đó phân tích và đưa tín hiệu xuống hệ truyền động để thực hiện điều hướng cho tấm quang điện; thu thập giá trị điện năng từ khối đo lường sau đó truyền đến trung tâm giám sát chung cho các trạm đơn vị thông qua sóng RF. Khối đo lường có chức năng đo các thông số điện năng (dòng điện, điện áp, công suất) của PV sinh ra trong quá trình hấp thụ năng lượng từ mặt trời. Bộ xử lý trung tâm có chức năng nhận thông tin từ các trạm điều khiển, sau đó truyền thông tin lên Internet thông qua giao thức MQTT. Người điều khiển có thể truy cập dữ liệu và điều khiển thông qua các thiết bị thông minh.



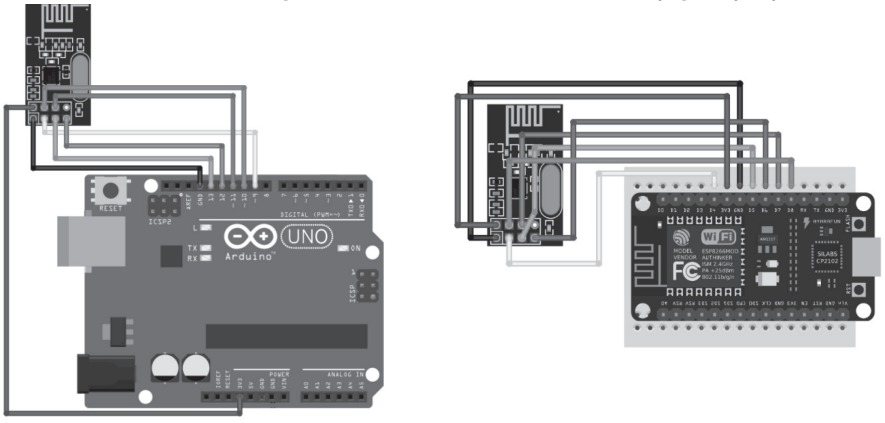
Hình 2.1: Sơ đồ khối của hệ thống

2.2. Phần cứng của hệ thống

Sơ đồ phần cứng của hệ thống được mô tả như *Hình 2.2*. Hệ thống bao gồm kit arduino UNO dùng để thu thập dữ liệu từ các cảm biến và thông số điện năng từ tấm quang điện. Sau đó, tính toán thông số thích hợp để thực hiện điều khiển chuyển động của PV đồng thời truyền dữ liệu tại trạm cho mạch thu phát RF để truyền về trung tâm giám sát như sơ đồ *Hình 2.3*. Từ trung tâm giám sát truyền dữ liệu đến webserver thông qua giao thức MQTT theo mô hình Puslish/Subcribe.



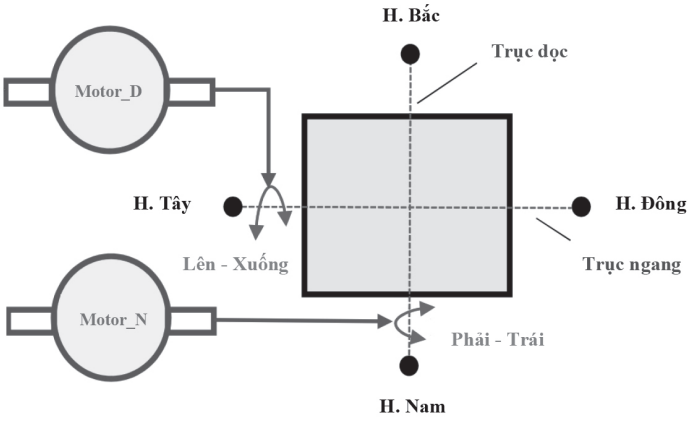
Hình 2.2: Sơ đồ kết nối giữa board điều khiển với cảm biến và động cơ tại trạm



a)- Tại trạm *b) - Trung tâm*

Hình 2.3: Sơ đồ kết nối giữa board điều khiển và module RF tại trạm và trung tâm

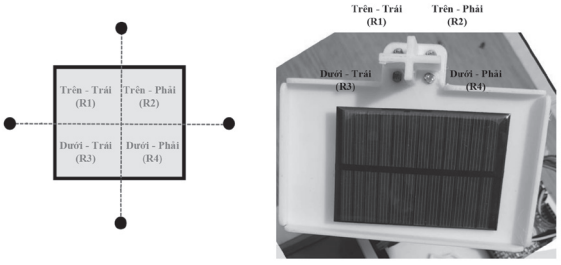
Về mặt cơ cấu cơ khí điều khiển PV được thiết kế như *Hình 2.4* với hai động cơ servo điều khiển các hướng quay của tấm quang điện.



Hình 2.4: Sơ đồ bố trí cơ cấu cơ khí điều hướng

2.3. Thiết kế phần mềm

Việc triển khai phần mềm bao gồm xây dựng thuật toán và triển khai mã chương trình trong môi trường Arduino IDE, cuối cùng là tải vào vi điều khiển. Dữ liệu cảm biến sẽ được số hóa và đọc trong Arduino UNO để tìm hướng điều khiển PV so với mặt trời. Để điều khiển hai động cơ servo ngang và dọc được bố trí như *Hình 2.4*. Chương trình sẽ tính toán và điều hướng PV bám theo hướng di chuyển của mặt trời thông qua vị trí 4 quang trở R_1, R_2, R_3, R_4. Vị trí 4 quang trở được bố trí trên PV như *Hình 2.5*.



Hình 2.5: Sơ đồ bố trí các quang trở

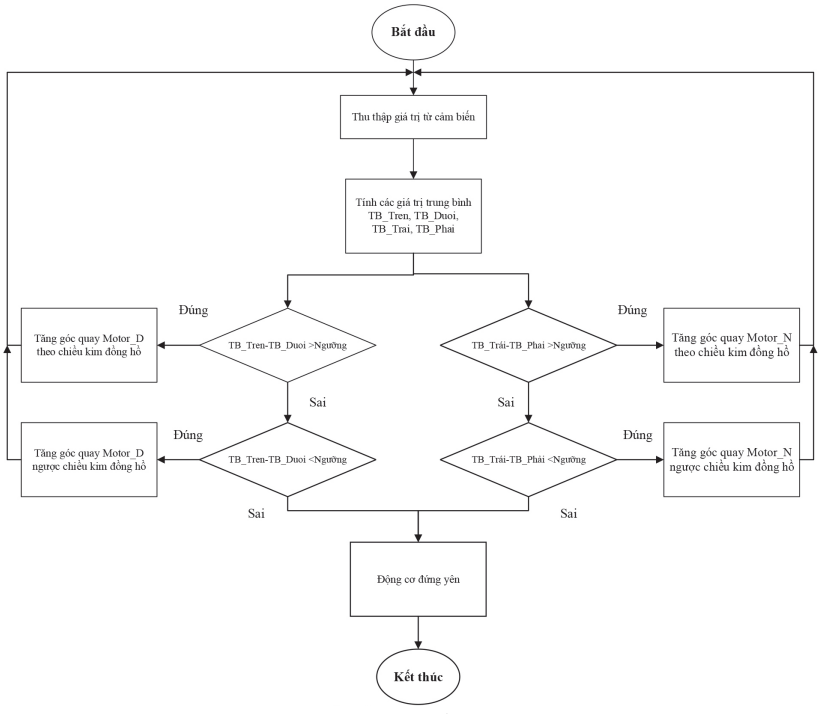
Thuật toán điều khiển góc quay PV được trình bày trong *Hình 2.6*. Ban đầu, thuật toán đọc giá trị từ cảm biến quang trở, sau đó tính toán trung bình theo công thức (1-4) của cường độ ánh sáng chiếu xuống ở trên, dưới, bên phải và bên trái tương ứng cho việc định hướng theo mặt trời. Thuật toán bắt đầu bằng việc so sánh hiệu số của giá trị trung bình trên với giá trị trung bình dưới với ngưỡng được chọn trong quá trình thực nghiệm là 10. Thuật toán cũng thực hiện việc so sánh tương tự cho giá trị trung bình bên trái và phải của tấm quang điện. Nếu hiệu của giá trị trung bình quang trở trên và dưới lớn hơn 10, thì động cơ servo dọc sẽ quay theo chiều kim đồng hồ. Ngược lại, động cơ servo dọc sẽ quay ngược lại. Tương tự, nếu hiệu của giá trị trung bình quang trở trái và phải lớn hơn 10, thì động cơ servo đứng sẽ quay theo chiều kim đồng hồ. Ngược lại, động cơ servo đứng sẽ quay ngược lại. Động cơ sẽ dừng quay khi các hiệu số của giá trị trung bình trên và dưới, trái và phải bằng 10.

$$TB_Tren = \frac{R_1 + R_2}{2} \quad (1)$$

$$TB_Duoi = \frac{R_3 + R_4}{2} \quad (2)$$

$$TB_Trai = \frac{R_1 + R_3}{2} \quad (3)$$

$$TB_Phai = \frac{R_2 + R_4}{2} \quad (4)$$



Hình 2.6: Lưu đồ điều khiển góc quay của PV

2.4. Ứng dụng công nghệ IoT

Việc ứng dụng IoT vào hệ thống pin mặt trời sẽ giúp người quản lý có thể giám sát hoạt động của thiết bị từ xa trong thời gian thực và giúp giảm chi phí vận hành. Với phương pháp này, năng lượng mặt trời có thể được khai thác với hiệu quả tối đa. Đồng thời, hệ thống ứng dụng IoT để giám sát và điều hướng góp phần tạo nên một hệ thống an toàn, mang lại hiệu quả kinh tế cao. Trong bài báo này, ngoài việc điều khiển hướng cho PV, thì hệ thống còn cho phép giám sát hoạt động của PV, từ đó điều chỉnh hướng của hệ thống sao cho tối ưu việc chuyển đổi năng lượng. Các thông số sẽ được gửi đến điện thoại thông qua mạng Internet với giao thức MQTT. Người quản lý sẽ sử dụng App Blynk để giám sát tình hình hoạt động của hệ thống. Hệ thống có chức năng:

- Giám sát thời gian thực: Các cảm biến dòng điện, điện áp, công suất được lắp đặt trong hệ thống giám sát để đo và ghi lại dữ liệu thời gian thực. Hệ thống giám sát năng lượng mặt trời dựa trên IoT thực hiện giám sát từ xa dữ liệu thời gian thực của các hệ thống điện mặt trời.

- Phát hiện lỗi: Hệ thống giám sát đi kèm với chức năng báo động khi PV bị hỏng hoặc bị lỗi.

3. THỰC NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

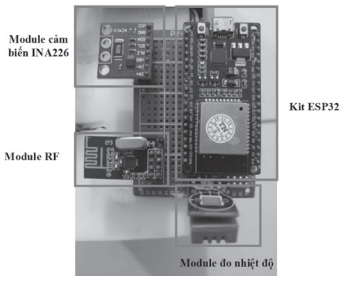
3.1. Xây dựng hệ thống thực tế

Hệ thống được thử nghiệm thực tế được xây dựng bao gồm phần cứng và phần mềm. Phần cứng bao gồm tại trạm có các cảm biến, động cơ bước điều hướng, bộ xử lý trung tâm và thiết bị tại trung tâm được mô tả như *Hình 3.1, 3.2.* Giao diện giám sát các thông số điện năng thu thập được từ PV như *Hình 3.3.*

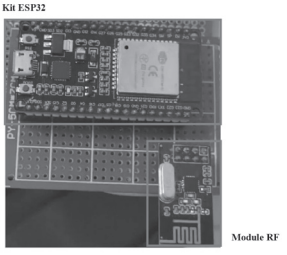
3.2. Thực nghiệm

Hệ thống điều khiển PV được xây dựng và thử nghiệm với kết quả đạt được rất thành công. Hai động cơ servo được bố trí theo trục dọc và ngang thực hiện điều hướng PV theo hướng của mặt trời. Hệ thống được thực nghiệm với 4 trường hợp khác nhau, đồng thời được so sánh với PV cùng loại không điều hướng, kết quả dữ liệu thực nghiệm được thu thập và trình bày ở *Bảng 3.1* và công suất ở *Hình 3.3.*

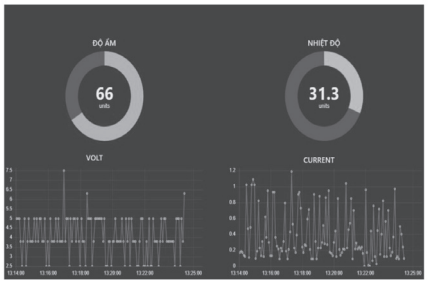
Trường hợp 1: Khi ánh nắng mặt trời chiếu vào vị trí phía trên của PV (R1, R2), hai động cơ điều khiển hệ thống hướng lên trên để ánh sáng chiếu vuông góc với PV để hấp thụ bức xạ cao nhất.



Hình 3.1: Các thiết bị tại trạm



Hình 3.2: Các thiết bị tại trung tâm



Hình 3.3: Các thông số giám sát hệ thống

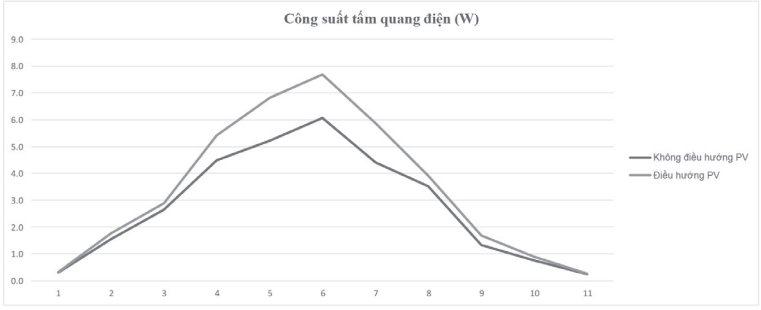
Trường hợp 2: Khi ánh nắng mặt trời chiếu vào vị trí phía dưới của PV (R3, R4), hai động cơ điều khiển hệ thống chuyển động hướng xuống để ánh sáng chiếu vuông góc với PV.

Trường hợp 3: Khi ánh nắng mặt trời chiếu vào vị trí bên phải của PV (R2, R4), hai động cơ điều khiển hệ thống hướng bên phải để ánh sáng chiếu vuông góc với PV.

Trường hợp 4: Khi ánh nắng mặt trời chiếu vào vị trí bên trái của PV (R1, R3), hai động cơ điều khiển hệ thống hướng bên trái để ánh sáng chiếu vuông góc với PV để hấp thụ bức xạ cao nhất.

Bảng 3.1. Kết quả thực nghiệm

	Điện áp (V)		Dòng điện (A)		Công suất (W)	
	Không điều hướng	Điều hướng	Không điều hướng	Điều hướng	Không điều hướng	Điều hướng
8:00 AM	3,04	3,2	0,1	0,1	0,3	0,3
9:00 AM	4,15	4,4	0,4	0,4	1,5	1,8
10:00 AM	4,65	4,8	0,6	0,6	2,7	2,9
11:00 AM	5,68	5,7	0,8	0,95	4,7	5,4
12:00 AM	6,13	6,2	0,9	1,1	5,3	6,8
1:00 PM	5,90	6,4	1,0	1,2	6,1	7,7
2:00 PM	5,72	5,87	0,8	1	4,6	5,9
3:00 PM	4,68	4,9	0,8	0,8	3,5	3,9
4:00 PM	4,00	4,2	0,3	0,4	1,3	1,7
5:00 PM	2,81	3	0,3	0,3	0,8	0,9
6:00 PM	2,47	2,5	0,1	0,1	0,2	0,3



Hình 3.4: Đồ thị công suất

Trường hợp khi xảy ra lỗi không thu thập được năng lượng từ các PV, hệ thống sẽ gửi tín hiệu dòng điện và điện áp như *Hình 3.3* về trung tâm để người vận hành biết được sự cố. Để đánh giá hiệu quả năng lượng thu được qua hệ thống điều hướng tấm PV, công thức đánh giá mức tăng hiệu quả năng lượng trung bình (5) [13 - 14]:

$$n_{avg} = \frac{\sum (P_2 - P_1)}{\sum P_1} x100\% \quad (5)$$

Trong đó: P_1 - Công suất đầu ra của PV khi đặt cố định;

P_2 - Công suất đầu ra của PV khi có sự điều hướng.

Kết quả thực nghiệm cho thấy tấm pin có điều hướng làm tăng hiệu suất thu năng lượng mặt trời đáng kể. *Bảng 3.1* trình bày số liệu về giá trị của 3 thông số bao gồm điện áp, dòng điện và công suất được so sáng trong hai trường hợp không có điều hướng và có sử dụng hệ thống điều hướng. Dựa vào đồ thị công suất thu được từ tấm PV ở *Hình 3.4* cho thấy công suất thu được khi sử dụng hệ thống điều hướng PV theo hướng mặt trời (đường màu cam) so với khi không điều hướng PV (đường màu xanh) thì công suất khi có điều hướng tăng và theo (5) thì mức tăng hiệu quả năng lượng trung bình thu được lên đến 22,9% cho thấy hiệu quả của bộ theo dõi năng lượng mặt trời trong việc tối ưu hóa sản xuất điện bằng năng lượng mặt trời. Từ kết quả thực nghiệm cho thấy, khi có sử dụng hệ thống điều hướng thì hiệu suất thu được của PV được nâng lên đáng kể.

4. KẾT LUẬN

Bài báo đã đưa ra giải pháp tăng hiệu suất thu năng lượng mặt trời bằng điều hướng đến 22,9% và giám sát các thông số, phát hiện sự cố hệ thống quang điện bằng việc ứng dụng công nghệ IoT để nâng cao hiệu suất cũng như độ tin cậy của hệ thống. Các kết quả khả quan trong phần thực nghiệm là tiền đề để triển khai áp dụng hiệu quả giải pháp này trong nhiều lĩnh vực.

Tài liệu tham khảo

[1]. Foster, R; Ghassemi, M; Cota, A. (2010), *Solar Energy-Renewable Energy and the Environment*, 1st ed.; Taylor and Francis Group, LLC.: Boca Raton, FL, USA.

[2]. Alata, M; Al-Nimr, M; Qaroush, Y. (2005), *Developing a multipurpose sun tracking system using fuzzy control*, Energy Convers. Manag, 46, 1229-1245.

[3]. Visconti P, Costantini P, Orlando C, Lay-Ekuakille A, Cavalera G. (2015), *Software solution implemented on hardware system to manage and drive multiple bi-axial solar trackers by PC in photovoltaic solar plants*, Measurement, 76:80-92.

[4]. Poulek V, Khudysh A (2016), *Libra M. Self powered solar tracker for Low Concentration PV (LCPV) systems*, Sol Energy, 127:109-112.

[5]. Quesada G, Guillon L, Rousse DR, Mehrtash M, Dutil Y, Paradis PL. (2015), *Tracking strategy for photovoltaic solar systems in high latitudes*, Energy Convers Manage, 103:147-156.

[6]. Campisi, D.; Gitto, S.; Morea, D. (2018), *Economic feasibility of energy efficiency improvements in street lighting systems in Rome*, J. Clean. Prod, 175, 190-198.

[7]. Park, S.; Kang, B.; Choi, M.; Jeon, S.; Park, S. (2018), *A micro-distributed ESS-based smart LED streetlight system for intelligent demand management of the micro grid*, Sustain, Cities Soc., 39, 801-813.

[8]. Elejoste, P.; Angulo, I.; Perallos, A.; Chertudi, A.; Zuazola, I.J.G.; Moreno, A.; Azpilicueta, L.; Astrain, J.J.; Falcone, F.; Villadangos, J., *An easy to deploy street light control system based on wireless communication and LED technology*, Sensors 2013, 13, 6492-6523.

[9]. Quesada, G.; Guillon, L.; Rousse, D.; Mehrtash, M.; Dutil, Y.; Paradis, P.L. (2015), *Tracking strategy for photovoltaic solar systems in high latitudes*, Energy Convers. Manag., 103, 147-156.

[10]. Miloudi, L.; Acheli, D.; Ahmed, C. (2013), *Solar tracking with a photovoltaic system*, Energy Procedia,42, 103-112.

[11]. Aboubakr El Hammoumi; Saad Motahhir; Abdelaziz El Ghzizal; Abdelilah Chalh; Aziz Derouich (2018), *A simple and low-cost active dual-axis solar tracker*, Energy Sci Eng., 6:607-620.

[12]. Nguyễn Thị Bích Hạnh, Trần Văn Hiển Thông (2022), *Ứng dụng IoT giám sát và điều hướng hệ thống pin năng lượng mặt trời công suất nhỏ*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Trường Đại học Duy Tân 3(52), 3-13.

[13]. Das S, Chakraborty S, Sadhu PK, Sastry OS. (2015), *Design and experimental execution of a microcontroller (μC)-based smart dualaxis automatic solar tracking system*, Energy Sci Eng., 3, 558-564

[14]. El Hammoumi A, Motahhir S, Chalh A, El Ghzizal A, Derouich A. (2018), *Real-time virtual instrumentation of Arduino and LabVIEW based PV panel characteristics*, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 161.

Ngày nhận bài: 01/10/2022
Ngày chấp nhận đăng: 05/11/2022
Người phản biện: TS. Trần Văn Khôi
TS. Nguyễn Chí Kiên

Nghiên cứu kinh nghiệm sử dụng mạng xã hội trong tuyên truyền, phổ biến và giáo dục pháp luật về an toàn giao thông trên thế giới và bài học kinh nghiệm cho Việt Nam

■ **TS. VŨ THỊ HẢI ANH(*); ThS. PHẠM QUANG HẠNH**
Trường Đại học Công nghệ Giao thông vận tải
Email: (*)anhvth@utc.edu.vn

TÓM TẮT: Nghiên cứu phân tích thực tiễn sử dụng mạng xã hội trong công tác tuyên truyền, phổ biến và giáo dục pháp luật về ATGT tại một số quốc gia trên thế giới, từ đó rút ra bài học kinh nghiệm cho Việt Nam trong công tác tuyên truyền, phổ biến và giáo dục pháp luật về ATGT một cách hiệu quả, thiết thực trên internet nhằm tạo được sự chuyển biến mạnh mẽ trong nhận thức và ý thức chấp hành pháp luật về ATGT tại Việt Nam.

TỪ KHÓA: Mạng xã hội, an toàn giao thông, truyền thông.

ABSTRACT: This research analyzes the current status of using social media in propagating, disseminating and educating the Law of Traffic Safety in some countries in the world. After that, learning experiences are drawn for Vietnam to propagate, disseminate and educate the Law of Traffic Safety in an efficient and realistics way on the Internet in order to create the significant change in the awareness and consciousness of following such law in Vietnam.

KEYWORDS: Social media, traffic safety, communication.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo thống kê, phân tích hàng năm cho thấy có đến trên 80% số vụ TNGT xảy ra là do ý thức chấp hành pháp luật của người tham gia giao thông còn kém. Mặc dù hệ thống pháp luật trong quản lý và xử phạt vi phạm giao thông luôn được bổ sung và hoàn thiện, tuy nhiên tình trạng vi phạm vẫn tồn tại gây áp lực cho Nhà nước và bức xúc trong nhân dân. Nguyên nhân cơ bản không chỉ do pháp luật chưa đủ sức răn đe, mà phần lớn là do ý thức của người dân, nhận thức chưa đầy đủ, nhất là công tác tuyên truyền, phổ biến pháp luật về ATGT đến người dân chưa có hiệu quả.

Hiện nay, công tác tuyên truyền, phổ biến và giáo dục pháp luật về ATGT đang được triển khai tại các trường học từ cấp phổ thông cho đến các trường đào tạo nghề, cao đẳng, đại học. Bên cạnh đó, Ủy ban ATGT Quốc gia cũng đã thường xuyên, liên tục phối hợp với các tỉnh, thành thực hiện các chương trình tuyên truyền, phổ biến và giáo dục pháp luật về ATGT với nhiều hình thức phong phú, thiết thực, phù hợp với tính chất, đặc điểm của từng địa bàn, lĩnh vực, lứa tuổi và thành phần xã hội.

Nghiên cứu này tập trung tìm hiểu thực tiễn truyền thông online trong công tác tuyên truyền, phổ biến và giáo dục pháp luật về ATGT tại một số quốc gia, từ đó rút ra bài học kinh nghiệm cho Việt Nam nhằm nâng cao nhận thức về ATGT, tạo được sự chuyển biến mạnh mẽ trong nhận thức và ý thức chấp hành pháp luật về ATGT tại Việt Nam.

2. TRUYỀN THÔNG ONLINE TRONG CÔNG TÁC TUYÊN TRUYỀN, PHỔ BIẾN VÀ GIÁO DỤC PHÁP LUẬT VỀ ATGT TẠI MỘT SỐ QUỐC GIA TRÊN THẾ GIỚI

2.1. Tuyên truyền, giáo dục về ATGT tại Mỹ

Cục Quản lý ATGT Hoa Kỳ đã thiết kế từng chương trình truyền thông cho các nhóm đối tượng khác nhau như: trẻ em; thanh thiếu niên, người già; các chương trình an toàn cho người điều khiển phương tiện: xe máy, ô tô và an toàn cho người đi bộ, đi xe buýt, tàu điện ngầm, các phương tiện vận tải hành khách công cộng khác…

Các chương trình này được đăng tải trên một số trang web của chính phủ [4]. Trên website hiển thị các đoạn video ngắn lấy cảm hứng từ thanh thiếu niên với lưu ý về sự nguy hiểm của việc lái xe mất tập trung. Ngoài ra, trên đó còn có các Podcast dành cho cha mẹ để giúp con họ an toàn trên đường hoặc các Podcast về các kĩ năng lái xe an toàn trên đường. Các Podcast này có thể được nghe trên Apple Podcasts, Spotify, Amazon Music hoặc Stitcher.

Bên cạnh hoạt động trên các trang web thì các tổ chức khác tại Mỹ còn thực hiện các hoạt động truyền thông theo chiến dịch: Trong những tháng mùa hè, trung bình có 7 người thiệt mạng mỗi ngày trong các vụ tai nạn liên quan đến tài xế ở tuổi vị thành niên - tăng gần 20% so với con số trung bình của năm. Mỗi năm, trung bình có 2.100 tài xế tuổi vị thành niên tham gia vào các vụ tai nạn chết người, với 30% xảy ra trong 100 ngày nguy hiểm nhất (thời

gian nghỉ hè). Tổ chức An toàn Đường bộ Quốc gia đã phát động chiến dịch "Mùa hè an toàn nhất từ trước đến nay" trên mạng xã hội [4]. Chiến dịch có các thông điệp lái xe an toàn khác nhau được đăng trên mạng xã hội hàng tuần, với các bài đăng đó được tăng cường chia sẻ và đăng lại.

Chiến dịch "Look Alive" sử dụng "Người phụ nữ Tín hiệu" (SignalWoman), hình người đi bộ trong hộp đèn tín hiệu "Đi bộ/Không đi bộ" để đưa ra những lời khuyên thiết thực về ATGT đường bộ trên Instagram (@SignalWoman) và Twitter (@Signal_Woman) [5]. Các video mới và quảng cáo xe buýt có hình "Signal Woman" đưa ra các mẹo về cách giữ an toàn trên các con đường trong khu vực.

Ngoài các nền tảng phổ biến như Facebook, Twitter và YouTube, các chiến dịch truyền thông tại Mỹ cũng sử dụng các nền tảng truyền thông mạng xã hội mới hơn như Snapchat và Nixle.

2.2. Tuyên truyền, giáo dục về ATGT tại Pháp

Ở Pháp, tuyên truyền về ATGT đường bộ bằng mạng xã hội đã thay đổi nhận thức và tâm lý của người tham gia giao thông. Bắt đầu vào tháng 01/2012 với sự ra mắt của chiến dịch nâng cao nhận thức mới mang tên "Chừng nào còn người chết" [7] với thời lượng 45 giây được phát sóng trên các kênh truyền hình, internet và rạp chiếu phim.

Bằng cách tạo ra một không gian có sự tham gia trên internet về ATGT đường bộ, một trang web đã được thành lập. Les Dangers de la Route [8] - website đề cập đến các nguyên nhân và rủi ro gặp phải trên đường trong các tình trạng: lái xe sau khi uống rượu bia, những tác động tiêu cực của việc tiêu thụ cần sa đối với việc lái xe, chạy quá tốc độ là nguyên nhân hàng đầu gây tử vong trên đường ở Pháp, sử dụng điện thoại khi lái xe gây mất tập trung về thị giác, nhận thức, thính giác…; tình trạng mệt mỏi khi lái xe…

Bên cạnh đó, những tin tức về ATGT đường bộ bằng hình ảnh hoặc video được tuyên truyền bằng các phương tiện truyền thông tùy theo đặc điểm cụ thể của chúng [9], cụ thể là:

Trên Facebook, 240.000 người hâm mộ của trang này thường xuyên tìm thấy các bài đăng liên quan đến các sự kiện hiện tại, với hình ảnh ấn tượng và dễ chia sẻ.

Trên Twitter, tài khoản @routeplussure phát đi các thông điệp về ATGT đường bộ tới 18.800 người theo dõi và chuyển tiếp các bài đăng từ các tài khoản khác (Bộ Nội vụ, Cảnh sát tỉnh, Hiến binh Quốc gia…) để có được nhiều hành động được thực hiện ở Pháp.

Trên Youtube, 12.000 người đăng ký có quyền truy cập vào các chiến dịch với những hình ảnh gây sốc cũng như lời chứng thực từ các nhân vật, từ Taïg Khris đến Enora Malagré, thông qua Anne-Sophie Lapix hoặc Natoo.

Để làm phong phú thêm hình thức truyền thông trên internet một cách sâu rộng, các nhà chức trách chính phủ đã phát triển một trang web chính thức để cung cấp thông tin một cách đầy đủ và cập nhật nhất. Ngoài ra, trang web An toàn Đường bộ [8] và các hoạt động truyền thông do Hiệp hội thực hiện trên các mạng xã hội khác nhau.

2.3. Tuyên truyền, giáo dục về ATGT tại Singapore

Trong nửa đầu năm 2022, tổng số vụ TNGT gây thương tích hoặc tử vong tăng 4,9%, từ 3.012 trong nửa đầu năm 2021 lên 3.159 trong cùng kì năm 2022. Tổng số người bị thương và số người chết cũng tăng 3,3%, từ 3.669 trong nửa đầu năm 2021 lên 3.791 cùng kỳ năm 2022 tại Singapore [1].

Kể từ khi đại dịch Covid-19 xuất hiện, cảnh sát Singapore đã tiến hành phần lớn các nỗ lực giáo dục ATGT đường bộ bằng hình thức trực tuyến. CSGT phối hợp với Bộ Giáo dục để triển khai chương trình an toàn đường bộ trực tuyến có tiêu đề "Thử thách An toàn đường bộ!" dành cho học sinh tiểu học. Tài liệu này giáo dục học sinh về các quy tắc cơ bản về ATGT đường bộ và truyền đạt những thói quen tốt cho những học sinh này thông qua kể chuyện, kịch bản hoạt hình và câu đố tương tác [1].

Chiến dịch Tháng An toàn đường bộ Singapore 2021 với chủ đề "An toàn đường bộ cho tất cả mọi người" thực hiện 2 video về ATGT đường bộ được phát sóng trên các nền tảng truyền thông xã hội của Cục ATGT đường bộ Singapore bao gồm Facebook và YouTube cũng như trên truyền hình quốc gia; hoặc chiến dịch # 3500LIVES được quảng bá trên các nền tảng truyền thông xã hội của Hiệp hội Ô tô Singapore [10] như Facebook và Instagram. Để gia tăng hiệu quả của chiến dịch này, họ còn mời một số người tham gia thử thách trên Tiktok với hashtag #3500LIVES.

2.4. Tuyên truyền, giáo dục về ATGT tại một số quốc gia khác trên thế giới

Khi đại dịch xảy ra, các nền tảng truyền thông xã hội đã trở thành một công cụ hữu hiệu để truyền tải các thông điệp đến công chúng và thu thập những thông tin phản hồi từ họ; tổ chức các chiến dịch truyền thông trên internet thay vì các sự kiện trực tiếp ngày càng phổ biến.

Các nền tảng trung gian xã hội của chính quyền Thủ đô Kampala của Uganda như Twitter, Facebook và trang web sẽ phát các video về ATGT đường bộ, cung cấp hướng dẫn về việc sử dụng cơ sở hạ tầng kiểm soát giao thông, làm nổi bật các "điểm đen" của Kampala [11].

Các nhà lãnh đạo TP. Bandung, Indonesia đã khởi động chiến dịch truyền thông đại chúng mới nhằm nâng cao nhận thức về việc sử dụng mũ bảo hiểm, một vấn đề ATGT quan trọng ở một thành phố mà phương tiện giao thông chủ yếu là xe máy. Với sự hợp tác của Vital Strategies và Bloomberg Philanthropies Initiative for Global Road Safety (BIGRS), chiến dịch "Click for Safety" [12] sẽ cảnh báo cho người đi xe máy về cài khóa và thắt chặt khóa mũ bảo hiểm đảm bảo an toàn cho người tham gia giao thông.

Bandung sử dụng phương tiện truyền thông xã hội bao gồm Facebook, Instagram, Twitter và YouTube để truyền thông đến người dân về việc tại sao sử dụng mũ bảo hiểm đúng cách lại quan trọng như vậy và vai trò của mũ bảo hiểm trong ngăn ngừa thương tích nghiêm trọng hoặc tử vong khi xảy ra va chạm trên đường.

Chiến dịch An toàn Đường bộ mùa xuân 2019 của Hiệp hội Các nhà sản xuất ô tô Nhật Bản [13] sử dụng Kanako Yanagihara, một nhân vật truyền thông nổi tiếng với mọi người ở mọi lứa tuổi, để đóng vai "bà tiên tốt về ATGT" trong một video chiến dịch chuyên dụng sẽ được giới thiệu qua các phương tiện truyền thông: youtube, ti

vi, đài và website truyền thông. Video quảng bá 3 chủ đề chính của chiến dịch này khuyến khích tất cả người ngồi trên xe đều thắt dây an toàn; ngăn ngừa việc lái xe mất tập trung; thúc đẩy việc đội mũ bảo hiểm đúng qui cách, đảm bảo an toàn và đeo thiết bị bảo vệ ngực của người đi xe máy.

3. BÀI HỌC KINH NGHIỆM VỀ TRUYỀN THÔNG ONLINE TRONG CÔNG TÁC TUYÊN TRUYỀN, PHỔ BIẾN VÀ GIÁO DỤC PHÁP LUẬT VỀ ATGT CHO VIỆT NAM

Tính đến tháng 01/2021 [3], Việt Nam có 68,72 triệu người dùng internet. Số lượng người dùng internet ở Việt Nam tăng 551 nghìn người, tương ứng tăng 0,8% trong giai đoạn 2020 - 2021. Tỷ lệ sử dụng internet đạt 70,3% và 72 triệu người dùng mạng xã hội. Số lượng người dùng mạng xã hội tăng 7 triệu người, tương ứng tăng 11% từ năm 2020 đến 2021 và số lượng người dùng mạng xã hội tại Việt Nam tương đương 73,7% tổng dân số. Về mạng di động, Việt Nam có 154,4 triệu kết nối di động, số lượng kết nối di động tăng 1,3 triệu lượt, tương ứng tăng 0,9% trong khoảng thời gian từ tháng 01/2020 đến tháng 01/2021. Tiktok đã vượt qua Facebook về số lượt download ở Việt Nam.

Ngày nay, xã hội Việt Nam ngày càng phát triển kéo theo nhu cầu tham gia giao thông ngày càng tăng của các phương tiện đi lại thì diễn biến giao thông ngày càng diễn ra phức tạp.

Với sự phát triển nhanh chóng trong lĩnh vực internet, để nâng cao hiệu quả công tác tuyên truyền về ATGT, từ những bài học kinh nghiệm về tuyên truyền ATGT tại một số quốc gia, Việt Nam có thể thực hiện đồng bộ một số giải pháp như sau:

- Ứng dụng các giải pháp công nghệ trong công tác tuyên truyền, phổ biến và giáo dục pháp luật về ATGT qua các nền tảng công nghệ thông tin như: internet, các mạng xã hội, điện thoại thông minh, đặc biệt bằng các công cụ hình ảnh trực quan, các ứng dụng trò chơi; xây dựng và hoàn thiện các cẩm nang, sổ tay ATGT trên đường bộ cao tốc, đường giao thông nông thôn… dưới dạng các ứng dụng trên nền tảng thiết bị di động thông minh.

- Tuyên truyền, phổ biến, giáo dục pháp luật về ATGT theo nhóm đối tượng: học sinh, sinh viên, người đi làm, người già; theo từng nội dung phù hợp với từng nhóm đối tượng.

- Tuyên truyền, phổ biến, giáo dục pháp luật về ATGT theo các chiến dịch trong năm và giai đoạn. Các chiến dịch này sẽ sử dụng đồng thời các kênh truyền thông khác nhau từ website của Chính phủ đến các mạng xã hội, dùng Hashtag đưa vào trong các nội dung trên các trang mạng xã hội giúp lan tỏa được nội dung tuyên truyền theo các chiến dịch …

- Bên cạnh việc phát triển các website của Chính phủ để truyền tải các thông điệp về ATGT, sử dụng mạng xã hội là công cụ truyền thông chủ yếu: youtube, facebook, instagram… Nội dung truyền thông phù hợp với đối tượng. Truyền thông cho học sinh thì sử dụng các đoạn phim hoạt hình ngắn, nhân vật ngộ nghĩnh, đáng yêu, hình ảnh sống động. Truyền thông cho giới trẻ thì sử dụng các nhân vật có sức ảnh hưởng trong giới trẻ, tạo ra các "hot trend" để thu hút. Truyền thông cho người già thì kết hợp cả hình ảnh và âm thanh (podcast).

4. KẾT LUẬN

ATGT luôn là vấn đề bức thiết hiện nay không chỉ của nước ta mà còn là vấn đề mang tính toàn cầu. Nó có tác động mạnh mẽ tới đời sống của người dân Việt Nam cả về kinh tế, tài sản, sức khỏe cũng như tính mạng. Chính vì vậy, đây là vấn đề luôn được Đảng và Nhà nước đặc biệt quan tâm và đã đưa ra rất nhiều các giải pháp khác nhau. Ngày nay, với sự phát triển của công nghệ thông tin và mạng internet, cùng với đó là việc ứng dụng các thành tựu này vào các lĩnh vực của đời sống xã hội thì việc ứng dụng công nghệ thông tin trong tuyên truyền, phổ biến chính sách pháp luật của Nhà nước là tất yếu.

Tài liệu tham khảo

[1]. Lực lượng Cảnh sát Singapore (2022), *Báo cáo giữa năm*.

[2]. Sack, R., Foreman, C., Forni, S., Glynn, R., Lehrer, A., Linthicum, A., & Perruzzi, A. (2019, May), *Social media practices in traffic safety (Report No. DOT HS 812 673)*, Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.

[3]. We Are Social (2021), *Báo cáo toàn cảnh Digital Việt Nam 2021*.

[4]. Homepage, The National Road Safety Foundation (nrsf.org), *Distracted Driving Dangers and Statistics*, NHTSA.

[5]. *BMC Look Alive Ped Safety Month 2022 Fact Sheet 9-12-22 (lookalivemd.org)*.

[6]. *National Road Safety Foundation Partners With SADD To Help Young Drivers Make This "The Safest Summer Ever" (prnewswire.com)*.

[7]. *https://ruche-pollen.com/blog-social-media/securite-routiere-se-reinvente-reseaux-sociaux*.

[8]. *https://www.securite-routiere.gouv.fr/dangers-de-la-route*.

[9]. *https://www.macsf.fr/actualites/auto-moto/reseaux-sociaux-et-prevention-routiere*.

[10]. *https://aa-highway.com.sg/share-the-road/*.

[11]. *https://www.kcca.go.ug/news/494/kcca-in-partnership-with-japan-international-cooperation-agency-jica-launch-the-traffic-improvement-road-safety-campaign#*.

[12]. *https://www.vitalstrategies.org/vital-strategies-pleased-to-support-city-of-bandung-on-new-road-safety-camp/*.

[13].*https://www.jama.or.jp/english/news/release/2019/158/*.

Ngày nhận bài: 07/10/2022
Ngày chấp nhận đăng: 18/11/2022
Người phản biện: TS. Nguyễn Việt Thắng
TS. Hoàng Văn Lâm

Nghiên cứu xây dựng kế hoạch thích ứng chiến lược giảm phát thải khí thải tàu biển ở các cảng vụ hàng hải

■ **TS. NGUYỄN THANH SƠN; TS. PHAN VĂN HƯNG**(*)
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam
■ **KS. TRẦN NGUYỄN ANH THẮNG**
Cảng vụ Hàng hải Nghệ An
■ **KS. NGHIÊM QUỐC CHIẾN; KS. ĐÀO MẠNH HIẾU**
Cảng vụ Hàng hải Hải Phòng
Email: (*)phanvanhung@vimaru.edu.vn

TÓM TẮT: Số lượng tàu thuyền trong nước và quốc tế hoạt động ở vùng nước cảng biển Việt Nam đang gia tăng nhanh trong những năm qua để đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế của đất nước. Tuy nhiên, các hoạt động này phát thải khí thải độc hại tác động tiêu cực đến môi trường và gây biến đổi khí hậu toàn cầu. Tổ chức Hàng hải quốc tế (IMO) đã thực hiện nhiều nỗ lực nhằm xây dựng khung pháp lý và kỹ thuật để kiểm soát và giảm thiểu phát thải khí thải từ tàu biển, điển hình là chiến lược ban đầu của IMO và Phụ lục VI MARPOL. Việt Nam là quốc gia thành viên có nghĩa vụ thực hiện các quy định này. Vì vậy, trong bài báo này, chúng tôi xây dựng kế hoạch thích ứng chiến lược giảm phát thải khí thải từ tàu biển ở các cảng vụ hàng hải. Kế hoạch này được kỳ vọng sẽ góp phần quan trọng để các cảng vụ thực hiện nghĩa vụ và thích ứng phù hợp với chiến lược giảm phát thải khí thải từ tàu biển ở các cảng vụ hàng hải.

TỪ KHÓA: Kế hoạch thích ứng, khí thải tàu biển, cảng vụ hàng hải.

ABSTRACT: The number of domestic and international vessels operating in Vietnam's seaport waters is increasing rapidly in recent years to meet the needs of the country's economic development. However, these activities emit harmful emissions that negatively impact the environment and cause global climate change. Many efforts have been made by the International Maritime Organization (IMO) to develop a legal and technical framework to control and reduce emissions from ships, typical of the original strategy of IMO and Annex VI of MARPOL. Vietnam as a member state is obligated to implement these regulations. Therefore, in this paper, authors develop a strategic adaptation plan to reduce emissions from ships at the port authorities. This plan is expected to make an important contribution to port authorities to fulfill their obligations and adapt accordingly to the strategy of reducing emissions from ships at the port authorities.

KEYWORDS: Adaptation plan, ship emissions, port authorities

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Với sự phát triển kinh tế - chính trị - xã hội thế giới, ngành vận tải biển đã và đang đảm nhiệm vận chuyển trên 90% lượng hàng hóa thương mại toàn cầu bởi những ưu thế vượt trội về quãng đường và khối lượng vận chuyển. Hiện nay, có hơn 90.000 tàu thương mại, số lượng tàu biển đang tăng với các tàu có kích thước, trọng tải, tốc độ khai thác cũng tăng nhanh.

Hoạt động hàng hải đã và đang phát thải một lượng lớn khí nhà kính và các loại khí thải độc hại khác, chiếm khoảng 2,7% lượng khí thải CO_2 toàn cầu, gây ra các tác động tiêu cực đến môi trường, khí hậu toàn cầu, ảnh hưởng lớn tới tính mạng, sức khỏe con người và các hoạt động kinh tế - xã hội. Vì vậy, để ứng phó với các tác động tiêu cực do khí thải từ hoạt động hàng hải, trong nhiều thập kỷ qua, IMO đã thực hiện nhiều nỗ lực nhằm xây dựng khung pháp lý, kỹ thuật trong việc kiểm soát và giảm thiểu phát thải khí thải từ tàu biển, cụ thể như sau:

- IMO thông qua "Phụ lục VI Công ước quốc tế về ngăn ngừa ô nhiễm từ tàu (MARPOL) cùng các sửa đổi (có hiệu lực từ ngày 01/01/2013) thiết lập các giới hạn đối với khí thải NOx, sử dụng nhiên liệu lưu huỳnh thấp và các biện pháp kỹ thuật và vận hành bắt buộc đối với tất cả các tàu từ 400 GT trở lên để tăng cường hiệu quả năng lượng".

- Năm 2018, thông qua "Nghị quyết MEPC.304 (72) về Chiến lược IMO ban đầu (IMO Initial Strategy) cho việc giảm phát thải khí nhà kính GHG từ tàu, với mục tiêu giảm tổng phát thải GHG hàng năm ít nhất 50% vào năm 2050 so với năm 2008".

- Đồng thời, IMO cũng ban hành "các hướng dẫn xây dựng khung pháp lý cho việc kiểm soát phát thải khí thải tại cảng và từ tàu (Ship and Port Emission Toolkit), trong đó hướng dẫn các quốc gia thành viên căn cứ vào điều kiện và hoàn cảnh cụ thể của mình, rà soát thực trạng, xây dựng khung pháp lý để tích hợp Phụ lục VI, Công ước MARPOL vào luật quốc gia, tiến tới xây dựng chiến lược quốc gia về giảm phát thải khí thải từ hoạt động hàng hải".

Với vai trò và trách nhiệm ngày càng tăng với cộng đồng quốc tế, Việt Nam đang từng bước tham gia và hiện thực hóa các cam kết chung về giảm thiểu phát thải khí thải từ hoạt động hàng hải. Trong đó, Bộ GTVT đã xây dựng chiến lược quốc gia về giảm phát thải từ hoạt động của tàu biển, các dự án cảng xanh...

Do đó, trong bài báo này, các tác giả sẽ phân tích hiện trang kiểm soát phát thải khí thải ở cảng vụ hàng hải, từ đó đề xuất kế hoạch chủ động thích ứng với chiến lược giảm phát thải khí thải từ tàu biển ở cảng vụ hàng hải.

2. THỰC TRẠNG KIỂM SOÁT PHÁT THẢI KHÍ THẢI TẠI CẢNG VỤ HÀNG HẢI

Hệ thống cảng biển Việt Nam thời gian qua đã cơ bản đáp ứng được mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội, đảm bảo an ninh - quốc phòng. Hoạt động khai thác cảng tại Việt Nam đã bắt đầu được chú trọng. Tuy nhiên, các hoạt động về kiểm soát phát thải khí thải ở các cảng biển Việt Nam nói chung vẫn còn rất hạn chế. Cảng vụ hàng hải thực hiện công tác quản lý nhà nước về hàng hải tại khu vực cảng biển được giao đa phần mới chỉ triển khai một số hoạt động cơ bản có liên quan đến kiểm soát phát thải khí thải tàu biển như sau:

- Kiểm soát NOx;
- Kiểm soát việc tuân thủ theo ngưỡng lưu huỳnh 2020 của IMO;
- Kiểm tra việc tuân thủ giảm phát thải theo công cụ như EEDI, EEXI, CII, SEEMP.

3. HẠN CHẾ VÀ THÁCH THỨC ĐỐI VỚI CẢNG VỤ HÀNG HẢI VỀ KIỂM SOÁT PHÁT THẢI KHÍ THẢI

Hệ thống cảng biển Việt Nam vẫn đang trong giai đoạn phát triển, sản lượng hàng hóa container thông qua hệ thống cảng biển cả nước có tốc độ tăng trưởng kép cao hơn thế giới. Quy mô cảng biển ngày càng mở rộng, được trang bị các thiết bị hiện đại, có thể đón tàu có trọng lớn. Tuy nhiên, trong bối cảnh kiểm soát phát thải tại cảng thì hạn chế khó khăn đối với cảng vụ hàng hải hiện nay bao gồm:

Một là, thiếu chương trình, chính sách về cảng xanh. Các nghiên cứu, bộ tiêu chí cảng xanh ở Việt Nam mới chỉ dừng ở mức thí điểm thực hiện mà chưa có các chương trình, kế hoạch trung và dài hạn.

Hai là, hoạt động xanh hóa các phương tiện, thiết bị hoạt động ở khu vực cảng gần như chưa được triển khai. Đến nay, các phương tiện, thiết bị hoạt động ở khu vực cảng biển sử dụng nhiên liệu thông thường; chưa có phương tiện thiết bị sử dụng nhiên liệu sạch. Đây là tình trạng chung ở các cảng biển Việt Nam hiện nay.

Ba là, thiếu chuỗi cung cấp các nhiên liệu xanh. Việc triển khai chuỗi cung ứng nhiên liệu sạch còn phụ thuộc nhiều vào chính sách của quốc gia cũng như nhu cầu của các phương tiện ra vào hoạt động tại vùng nước cảng biển.

Bốn là, chưa có các tiết bị tiếp nhận, thu gom và xử lý các chất thải từ hệ thống xử lý khí thải tàu biển. Việc tiếp nhận có thể là dễ dàng, xong xử lý các chất thải sau khi tiếp nhận hiện nay đang là rào cản lớn nhất tại cảng biển bởi vì thiếu cơ sở xử lý các chất thải từ hệ thống làm sạch khí thải. Mà điều này, đối với cảng vụ hàng hải là ngoài khả năng.

Năm là, vấn đề tối ưu hóa các hoạt động sử dụng năng lượng ở khu vực cảng biển còn chưa được quan tâm. Cả xã hội đang chuyển đổi số mạnh mẽ, trong đó tối ưu các hoạt động sử dụng năng lượng ở các cảng biển Việt Nam đã bắt đầu được chú trọng. Tuy nhiên, đến nay cảng biển mới chỉ dừng lại ở mức thử nghiệm, hạn chế.

Sáu là, thiếu công cụ, nhân lực kiểm phát thải từ tàu biển. Việc cụ thể hóa các công cụ kiểm soát phát thải khí thải từ tàu biển hiện nay vẫn đang còn nhiều quan điểm và cách triển khai khác nhau. Vì vậy, công cụ kiểm soát cần được xây dựng, ban hành và đồng thời đào tạo đội ngũ kiểm tra nhà nước tại cảng biển tiếp cận và hiểu rõ các công cụ kiểm soát này.

4. ĐỀ XUẤT XÂY DỰNG KẾ HOẠCH PHÁT TRIỂN CẢNG XANH

4.1. Xác định quan điểm, mục tiêu

4.1.1. Quan điểm

Thứ nhất, tích cực triển khai Kế hoạch thực hiện Thỏa thuận Paris về biến đổi khí hậu của Chính phủ và các Nghị quyết của Tổ chức Hàng hải quốc tế (IMO) liên quan đến bảo vệ môi trường và biến đổi khí hậu, bám sát các lộ trình chiến lược cắt giảm khí thải đối với ngành Hàng hải Việt Nam.

Thứ hai, triển khai đồng bộ, đồng thời các nhiệm vụ và giải pháp giảm phát thải khí CO_2, GHG trong hoạt động tại cảng.

4.1.2. Mục tiêu

Thứ nhất là giảm phát thải khí thải từ hoạt động của phương tiện, tàu biển theo quy định của IMO và Việt Nam, từng bước xây dựng hệ thống GTVT biển bền vững với môi trường.

Thứ hai là tăng cường vai trò, trách nhiệm của các doanh nghiệp vận tải biển, chủ tàu, người khai thác tàu, quản lý hoạt động của tàu biển và cảng biển trong việc giảm phát thải khí CO_2, GHG.

4.2. Xác định các nhiệm vụ và giải pháp thực hiện kế hoạch phát triển cảng xanh

Các nhiệm vụ và giải pháp để thực hiện "kế hoạch phát triển cảng xanh" cần được xác định như sau:

- Hoàn thiện và tăng cường hiệu quả triển khai thực hiện hệ thống văn bản pháp quy, cơ chế chính sách về giảm phát thải khí thải từ hoạt động khu vực cảng biển;
- Hỗ trợ triển khai các giải pháp nâng cao hiệu quả tổ chức, quản lý, khai thác áp dụng chuyển đổi số theo hướng giảm phát thải;
- Tăng cường các biện pháp kỹ thuật hạ tầng tại cảng biển hỗ trợ áp dụng các giải pháp giảm phát thải khí thải từ tàu biển;
- Tăng cường kiểm tra, giám sát và đánh giá kết quả thực hiện các giải pháp giảm phát thải đối với tàu biển Việt Nam và tàu nước ngoài hoạt động tại vùng nước cảng biển;
- Tăng cường quan hệ, hợp tác trong nước và quốc tế về kiểm soát giảm phát thải khí thải từ tàu biển;
- Xây dựng chương trình, tổ chức đào tạo, huấn luyện về giảm phát thải khí thải từ tàu biển.

4.3. Xác định nguồn lực và kinh phí thực hiện kế hoạch phát triển cảng xanh

Việc xác định nguồn lực và các nguồn kinh phí để thực hiện các mục tiêu đóng vai trò đặc biệt quan trọng, quyết định đến mục tiêu đạt được của phát triển cảng xanh (PTCX). Vì vậy, bố trí nguồn lực thực hiện PTCX cần xem xét các nguồn sau: (1) Tài chính cho ứng phó với biến đổi khí hậu trong thời gian qua như ngân sách, ODA, FDI, cá nhân; (2) Chi ngân sách nhà nước bao gồm cả ODA; (3) Chi từ các quỹ hỗ trợ trong nước và quốc tế như Quỹ Khí hậu xanh

(GCF), Quỹ Môi trường toàn cầu (GEF), Quỹ Biến đổi khí hậu đặc biệt (SCCF) và các tổ chức quốc tế như Ngân hàng Thế giới, ADB, UNIDO, GEF, UNDP, SIDA, JICA, DANIDA.

4.4. Các tác động tiềm tàng khi thực hiện kế hoạch PTCX

Sự hợp tác chặt chẽ giữa các cơ quan chức năng và khối doanh nghiệp sẽ có tầm quan trọng thiết yếu khi chúng ta bắt đầu một giai đoạn mới trong nỗ lực tạo ra một ngành công nghiệp hàng hải xanh hóa. Việt Nam là quốc gia chủ động trong quá trình chuyển đổi xanh nói chung và vận tải biển nói riêng, nhưng tốc độ thay đổi phải được tăng lên đáng kể để đạt được những tham vọng này. Các công ty vận tải biển, cảng biển đã và đang tiếp cận và áp dụng các giải pháp giảm phát thải phù hợp với yêu cầu của IMO.

4.4.1. Thuận lợi

- Ứng phó với biến đổi khí hậu, bảo vệ hệ thống khí hậu trái đất vì các thế hệ hiện tại và mai sau đã trở thành ưu tiên hợp tác, hành động của hầu hết các quốc gia, các tổ chức quốc tế, các doanh nghiệp toàn cầu và trở thành trào lưu, lối sống và có sức lan tỏa mạnh mẽ của thế hệ trẻ trên thế giới;
- Chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu là một trong những vấn đề được toàn bộ hệ thống chính trị của Việt Nam và các đối tác phát triển quốc tế rất quan tâm và được cụ thể hóa trong các chiến lược, kế hoạch hành động, chương trình...;
- Kế hoạch bám sát quan điểm chủ trương về giảm phát thải khí thải, sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả;
- Các quan điểm và mục tiêu phù hợp với tính cấp thiết và cơ sở khoa học cắt giảm khí thải từ hoạt động của tàu biển;
- Các nhiệm vụ và giải pháp thực hiện được thiết kế tương thích với điều kiện hiện nay tại cảng biển.

4.4.2. Khó khăn và giải pháp thực hiện

Được trình bày theo *Bảng 4.1* sau đây:

Bảng 4.1. Khó khăn và giải pháp thực hiện PTCX

Khó khăn	Giải pháp thực hiện
Điều kiện tự nhiên, chính trị, kinh tế, xã hội, KHCN, mức phát thải của từng quốc gia khác nhau	Xác định rõ quan điểm, mục tiêu PTCX và áp dụng xuyên suốt trong các hoạt động đối nội, đối ngoại của Việt Nam.
Cần thời gian để thống nhất mục tiêu chung. Dịch Covid-19 tác động đến nỗ lực ứng phó BĐKH.	Phối hợp với các quốc gia để duy trì nỗ lực toàn cầu; tăng cường tuyên truyền trong nước để thúc đẩy phục hồi xanh sau Covid-19.
Nhu cầu giảm phát thải lớn nhưng nguồn lực quốc gia còn hạn chế và cần cân đối cho các mục tiêu khác nhau.	Ưu tiên các dự án vừa thích ứng vừa giảm nhẹ trong phân bổ ngân sách của kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội giai đoạn 2021 - 2025 nhằm tăng cường đồng lợi ích, tối đa hóa hiệu quả thích ứng và giảm nhẹ.
Các hoạt động giảm phát thải tàu biển thường đòi hỏi đầu tư lớn, ít hoặc chậm mang lại lợi nhuận trực tiếp nên khó hấp dẫn các doanh nghiệp tham gia.	Có chính sách ưu đãi và chính sách khuyến khích để tạo điều kiện cho doanh nghiệp thu hồi vốn đầu tư cho các hoạt động thích ứng, giảm phát thải khí thải từ hoạt động của tàu biển.
Công tác dự báo, cảnh báo còn hạn chế.	Tăng cường hợp tác quốc tế trong nghiên cứu, trao đổi công nghệ dự báo, cảnh báo.
Hiện nay mới chỉ tập trung giải pháp quản lý khai thác.	Đánh giá nhu cầu công nghệ thích ứng với chiến lược quốc gia và NAX.
Chưa có hệ thống giám sát và đánh giá (M&E).	- Thiết lập hệ thống giám sát và đánh giá (M&E) ở các cấp..

5. KẾT LUẬN

Bài báo đã phân tích, đánh giá thực trạng kiểm soát phát thải khí thải tàu biển ở cảng vụ hàng hải, chỉ ra được những hạn chế, tồn tại hiện nay. Nghiên cứu đã đề xuất xây dựng kế hoạch phát triển cảng xanh trong đó xác định rõ quan điểm, mục tiêu, nguồn kinh phí thực hiện. Đặc biệt, những thuận lợi và khó khăn khi thực hiện PTCX cũng được chỉ ra, đồng thời các giải pháp cụ thể thực hiện để khắc phục từng khó khăn đó cũng được đề xuất. Các kết quả của nghiên cứu này được kỳ vọng là cơ sở tham khảo quan trọng để các cơ quan, doanh nghiệp cảng nghiên cứu xây dựng kế hoạch chi tiết tại các cảng đáp ứng các yêu cầu mới trong thực tiễn.

Tài liệu tham khảo

[1]. Cục Hàng hải Việt Nam, *Báo cáo tổng kết các năm 2007 - 2017*.

[2]. *Bộ luật Hàng hải Việt Nam số 95/2015/QH13 ngày 25/11/2015*.

[3]. Tổ chức Hàng hải quốc tế (IMO) (2015), *Second IMO GHG Study 2009*, London.

[4]. Tổ chức Hàng hải quốc tế (IMO) (2015), *Third IMO GHG Study 2014*, London.

[5]. *Quyết định số 355/QĐ-TTg ngày 25/02/2013 về việc phê duyệt điều chỉnh chiến lược phát triển giao thông vận tải Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030.*

[6]. *Quyết định số 1517/QĐ-TTg ngày 26/8/2014 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch phát triển vận tải biển Việt Nam đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030.*

Ngày nhận bài: 27/9/2022
Ngày chấp nhận đăng: 01/11/2022
Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Minh Đức
PGS. TS. Trần Văn Lượng

Xây dựng mô hình dự báo sự thay đổi diện tích lớp phủ bề mặt do ảnh hưởng của ngập lụt ở khu vực An Giang - Đồng Tháp

■ **TS. NGUYỄN VĂN KHÁNH(*); ThS. HOÀNG HỮU ĐỨC**
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh
Email: (*)nvkhanh@hcmunre.edu.vn

TÓM TẮT: Khu vực tỉnh An Giang và Đồng Tháp là vựa lúa lớn của cả nước và cũng là nơi nuôi trồng nhiều loại thủy, hải sản. Việc thay đổi mực nước bất thường sẽ gây ra ngập lụt, cũng như thiếu nước và nguy cơ nước biển mặn xâm nhập vào diện tích đất canh tác. Mục tiêu nghiên cứu tập trung quan trắc sự thay đổi của các đối tượng lớp phủ bề mặt dựa vào thay đổi về giá trị tán xạ của chúng khi bị ảnh hưởng của ngập lụt. Nghiên cứu đã thành công trong việc áp dụng phương pháp phân loại hướng đối tượng ảnh Sentinel-1, kết hợp với dữ liệu DEM và mực nước xây dựng được mô hình thay đổi lớp phủ bề mặt do ảnh hưởng lũ lụt. Khi sử dụng mô hình này, diện tích lớp phủ bề mặt bị ảnh hưởng bởi lũ lụt sẽ được xác định khi có dữ liệu mực nước.

TỪ KHÓA: Mô hình thay đổi lớp phủ bề mặt, An Giang, Đồng Tháp.

ABSTRACT: An Giang and Dong Thap provinces are known as the big rice bowls of Vietnam and also the places to cultivate many types of aquatic products. Abnormal water level changes will cause floods, water shortages as well as the risk of saline water entering the arable land. The objective of the study is to observe the changes of cover surface objects based on the change in their scattering values when flooding. The study has succeeded in applying Sentinel-1 image object-oriented classification method, combined with DEM and water level data to build a cover surface change model due to flood effects. Using this model, the flood-affected cover surface area will be determined when water level data is available.

KEYWORDS: Cover surface change model, An Giang, Dong Thap.

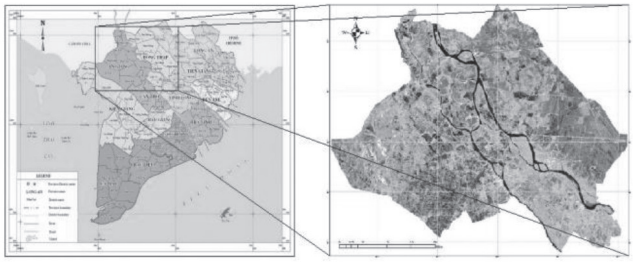
1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồng bằng sông Cửu Long nằm ở hạ nguồn lưu vực sông Mê Kông. Địa hình khu vực khá bằng phẳng, do đó dễ bị ảnh hưởng của lũ lụt hàng năm. Việc thay đổi mực nước bất thường sẽ ảnh hưởng đến đời sống của người dân, gây thiệt hại nghiêm trọng về người và của. Bên cạnh đó, lũ cũng mang lại nguồn lợi cung cấp cho người dân thủy sản, bồi đắp phù sa cho vùng châu thổ… [2]. Cân nhắc những thiệt hại và lợi ích mà lũ đem lại, cần phải có các nghiên cứu về quy luật ảnh hưởng của lũ đến lớp phủ bề mặt. Xây dựng mô hình dự báo thay đổi lớp phủ bề mặt do ảnh hưởng của lũ lụt bằng công nghệ viễn thám và GIS góp phần phục vụ công tác quản lý, điều phối các hoạt động phát triển kinh tế, bảo vệ môi trường có lợi và bền vững cho khu vực.

2. KHU VỰC NGHIÊN CỨU VÀ DỮ LIỆU SỬ DỤNG

Khu vực nghiên cứu được lựa chọn là 2 tỉnh An Giang và Đồng Tháp, bề mặt địa hình khá bằng phẳng với độ cao tuyệt đối 0 - 2 m và có mạng lưới sông ngòi dày đặc.

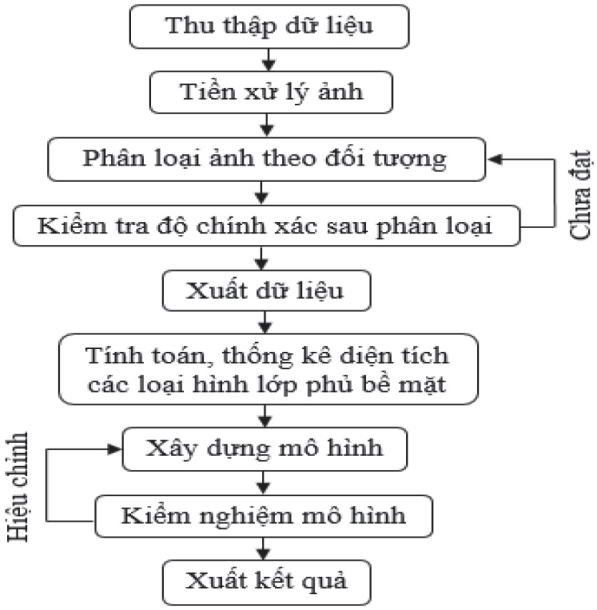
Dữ liệu sử dụng cho nghiên cứu này bao gồm 68 cảnh ảnh viễn thám Sentinel-1 được chụp từ tháng 3/2015 đến tháng 12/2021. Dữ liệu mực nước quan trắc tại trạm Vàm Nao từ năm 2015 - 2021. Dữ liệu mô hình số độ cao (DEM) được cung cấp bởi Ban hỗ trợ kỹ thuật của Ủy ban sông Mê Kông.



Hình 2.1: Khu vực thực nghiệm và mô hình DEM

3. PHƯƠNG PHÁP THỰC NGHIỆM

Để xây dựng mô hình dự báo sự thay đổi lớp phủ bề mặt do ảnh hưởng lũ lụt, trước tiên cần phải mô hình hóa sự thay đổi mực nước theo chu kỳ hằng năm. Thống kê diện tích loại hình lớp phủ bề mặt từ kết quả phân loại dữ liệu ảnh vệ tinh Sentinel-1 làm cơ sở mô hình hóa sự thay đổi của lớp phủ bề mặt do ảnh hưởng của lũ lụt. Sự thay đổi này tùy thuộc vào sự thay đổi của mực nước theo chu kỳ khí hậu hàng năm nên cũng có tính quy luật nhất định. Quy trình tổng thể xây dựng mô hình dự báo sự thay đổi diện tích lớp phủ bề mặt do ảnh hưởng của ngập lụt được thể hiện trong *Hình 3.1* [1].



Hình 3.1: Sơ đồ quy trình tổng thể

3.1. Xử lý, phân loại ảnh viễn thám

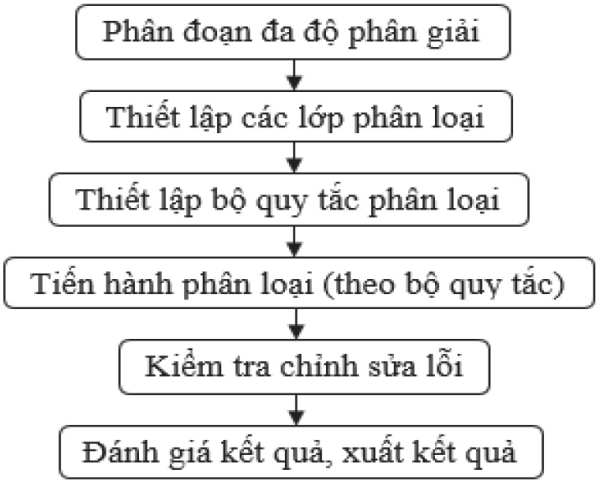
Tất cả dữ liệu Sentinel-1 được cung cấp bởi cơ quan không gian châu Âu ở dạng S1A_IW_GRDH_1SDV hoặc S1B_IW_GRDH_1SDV được chuẩn hóa về bức xạ để thu được giá trị tán xạ phản hồi (σ^o) theo công thức sau đây đối với từng điểm ảnh [3]:

$$\sigma^0 = \left(\frac{1}{N} \cdot \sum_{i,j=1}^{i,j=N} DN_{ij}^2 \right) \cdot \frac{1}{K} \cdot \frac{\sin \alpha}{\sin \alpha_{ref}} \quad (1)$$

Trong đó: N - Số điểm ảnh trong vùng quan tâm (Area of Interest - AOI) ví dụ nhóm điểm ảnh tương ứng với các mục tiêu phân bố của ảnh; i và j - Vị trí điểm ảnh theo hàng và cột; DN_{ij} - Giá trị số tương ứng với vị trí điểm ảnh (i, j); α - Góc tới trung bình trong mục tiêu phân bố; α_{ref} - Góc tới tham khảo, ví dụ 23,0^0; K - Hằng số chuẩn hóa (60 dB).

Trong nghiên cứu này, giá trị tán xạ phản hồi (σ^o) trong công thức (1) đã được sử dụng để chuẩn hóa dữ liệu Sentinel-1A ở vùng ngập lụt An Giang và Đồng Tháp. Hiệu chỉnh hình học với độ chính xác vị trí điểm ảnh nhỏ hơn kích thước điểm ảnh về hệ tọa độ địa lý được thực hiện dựa vào mô hình số độ cao (DEM) với độ chính xác độ cao 0,3 m để hiệu chỉnh các sai số do địa hình gây ra và lấy mẫu với điểm ảnh 20 m. Giá trị tán xạ phản hồi đối với mỗi lớp phủ bề mặt thu được sẽ không đồng nhất do nhiễu đốm. Bởi vậy, tác giả áp dụng một phương pháp lọc Lee tăng cường với cửa sổ lọc 5x5 điểm ảnh để giảm nhiễu và thu được giá trị tán xạ phản hồi trung bình đối với mỗi lớp phủ bề mặt đồng nhất [4].

Quy trình chung phân loại định hướng đối tượng được thực hiện theo *Hình 3.2*, việc phân đoạn ảnh thành các đối tượng theo hai mức tỷ lệ được thể hiện trong *Bảng 3.1*. Các loại hình lớp phủ bề mặt tại khu vực nghiên cứu bao gồm: nước mặt, thực vật vùng cao, thực vật vùng thấp, thực vật ngập, đất trống, dân cư.

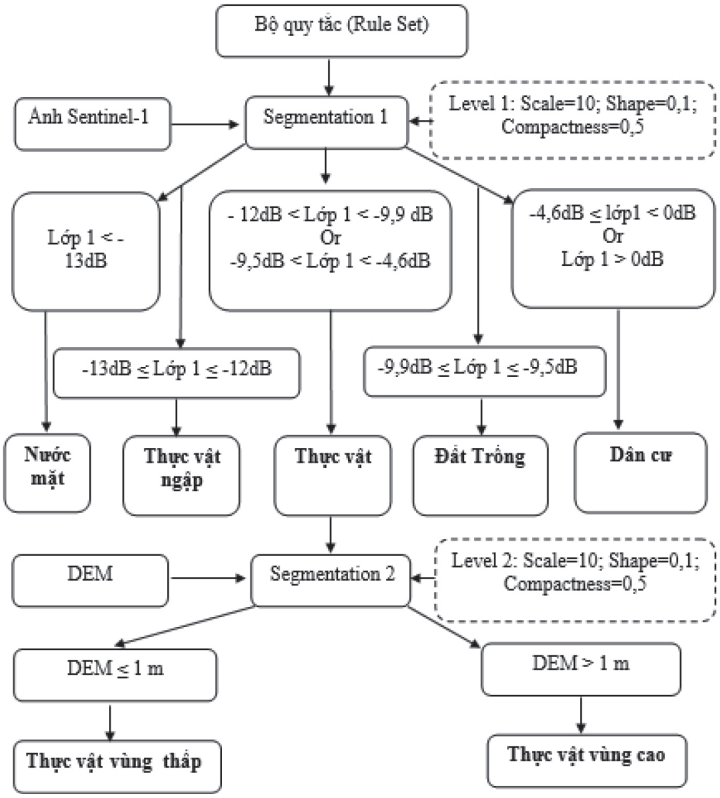


Hình 3.2: Quy trình chung phân loại định hướng đối tượng

Bảng 3.1. Các giá trị đối với thông số trọng số ở mỗi mức tỷ lệ

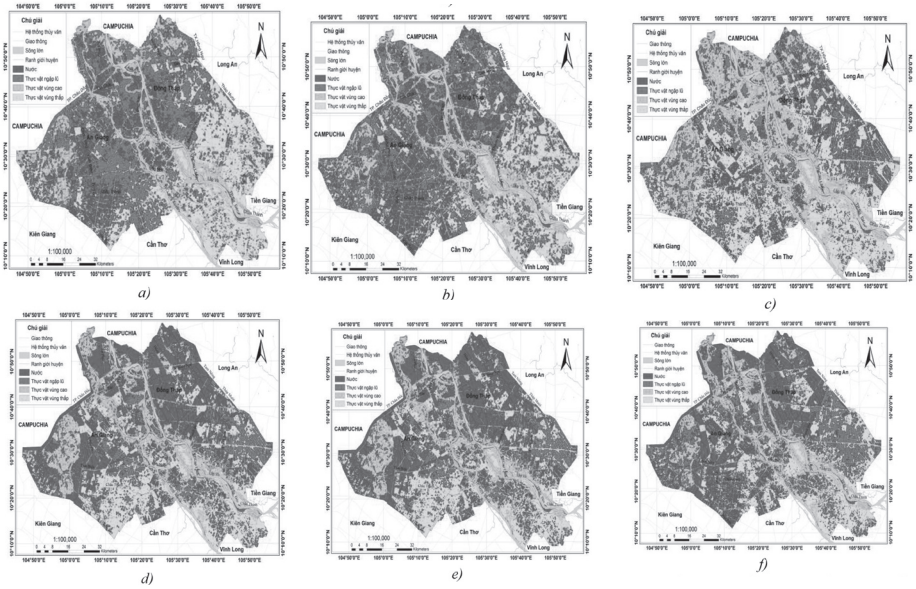
Mức tỷ lệ	Thông số tỷ lệ	Thông số hình dạng	Thông số độ chặt
1	10	0,3	0,5
2	10	0,1	0,5

Để tiến hành phân loại định hướng đối tượng cần xác lập bộ quy tắc phân loại. Bộ quy tắc phân loại được thiết lập dựa trên kết quả khảo sát ngưỡng dB của các loại hình lớp phủ bề mặt xác định trên ảnh vệ tinh Sentinel-1 *(Hình 3.3)*.



Hình 3.3: Bộ quy tắc phân loại

Kết quả phân loại lớp phủ bề mặt ở một số thời điểm mực nước được thể hiện tại *Hình 3.4.*

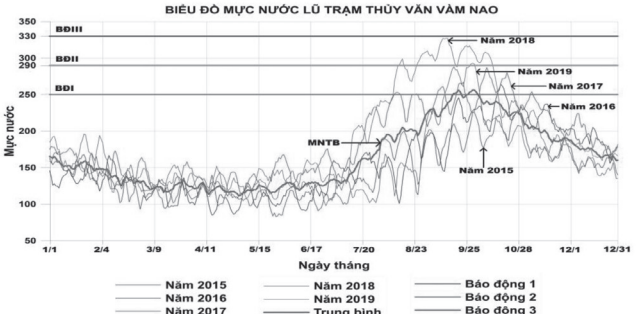


a) - 133 cm; b) - 143 cm; c) - 163 cm; d) - 261 cm; e) - 317 cm; f) - 323 cm

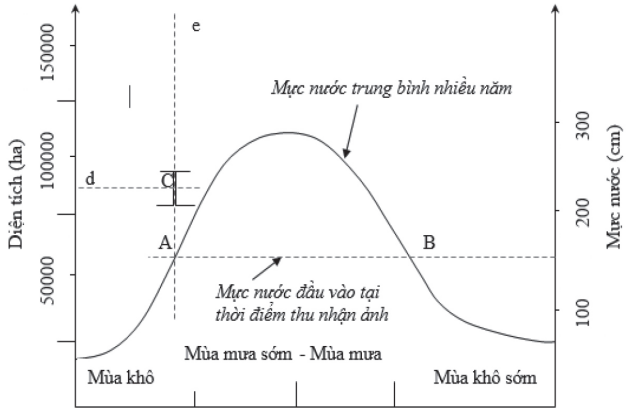
Hình 3.4: Kết quả phân loại lớp phủ bề mặt ở một số thời điểm mực nước

3.2. Xây dựng mô hình dự báo sự thay đổi lớp phủ do sự ảnh hưởng của mực nước

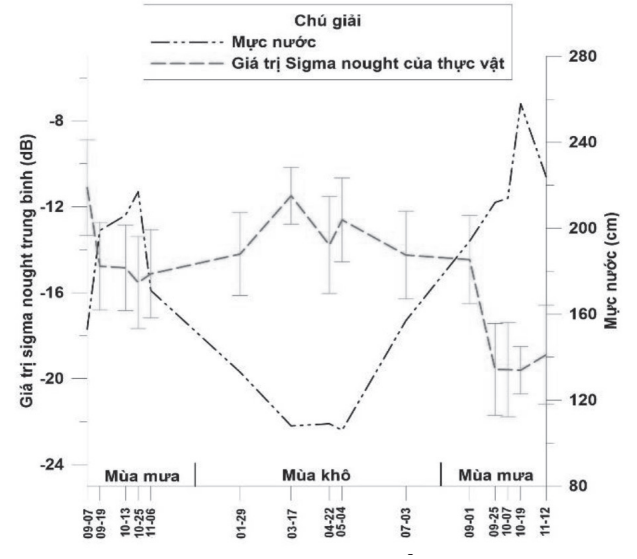
Dựa trên số liệu mực nước thu thập tại các trạm thủy văn, tiến hành mô hình hóa mực nước nhằm xác định diễn biến sự thay đổi mực nước theo chu kỳ hàng năm. Kết hợp dữ liệu mực nước tại thời điểm quan trắc, mô hình diễn biến sự thay đổi mực nước trung bình, diện tích các loại hình lớp phủ bề mặt tiến hành xây dựng mô hình biểu diễn sự thay đổi từng loại hình lớp phủ thực vật *(Hình 3.6)* để xây dựng mô hình chung *(Hình 3.8)*.



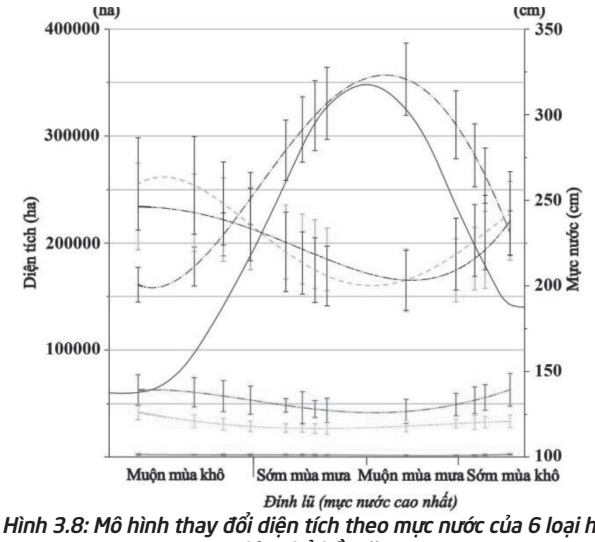
Hình 3.5: Mực nước lũ theo chu kỳ hàng năm từ 2015 - 2019



Hình 3.6: Biểu diễn diện tích của lớp phủ theo sự thay đổi của mực nước



Hình 3.7: Mực nước và giá trị tán xạ phản hồi của thực vật năm 2015 - 2021



Hình 3.8: Mô hình thay đổi diện tích theo mực nước của 6 loại hình lớp phủ bề mặt

Hàm số xác định mô hình thay đổi của mực nước được thể hiện theo công thức (2):

$Y = -2{,}307787808E+015 + 2{,}641812234E+011 * X - 12096714{,}6 * X^2 + 276{,}9506252 * X^3 - 0{,}003170346224 * X^4 + 1.451678518E-008 * X^5$ (hệ số $R^2 = 0{,}9207$) (2)

Các hàm số biểu diễn sự thay đổi các loại hình lớp phủ theo sự thay đổi của mực nước:

$Y_{Nước\ mặt} = 2{,}08319778E+014 - 1{,}892097776E+010 * X + 644402{,}1429 * X^2 - 9{,}753408456 * X^3 + 5{,}535478252E-005 * X^4$ (hệ số $R^2 = 0{,}819957$) (3)

$Y_{Thực\ vật\ vùng\ cao} = -6{,}240025336E+014 + 5{,}709710468E + 010 * X - 1959170{,}892 * X^2 + 29{,}87770727 * X^3 - 0{,}000170864845 * X^4$ (hệ số $R^2 = 0{,}768842$) (4)

$Y_{Thực\ vật\ vùng\ thấp} = -1{,}012834359E+015 + 9{,}263950122E + 010 * X - 3177490{,}627 * X^2 + 48{,}43829518 * X^3 - 0{,}0002769004794 * X^4$ (hệ số $R^2 = 0{,}725647$) (5)

$Y_{Thực\ vật\ ngập} = -2{,}338499127E+014 + 2{,}139727462E+010 * X - 734192{,}7291 * X^2 + 11{,}19639682 * X^3 - 6{,}402902022E-005 * X^4$ (hệ số $R^2 = 0{,}738077$) (6)

$Y_{Đất\ trống} = 2{,}829431032E+014 - 2{,}589401764E+010 * X + 888650{,}527 * X^2 - 13{,}55439121 * X^3 + 7{,}75283008E-005 * X^4$ (hệ số $R^2 = 0{,}802986$) (7)

$Y_{Dân\ cư} = 1{,}336273019E+012 - 122595302{,}7 * X + 4217{,}760026 * X^2 - 0{,}06449195241 * X^3 + 3{,}697929215E-007 * X^4$ (hệ số $R^2 = 0{,}720961$) (8)

3.3. Kiểm nghiệm mô hình

Số liệu dùng để kiểm nghiệm mô hình bao gồm: Mực nước và ảnh viễn thám tương ứng tại 5 ngày thu nhận ảnh. Phương pháp thực hiện dựa vào mô hình, tính toán diện tích các lớp phủ tương ứng với số liệu mực nước tại 5 thời điểm kiểm nghiệm. Trong đó, thời điểm trước lũ 2 giá trị, thời điểm đỉnh lũ 1 giá trị và thời điểm sau lũ 2 giá trị.

Dựa vào diện tích thu được từ kết quả ảnh phân loại tại 5 thời điểm kiểm nghiệm, tiến hành so sánh với kết quả thu được từ mô hình.

Bảng 3.2. Kiểm nghiệm mô hình tại thời điểm mực nước 229 cm (ngày thu nhận ảnh: 05/10/2019)

Stt	Lớp phủ	Mô hình (ha)	Kiểm chứng(ha)	Chênh lệch(ha)	Tỷ lệ %
1	Nước mặt	273683,37	273601,09	-82,28	3%
2	TV vùng cao	147981,22	148105,37	124,14	8%
3	TV vùng thấp	197880,65	197980,18	99,52	5%
4	TV ngập	41818,13	41803,05	-15,09	4%
5	Đất trống	22921,02	22909,12	-11,90	5%
6	Dân cư	6080,05	6081,57	1,52	2%

4. THẢO LUẬN

Việc lựa chọn dữ liệu ảnh Sentinel-1 là phù hợp cho nghiên cứu sự thay đổi của lớp phủ bề mặt do ảnh hưởng của lũ lụt hàng năm dựa vào các đặc điểm của dữ liệu ảnh viễn thám về bước sóng, độ phân cực của dữ liệu ảnh Sentinel-1 và thời gian chụp lặp ngắn (chu kỳ 6 ngày). Ngoài ra, với khả năng quan trắc trong mọi điều kiện thời tiết và dữ liệu hoàn toàn miễn phí đã tạo ra nhiều thuận lợi cho việc ứng dụng công nghệ viễn thám trong nghiên cứu sự ảnh hưởng của ngập lụt.

Các dữ liệu bổ trợ như: DEM và mực nước là các thông tin quan trọng góp phần nâng cao độ chính xác phân loại ảnh và xây dựng mô hình, đảm bảo về mặt khoa học và mang lại hiệu quả thực tiễn đối với các bài toán phân loại với nhiều dữ liệu đầu vào.

Trước khi tiến hành quá trình phân loại, các khảo sát được thực hiện nhằm xác định bộ quy tắc phân loại đối với ảnh viễn thám radar Sentinel-1. Độ chính xác trong việc xác định các ngưỡng của bộ quy tắc sẽ quyết định đến độ chính xác kết quả phân loại ảnh và xây dựng mô hình.

Các kết quả phân loại lớp phủ bề mặt được thực hiện dựa trên ảnh viễn thám đa thời gian (kể cả trong thời kỳ lũ lụt) sẽ xác định chi tiết từng loại hình lớp phủ bề mặt theo thời gian, qua đó cung cấp thông tin về những thay đổi của lớp phủ bề mặt do ảnh hưởng của lũ lụt.

Kết quả kiểm nghiệm độ chính xác của mô hình được thực hiện thông qua việc so sánh số liệu kiểm chứng với số liệu tính toán từ mô hình. Tỷ lệ chênh lệch lớn nhất là 12%, kết quả này cho thấy diện tích dự báo của mô hình tương đối phù hợp với diện tích thực tế.

5. KẾT LUẬN

Phương pháp sử dụng ảnh viễn thám đa thời gian và công nghệ GIS với các dữ liệu bổ trợ khác như: DEM, mực nước để xây dựng mô hình dự báo sự ảnh hưởng của lũ lụt đối với lớp phủ bề mặt cung cấp kết quả phản ánh trực tiếp ảnh hưởng của lũ lụt ở các thời điểm quan trắc.

Phương pháp phân loại hướng đối tượng với các yếu tố đầu vào gồm ảnh vệ tinh, mô hình số độ cao có thể đạt được độ chính xác toàn phần từ 0,78 đến 0,89 và chỉ số Kappa từ 0,75 đến 0,84 đối với kết quả phân loại ảnh vệ tinh Sentinel-1. Đây được coi là kết quả phân loại thành công đối với khu vực thường xảy ra lũ lụt theo chu kỳ hàng năm.

Chênh lệch diện tích giữa kết quả tính toán của mô hình và số liệu kiểm chứng dao động trong khoảng từ 2% đến 8% tùy theo từng đối tượng lớp phủ bề mặt được xem là kết quả hợp lý, đảm bảo độ chính xác cho việc ứng dụng mô hình vào dự báo sự thay đổi lớp phủ bề mặt do ảnh hưởng của lũ lụt tại bất cứ thời điểm nào.

Kết quả mô hình có thể dự báo sự thay đổi diện tích lớp phủ bề mặt do ảnh hưởng của ngập lụt tại bất kỳ thời điểm nào khi biết giá trị mực nước.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh trong Đề tài mã số CS.2022.13.

Tài liệu tham khảo

[1]. Nguyễn Văn Khánh (2021), *Mô hình hóa sự biến đổi lớp phủ bề mặt do lũ lụt ở đồng bằng sông Cửu Long bằng tư liệu viễn thám và GIS*, Luận án Tiến sỹ, Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

[2]. Phạm Thị Huyền Trang, Trương Văn Tuấn (2016), *Lũ lụt ở đồng bằng sông Cửu Long: Nguyên nhân và giải pháp*, Tạp chí Khoa học ĐHSP TP. Hồ Chí Minh, 3(81).

[3]. Laur H., Bally P., Meadows P., Sanchez J., Schaettler B., Lopinto E., Esteban D. (2002), *Derivation of the backscattering coefficient σ0 in ESA ERS SAR PRI products*, ESA, Noordjiwk, The Netherlands, ESA Document ES-TN-RE-PM-HL09(2).

[4]. Lee Jong-Sen, Pottier Eric (2009), *Polarimetric Radar Imaging: From basics to applications.*

Ngày nhận bài: 03/10/2022
Ngày chấp nhận đăng: 01/11/2022
Người phản biện: PGS. TS. Phạm Việt Hòa
TS. Đỗ Minh Tuấn

Một số vấn đề về kiểm soát nội bộ doanh nghiệp

■ **PGS. TS. VŨ TRỌNG TÍCH**
Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: vttich@utc.edu.vn

TÓM TẮT: Bài báo trình bày toàn diện, đầy đủ, khái quát về kiểm soát nội bộ doanh nghiệp, gồm khái niệm, chủ thể, nội dung và các thành phần của kiểm soát nội bộ doanh nghiệp.

TỪ KHÓA: Kiểm soát nội bộ.

ABSTRACT: The article presents a comprehensive and general overview of the internal control of an enterprise, including the concept, subject, content, and components of the enterprise's internal control.

KEYWORDS: Internal control.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Kiểm soát nội bộ là công cụ trong quản lý, điều hành hoạt động của doanh nghiệp. Tuy nhiên, hiện nay có nhiều quan điểm khác nhau về kiểm soát nội bộ và ở nước ta các doanh nghiệp chưa thật sự chú trọng hoạt động kiểm soát nội bộ. Việc hình thành quan điểm chung về kiểm soát nội bộ sẽ góp phần thúc đẩy các doanh nghiệp quan tâm nhiều hơn đến vấn đề này trong tổ chức hoạt động của doanh nghiệp.

2. NỘI DUNG

2.1. Khái niệm kiểm soát nội bộ

Kiểm soát nội bộ là một qui trình bao gồm các hoạt động được ban quản trị, ban giám đốc và các cá nhân khác trong đơn vị thiết kế thực hiện và duy trì ở mọi bộ phận của tổ chức nhằm tạo ra sự đảm bảo hợp lý về khả năng đạt được mục tiêu của đơn vị trong việc đảm bảo độ tin cậy của báo cáo tài chính, đảm bảo hiệu quả hoạt động, tuân thủ pháp luật và các quy định có liên quan.

Kiểm soát nội bộ do doanh nghiệp tự tổ chức với mục đích giảm thiểu rủi ro, phục vụ cho việc ra các quyết định quản trị giúp doanh nghiệp đạt được mục tiêu.

2.2. Nội dung kiểm soát nội bộ

Nội dung kiểm soát nội bộ của doanh nghiệp mang tính chất toàn diện, bao trùm tất cả các lĩnh vực hoạt động của doanh nghiệp. Các nội dung kiểm soát chủ yếu của kiểm soát nội bộ bao gồm: kiểm soát chiến lược, kiểm soát tài chính, kiểm soát các nguồn lực đầu vào, kiểm soát quá trình sản xuất, kiểm soát quá trình tiêu thụ.

- Kiểm soát chiến lược được thực hiện nhằm cải thiện việc thực thi chiến lược trên cơ sở xem xét lại các chương trình, kế hoạch thực hiện và điều chỉnh nếu cần thiết; giám sát kết quả hoạt động và đảm bảo thực hiện hiệu quả ngân sách và kế hoạch chiến lược; điều chỉnh mục tiêu. Kiểm soát chiến lược được thực hiện ở mọi giai đoạn trong quản trị chiến lược và được thực hiện ở cả ba cấp độ chiến lược (cấp độ doanh nghiệp, cấp độ chức năng và cấp độ bộ phận).

- Kiểm soát tài chính là kiểm soát dòng tiền của doanh nghiệp để đảm bảo rằng doanh nghiệp luôn làm chủ nguồn tiền trang trải cho các hoạt động sản xuất kinh doanh trước mắt và lâu dài. Mục tiêu của kiểm soát tài chính là đảm bảo mọi hoạt động tài chính đang diễn ra theo đúng kế hoạch, phát hiện lỗi hoặc khu vực cần cải thiện, hình thành và thực hiện các biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu các rủi ro tài chính.

- Kiểm soát nguồn lực đầu vào: Nguồn lực đầu vào gồm nguồn nhân lực, nguyên vật liệu, công nghệ - tài sản thiết bị. Kiểm soát nguồn lực đầu vào nhằm đảm bảo nguồn nhân lực có chất lượng; đảm bảo vật liệu được cung ứng đầy đủ, đúng chủng loại, số lượng, chất lượng; đảm bảo mua sắm đúng loại tài sản thiết bị cần dùng với trình độ công nghệ đáp ứng yêu cầu và sử dụng công nghệ - thiết bị có hiệu quả. Nội dung kiểm soát nguồn nhân lực bao gồm kiểm soát tuyển dụng nguồn nhân lực, kiểm soát thù lao lao động. Nội dung kiểm soát nguyên vật liệu bao gồm kiểm soát khâu hoạch định cung ứng nguyên vật liệu, kiểm soát quá trình mua sắm và nhập kho nguyên vật liệu, kiểm soát lưu kho, xuất kho, kiểm kê nguyên vật liệu. Nội dung kiểm soát công nghệ - thiết bị bao gồm kiểm soát khâu lập kế hoạch và mua sắm, kiểm soát việc đánh giá tối ưu của công nghệ - thiết bị mua sắm, kiểm soát khâu bố trí và sử dụng máy móc thiết bị, kiểm soát bảo trì máy móc thiết bị.

- Kiểm soát quá trình sản xuất nhằm mục đích đảm bảo sản xuất đúng, đủ và kịp thời theo yêu cầu của khách

hàng và giảm thiểu rủi ro phát sinh trong quá trình sản xuất. Nội dung kiểm soát quá trình sản xuất bao gồm kiểm soát đảm bảo chất lượng sản phẩm, kiểm soát chi phí và tính hiệu quả của quá trình sản xuất.

- Kiểm soát quá trình tiêu thụ nhằm mục đích đảm bảo tiêu thụ hết sản phẩm với doanh thu cao nhất và chi phí tiêu thụ thấp nhất. Nội dung kiểm soát quá trình tiêu thụ bao gồm kiểm soát công tác nghiên cứu thị trường tiêu thụ, kiểm soát chính sách tiêu thụ như chính sách về sản phẩm, chính sách về giá cả, chính sách phân phối, kiểm soát hoạt động bán hàng

2.3. Các thành phần của kiểm soát nội bộ

Kiểm soát nội bộ bao gồm 5 thành phần: môi trường kiểm soát, đánh giá rủi ro, hoạt động kiểm soát, thông tin và truyền thông, giám sát với 17 nguyên tắc.

** Môi trường kiểm soát:*

Môi trường kiểm soát là một tập hợp các tiêu chuẩn, quy trình và cấu trúc, chúng cung cấp cơ sở để thực hiện kiểm soát nội bộ trong toàn tổ chức. Môi trường kiểm soát được thiết lập, chỉ đạo bởi Hội đồng quản trị/Hội đồng thành viên và quản lý cấp cao của doanh nghiệp. Môi trường kiểm soát phản ánh sắc thái chung của một tổ chức, các nội dung trong môi trường kiểm soát chủ yếu liên quan tới nhận thức, quan điểm, thái độ cũng như hành động của nhà quản trị, quản lý trong doanh nghiệp.

Môi trường kiểm soát bao gồm các nội dung chủ yếu như: chuẩn mực đạo đức và quy tắc ứng xử; giá trị tổ chức; trách nhiệm giám sát của Hội đồng quản trị/Hội đồng thành viên; cơ cấu tổ chức cùng với nhiệm vụ, quyền hạn, trách nhiệm được phân công; chính sách nhân sự (quy trình thu hút, phát triển và duy trì các cá nhân có năng lực). Môi trường có ảnh hưởng, tác động bao trùm đến kiểm soát nội bộ của tổ chức, có ảnh hưởng đến các thành phần khác của kiểm soát nội bộ, như: đánh giá rủi ro, hoạt động kiểm soát, thông tin và truyền thông và các hoạt động giám sát... Nội dung của môi trường kiểm soát phải đảm bảo 5 nguyên tắc sau:

- Cam kết về sự trung thực và tuân thủ các giá trị đạo đức;
- Chịu trách nhiệm giám sát;
- Thiết lập cơ cấu quyền hạn và trách nhiệm;
- Sử dụng nhân viên có năng lực và có chính sách phát triển nguồn nhân lực;
- Yêu cầu cá nhân báo cáo và chịu trách nhiệm.

** Đánh giá rủi ro:*

Rủi ro là sự kiện không chắc chắn xảy ra, nếu xảy ra, nó có thể sẽ tác động đến mục tiêu của doanh nghiệp, tác động này có thể là tiêu cực hoặc tích cự. Rủi ro có thể phát sinh bên trong hay bên ngoài doanh nghiệp, có thể phát sinh do nguyên nhân chủ quan hay khách quan. Trên thực tế không thể triệt tiêu hoàn toàn rủi ro, do vậy nhà quản lý phải quyết định thận trọng mức độ rủi ro có thể chấp nhận được (khẩu vị rủi ro) và cố gắng duy trì rủi ro trong mức độ này.

Đánh giá rủi ro là việc nhận dạng, phân tích và xác định mức độ rủi ro ảnh hưởng đến việc đạt được các mục tiêu của doanh nghiệp. Đánh giá rủi ro là một phần trong quá trình quản lý rủi ro của doanh nghiệp ngoài các hoạt động trao đổi thông tin và tham vấn, thiết lập bối cảnh, xử lý rủi ro, theo dõi và xem xét rủi ro.

Nội dung đánh giá rủi ro gồm:

- Xác định mục tiêu;
- Nhận diện rủi ro;
- Phân tích rủi ro;
- Nhận diện và phân tích sự thay đổi.

** Hoạt động kiểm soát:*

Hoạt động kiểm soát là hành động được nhà quản lý thiết lập thông qua các chính sách, thủ tục đảm bảo giảm thiểu rủi ro để đạt mục tiêu. Hoạt động kiểm soát được thực hiện ở mọi cấp của tổ chức, mọi lúc trong quy trình kinh doanh, trong môi trường công nghệ. Có 3 nguyên tắc liên quan đến hoạt động kiểm soát, bao gồm:

- Các hoạt động kiểm soát được thiết lập trên cơ sở chọn lọc phù hợp;
- Thiết lập kiểm soát chung và sử dụng công nghệ thông tin vào hoạt động kiểm soát;
- Triển khai tuân thủ nghiêm ngặt các chính sách, thủ tục, quy định.

Các hoạt động kiểm soát là các hành động được thiết lập thông qua các chính sách và quy trình để các chỉ thị của nhà quản lý được thực hiện và đảm bảo giảm thiểu rủi ro và đạt được mục tiêu. Các hoạt động kiểm soát được thiết kế phụ thuộc vào tính chất đặc thù của hoạt động kinh doanh và cơ cấu tổ chức của từng doanh nghiệp. Hoạt động kiểm soát được thực hiện ở tất cả các cấp của đơn vị, tại các giai đoạn khác nhau trong quy trình kinh doanh và trong môi trường công nghệ.

Trong mỗi một quy trình được xây dựng bao giờ cũng tích hợp hai nội dung: thứ nhất là cách thức thực hiện công việc; thứ hai là các chốt kiểm soát để tránh hay giảm các rủi ro có thể xảy ra khi thực hiện công việc.

** Thông tin và truyền thông:*

Để thực hiện trách nhiệm của mình thì mọi bộ phận và cá nhân trong doanh nghiệp đều cần phải có thông tin. Thông tin trong quản lý là những tư liệu được thể hiện bằng âm thanh, chữ viết, hình ảnh, con số, biểu đồ... phản ánh các hoạt của doanh nghiệp. Thông tin nội bộ hay thông tin bên ngoài doanh nghiệp hết sức cần thiết với kiểm soát nội bộ, nó hỗ trợ cho kiểm soát nội bộ của doanh nghiệp đạt được các mục tiêu của mình. Có 3 nguyên tắc liên quan đến thông tin và truyền thông của đơn vị:

- Thu thập hay tự tạo thông tin thích hợp, kịp thời có chất lượng;
- Cần truyền thông nội bộ kịp thời và đúng đối tượng;
- Truyền thông bên ngoài các thông tin cần thiết.

Thông tin quản lý tồn tại rộng rãi trong hoạt động

sản xuất kinh doanh của doanh nghiệp và môi trường liên quan đến nó. Doanh nghiệp và môi trường liên quan cần thông tin ở nhiều mức độ khác nhau nhằm đạt được mục tiêu riêng của mình. Do vậy, thông tin cần được trao đổi và truyền đạt (truyền thông) tới các bên liên quan cả trong và ngoài doanh nghiệp.

** Giám sát:*

Giám sát là việc đánh giá kiểm soát của doanh nghiệp, để xác định xem từng yếu tố của kiểm soát nội bộ có hiện diện và hoạt động hay không. Nói cách khác, giám sát để đảm bảo tính hiệu lực của kiểm soát nội bộ. Có hai nguyên tắc liên quan hoạt động giám sát:

- Tiến hành đánh giá thường xuyên, liên tục hoặc riêng biệt;

- Thông báo các khiếm khuyết cho các đối tượng có liên quan.

Doanh nghiệp có thể thực hiện việc giám sát theo cả hai cách thức là giám sát thường xuyên hay giám sát riêng biệt. Giám sát thường xuyên được xây dựng lồng vào các quy trình kinh doanh của doanh nghiệp, cung cấp thông tin một cách kịp thời cho nhà quản lý. Giám sát thường xuyên được thực hiện đồng thời cùng với các hoạt động hàng ngày từ khâu lập kế hoạch, thực hiện, kiểm tra. Giám sát riêng biệt được thực hiện định kỳ hoặc khi có tình huống đặc biệt như thay đổi nhà quản lý cấp cao, tái cấu trúc... Giám sát riêng biệt được tiến hành riêng biệt trong các phạm vi khác nhau, tần suất khác nhau phụ thuộc vào việc đánh giá rủi ro của nhà quản lý.

Các kết quả được lập thành các báo cáo đánh giá về kiểm soát nội bộ và các hạn chế của kiểm soát nội bộ và báo cáo cho nhà quản lý.

2.4. Chủ thể kiểm soát nội bộ

Chủ thể kiểm soát nội bộ bao gồm ban quản trị, ban giám đốc, quản lý bộ phận chức năng và các cá nhân khác (người lao động). Những chức năng cơ bản của ban quản trị là chức năng chiến lược, tổ chức và kiểm tra. Ban quản trị thiết lập các chính sách quản trị cho các hoạt động trong doanh nghiệp, thực hiện sự giám sát với ban giám đốc trong việc thiết lập và duy trì các thủ tục kiểm soát đảm bảo doanh nghiệp đạt được mục tiêu. Ban giám đốc đưa ra định hướng chiến lược (dưới sự giám sát của hội đồng quản trị/ hội đồng thành viên); giám sát việc thiết lập, vận hành và đánh giá quy trình kiểm soát; đảm bảo các kết quả được đánh giá và hành động khắc phục được đưa ra đúng thời điểm. Quản lý bộ phận triển khai chiến lược thành các kế hoạch hành động cụ thể và đưa xuống các cấp cơ sở để triển khai. Các nhà quản lý bộ phận chức năng, ngoài chức năng triển khai chiến lược còn là chủ thể của các kiểm soát cụ thể khác, đặc biệt là kiểm soát tác nghiệp, trực tiếp quản lý, chỉ đạo, kiểm soát người lao động. Người lao động: tự kiểm soát công việc của mình thông qua quy trình, biểu mẫu và các quy định đã được ban hành; tự kiểm soát việc doanh nghiệp thực hiện các chế độ trả công, thù lao... cho bản thân tuân thủ đúng các quy định đã ban hành.

3. KẾT LUẬN

Kiểm soát nội bộ là vấn đề không đơn giản. Trên góc độ các nhà quản lý, từ sự hiểu biết đầy đủ về các thành phần của kiểm soát nội bộ, nội dung của kiểm soát nội bộ và chủ thể kiểm soát nội bộ các doanh nghiệp sẽ thiết lập hoạt động kiểm soát nội bộ của mình một cách hiệu lực và đây là một trong các yếu tố thúc đẩy hoạt động kinh doanh của doanh nghiệp đạt hiệu quả mong muốn và có tính bền vững.

Tài liệu tham khảo

[1]. Bộ Tài chính (2001), *Chuẩn mực kiểm toán Việt Nam (VSA) 400 - Đánh giá rủi ro và kiểm soát nội bộ, ban hành theo Quyết định số 143/2001/QĐ-BTC ngày 21 tháng 12 năm 2001 của Bộ Tài chính.*

[2]. Bộ Tài chính (2014), *Chuẩn mực kiểm toán Việt Nam (VSA) 315 - Xác định và đánh giá rủi ro có sai sót trọng yếu thông qua hiểu biết về đơn vị được kiểm toán và môi trường của đơn vị, ban hành theo Thông tư số 214/2012/TT-BTC ngày 06 tháng 12 năm 2012 của Bộ Tài chính.*

[3]. Đoàn Thị Thu Hà (2017), *Hoàn thiện hệ thống kiểm soát nội bộ ở Tập đoàn Dầu khí quốc gia Việt Nam*, Luận án Tiến sĩ, Học viện Tài chính.

[4]. Đỗ Thị Huyền (2020), *Nghiên cứu ảnh hưởng của các thành phần kiểm soát nội bộ đến hiệu lực kiểm soát nội bộ của doanh nghiệp xây dựng công trình giao thông Việt Nam*, Luận án Tiến sĩ, Trường Đại học GTVT.

[5]. COSO (2013), *The 2013 COSO Framework & SOX compliance.*

[6]. COSO (2013), *The 2013 COSO Framework & SOX compliance*, Enterprise Risk Management - Integrated Framework.

Ngày nhận bài: 20/10/2022
Ngày chấp nhận đăng: 17/11/2022
Người phản biện: PGS. TS. Trần Thị Lan Hương
TS. Nguyễn Thị Hồng Mai

Quản trị vốn kinh doanh trong các công ty cổ phần vận tải đường sắt

■ **PGS. TS. NGUYỄN THỊ HỒNG HẠNH**(*)
Trường Đại học Giao thông vận tải
■ **ThS. BÙI THỊ PHƯƠNG THẢO**
Trường Đại học Công nghệ Giao thông vận tải
Email: (*)nguyenthihonghanh@utc.edu.vn

TÓM TẮT: Bài báo phân tích các đặc điểm, mục tiêu, nội dung và các nhân tố ảnh hưởng đến quản trị vốn kinh doanh (VKD) trong các công ty cổ phần (CTCP) vận tải đường sắt (VTĐS).

TỪ KHÓA: Quản trị vốn kinh doanh, công ty cổ phần vận tải đường sắt, chi nhánh vận tải đường sắt.

ABSTRACT: The article analyzes the characteristics, goals, contents of business capital management and factors affecting business capital management in Railway Transport Joint Stock Companies.

KEYWORDS: Business capital management, railway transport, rail transport branch.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

CTCP là một doanh nghiệp trong đó các thành viên cùng góp vốn, cùng hưởng lợi nhuận, cùng chịu lỗ tương ứng với phần vốn góp và chỉ chịu trách nhiệm về các khoản nợ và các nghĩa vụ tài sản khác của công ty trong phạm vi phần vốn góp của mình. CTCP có sự tách biệt giữa chủ sở hữu với những người điều hành công ty. Vì vậy, chủ sở hữu thường phải lựa chọn những người có đủ năng lực và kinh nghiệm chuyên môn thay mình quản lý sản xuất kinh doanh để công ty đạt được lợi nhuận lớn. Các quyết định về sử dụng vốn trong quá trình hoạt động kinh doanh sẽ nhằm mục tiêu tối đa hóa mức sinh lời trên vốn cổ phần nhưng đồng thời sẽ phải tối thiểu hóa rủi ro trong quá trình sử dụng VKD. Quản trị VKD trong các CTCP thuộc các ngành kinh doanh khác nhau cũng có những điểm khác biệt do đặc điểm kinh tế kỹ thuật ngành kinh doanh là khác nhau.

1.2. Nội dung quản trị VKD trong CTCP VTĐS

1.2.1. Khái niệm và mục tiêu quản trị VKD của CTCP

Quản trị VKD trong CTCP là hoạt động hoạch định, tổ chức, kiểm soát và điều chỉnh quá trình sử dụng vốn trong quá trình hoạt động kinh doanh nhằm đạt được mục tiêu đã đề ra của CTCP.

Trong CTCP VTĐS, mỗi bộ phận trong quá trình hoạt động đều có những những mục tiêu khác nhau. Nhà quản lý trong quá trình ra các quyết định về sử dụng VKD sẽ nhằm mục tiêu tối đa hóa mức sinh lời trên vốn cổ phần, nhưng đồng thời sẽ phải tối thiểu hóa rủi ro trong quá trình sử dụng VKD và đảm bảo mục tiêu an sinh xã hội Nhà nước giao.

- Tối đa hóa mức sinh lời trên vốn cổ phần hoặc tối đa hóa giá trị công ty:

Tỷ lệ sinh lời trên vốn cổ phần là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá xem CTCP hoạt động có hiệu quả hay không. Tuy nhiên, nếu chỉ dựa vào chỉ tiêu tối đa hóa sinh lời thì sẽ chưa hẳn đã tối đa hóa giá trị của công ty. Chỉ tiêu này không nói rõ doanh nghiệp sẽ gặp phải rủi ro như thế nào. Do đó, ngoài chỉ tiêu trên còn cần xem xét kết hợp với chỉ tiêu mức độ rủi ro trong quá trình hoạt động kinh doanh của doanh nghiệp.

- Tối thiểu hóa rủi ro trong hoạt động kinh doanh:

Bên cạnh mục tiêu tối đa hóa sinh lời thì mục tiêu hạn chế rủi ro trong quá trình kinh doanh cũng là mục tiêu quan trọng mà CTCP cần hướng đến. Đặc biệt, trong giai đoạn khó khăn thì mục tiêu hạn chế rủi ro càng được đánh giá một cách chi tiết và sâu sắc hơn. Rủi ro trong quản trị VKD thể hiện qua nhiều nhân tố, nhiều chỉ tiêu, trong đó có thể kể đến rủi ro trong việc sử dụng đòn bẩy tài chính, rủi ro trong việc tích lũy hàng tồn kho, rủi ro trong tăng khoản phải thu, trong việc chọn nguồn vốn tài trợ cho tài sản... Việc quản trị rủi ro là vô cùng quan trọng, giúp doanh nghiệp đứng vững ngay cả trong những giai đoạn thị trường gặp khó khăn.

1.2.2. Nội dung quản trị VKD của CTCP VTĐS

1.2.2.1. Quản trị VLĐ

** Xác định nhu cầu VLĐ của CTCP:*

Hoạt động sản xuất kinh doanh VTĐS được diễn ra thường xuyên, liên tục. Trong quá trình đó luôn đòi hỏi CTCP phải có một lượng vốn lưu động (VLĐ) cần thiết để đáp ứng các nhu cầu mua sắm nhiên liệu phục sản xuất kinh doanh VTĐS, vật tư, phụ tùng chuyên dùng, bù đắp chênh lệch các khoản phải thu, phải trả giữa doanh nghiệp với khách hàng, đảm bảo cho quá trình sản xuất kinh doanh VTĐS được tiến hành bình thường, liên tục. Đó chính là nhu cầu VLĐ thường xuyên, cần thiết của CTCP.

Nhu cầu VLĐ = Mức dự trữ hàng tồn kho + Khoản phải thu từ khách hàng - Khoản phải trả nhà cung cấp và các khoản nợ phải trả khác có tính chu kỳ

** Tổ chức đảm bảo nguồn VLĐ:*

Tài sản của công ty gồm tài sản ngắn hạn và tài sản dài hạn. Nguồn vốn để hình thành lên hai loại tài sản này gồm nguồn vốn dài hạn và nguồn vốn ngắn hạn. Nguồn vốn dài hạn trước hết để đầu tư hình thành tài sản dài hạn, phần còn lại và nguồn vốn ngắn hạn được đầu tư để hình thành tài sản ngắn hạn. Chênh lệch giữa nguồn vốn dài hạn với tài sản dài hạn được gọi là nguồn VLĐ thường xuyên. Mức độ an toàn hay rủi ro tài chính của công ty phụ thuộc vào độ lớn của nguồn VLĐ thường xuyên.

- Trường hợp 1: Nếu tài sản ngắn hạn lớn hơn nợ phải trả ngắn hạn, nghĩa là nguồn VLĐ thường xuyên có giá trị dương. Có thể nói, mô hình tài trợ của CTCP tương đối ổn định vì có một bộ phận nguồn VLĐ thường xuyên tài trợ cho tài sản lưu động để sử dụng cho hoạt động kinh doanh.

- Trường hợp 2: Nếu tài sản lưu động nhỏ hơn nợ phải trả ngắn hạn. Đây là dấu hiệu đáng lo ngại cho CTCP: nguồn VLĐ thường xuyên < 0, CTCP hình thành tài sản dài hạn bằng nguồn vốn ngắn hạn, mô hình tài trợ của công ty không an toàn, cán cân thanh toán mất thăng bằng, hệ số thanh toán nợ ngắn hạn < 1. CTCP hình thành tài sản dài hạn bằng nguồn vốn ngắn hạn sẽ gặp nhiều rủi ro.

- Trường hợp 3: Nếu tài sản ngắn hạn bằng nợ ngắn hạn, nguồn VLĐ thường xuyên sẽ có giá trị bằng 0. Cách tài trợ này cho thấy, chỉ có tài sản cố định được tài trợ bằng nguồn vốn dài hạn, còn tài sản lưu động được tài trợ bằng nguồn vốn ngắn hạn. Mô hình tài trợ này vẫn đảm bảo được an toàn tài chính nhưng không tạo ra được tính ổn định trong hoạt động sản xuất kinh doanh. Đối với CTCP VTĐS thì cách tài trợ này vẫn có thể xảy ra vì ngành này có thể thu tiền trước khi tiến hành sản xuất vận tải.

** Xác định kết cấu VLĐ hợp lý:*

Kết cấu VLĐ phản ánh quan hệ tỷ lệ giữa các thành phần VLĐ trong tổng số VLĐ của CTCP. Việc phân tích kết cấu VLĐ của CTCP theo các tiêu thức phân loại khác nhau sẽ giúp công ty hiểu rõ hơn những đặc điểm riêng về số VLĐ mà mình đang quản lý và sử dụng, từ đó xác định đúng các trọng điểm và biện pháp quản lý VLĐ có hiệu quả hơn phù hợp với điều kiện cụ thể của công ty.

Các nhân tố ảnh hưởng tới kết cấu VLĐ:

- Các nhân tố về mặt cung ứng, dự trữ nhiên liệu, vật tư, phụ tùng thay thế, biểu hiện ở những mặt sau: khoảng cách giữa công ty với nguồn vật tư, khả năng cung cấp của thị trường, kỳ hạn giao hàng và khối lượng vật tư mỗi lần cung cấp, sự khan hiếm của vật tư…

- Các nhân tố về mặt sản xuất: đặc điểm sản xuất kinh doanh VTĐS, trình độ tổ chức quản lý sản xuất VTĐS…

- Nhân tố về mặt thanh toán: Tổ chức thu hồi tiền nợ đọng cước vận chuyển hàng hóa, phương pháp thanh toán hợp lý, thủ tục thanh toán gọn, không để khách hàng trả chậm cước nhiều sẽ làm giảm tỷ trọng các khoản nợ phải thu. Tình hình chấp hành kỷ luật thanh toán giữa các đơn vị, thực hiện hợp đồng thanh toán, lựa chọn hình thức thanh toán cũng ảnh hưởng tới kết cấu VLĐ.

** Quản trị các thành phần VLĐ:*

Nội dung quản trị vốn bằng tiền:

- Xác định đúng đắn mức dự trữ tiền mặt hợp lý, tối thiểu để đáp ứng các nhu cầu chi tiêu bằng tiền mặt của công ty trong kỳ;

- Quản lý chặt chẽ các khoản thu, chi tiền mặt;

- Chủ động lập và thực hiện kế hoạch lưu chuyển tiền tệ hàng năm.

Quản trị các khoản phải thu: Công ty cần chú trọng thực hiện các biện pháp:

- Xác định chính sách trả chậm cước vận tải hợp lý đối với từng khách hàng;

- Phân tích uy tín tài chính của khách hàng;

- Áp dụng các biện pháp quản lý và nâng cao hiệu quả thu hồi nợ.

Quản trị vốn tồn kho dự trữ:

Tồn kho dự trữ trong CTCP VTĐS chủ yếu là tồn kho nhiên liệu, vật tư, phụ tùng chuyên dùng, thường chịu ảnh hưởng bởi quy mô sản xuất VTĐS, khả năng sẵn sàng cung ứng vật tư của thị trường, giá cả vật tư hàng hóa; khoảng cách vận chuyển từ nơi cung ứng tới công ty, thủ tục xuất nhập khẩu, thủ tục thanh toán (phụ tùng chuyên dùng sửa chữa toa xe phải nhập khẩu). Mô hình quản lý hàng tồn kho dự trữ trên cơ sở tối thiểu hóa chi phí hàng tồn kho dự trữ được gọi là mô hình tổng chi phí tối thiểu. Nội dung cơ bản của mô hình này là xác định được mức đặt hàng kinh tế (Economic order quantity - EOQ) để đạt mức đặt hàng này thì tổng chi phí tồn kho dự trữ là nhỏ nhất [3].

1.2.2.2. Quản trị vốn cố định

Quản trị vốn cố định (VCĐ) là một nội dung quan trọng trong quản lý VKD của các CTCP VTĐS bởi VCĐ chiếm tỷ trọng lớn trong tổng VKD. Mặt khác, VCĐ không những có ý nghĩa quyết định tới năng lực vận tải mà trong quá trình sử dụng còn gắn liền với hoạt động đầu tư dài hạn, thu hồi vốn chậm và dễ gặp rủi ro. Vì vậy, đặt ra yêu cầu đối với các nhà tài chính là phải quản trị tốt VCĐ. Quản trị VCĐ trong CTCP VTĐS gồm các nội dung chính sau:

- Lựa chọn quyết định đầu tư tài sản cố định (TSCĐ);

- Lựa chọn phương pháp khấu hao;

- Quản lý và sử dụng quỹ khấu hao;

- Xây dựng quy chế quản lý và sử dụng TSCĐ;

- Kế hoạch sửa chữa lớn, thanh lý, nhượng bán TSCĐ.

Trong công tác quản trị VCĐ của CTCP VTĐS cần lưu ý nguồn vốn dài hạn trước hết được dùng để đầu tư hình thành tài sản dài hạn, không được dùng vốn ngắn hạn để đầu tư cho tài sản dài hạn. Như vậy, mỗi công ty VTĐS chỉ có thể khai thác huy động vốn trên một số nguồn nhất định. Dù huy động vốn dưới hình thức nào thì công ty cũng phải trả một khoản chi phí và đảm bảo những điều kiện nhất định, do đó đòi hỏi công ty phải tính toán hiệu quả, cân nhắc lãi suất, thời hạn và điều kiện của việc sử dụng từng nguồn vốn.

1.3. Các nhân tố ảnh hưởng đến quản trị VKD của CTCP VTĐS

1.3.1. Những nhân tố chủ quan

- Vấn đề con người trong quản lý và điều hành các hoạt động của công ty. Nhân tố này tác động đến hiệu quả kinh doanh và thậm chí là cả khả năng thu hút vốn từ bên ngoài của công ty.

- Khả năng tổ chức và thực hiện sản xuất kinh doanh của công ty thể hiện ở các mặt: quy mô, phương thức kinh doanh, phạm vi hoạt động của công ty, tổ chức bộ máy kinh doanh và phân cấp quản lý vốn giữa công ty với các chi nhánh VTĐS.

- Tài sản của công ty: Yếu tố này ảnh hưởng đến khả năng thu hút vốn từ bên ngoài, các tổ chức tín dụng, nhà cung cấp sẽ căn cứ vào tài sản hiện có của công ty để tiến hành cung cấp tín dụng.

1.3.2. Những nhân tố khách quan

- Cơ chế quản lý và các chính sách vĩ mô của Nhà nước: Chính sách ưu đãi, khuyến khích đầu tư, chính sách cho vay, chính sách nhập khẩu một số loại công nghệ nhất định trong VTĐS đều có thể làm tăng hay giảm hiệu quả sử dụng tài sản của công ty.

- Đặc thù ngành kinh doanh: Đây là nhân tố có ý nghĩa quan trọng trong khi xem xét quản lý và sử dụng vốn. Ngành nghề kinh doanh của công ty ảnh hưởng đến cơ cấu vốn đầu tư và cơ cấu nguồn vốn cũng như vòng quay vốn. Hoạt động kinh doanh VTĐS bên cạnh mục tiêu kinh doanh còn phải thực hiện nhiệm vụ an sinh xã hội, điều này có thể làm tăng hay giảm hiệu quả sử dụng TSCĐ, tài sản lưu động của công ty.

- Khả năng cạnh tranh của công ty trên thị trường, lãi suất thị trường, sự tiến bộ của khoa học công nghệ…

- Lạm phát trong nền kinh tế: Khi giá của các yếu tố đầu vào tăng cao trong khi giá của đầu ra không tăng hoặc tăng với tốc độ không bằng tốc độ tăng của các yếu tố đầu vào thì với điều kiện các yếu tố khác không đổi thì sẽ làm cho lợi nhuận của công ty bị giảm xuống, từ đó làm cho tỷ suất lợi nhuận trên vốn sẽ giảm. Ngoài ra, lạm phát còn ảnh hưởng đến công tác trích khấu hao. Do khấu hao được tính trên giá trị sổ sách tại lúc đem vào sử dụng nên giá trị khấu hao không đủ để đáp ứng nhu cầu tái sản xuất TSCĐ mới.

- Rủi ro bất thường trong quá trình kinh doanh của công ty: bão lụt, các biến động trong sản xuất và thị trường... làm cho tài sản của công ty bị hư hại dẫn đến vốn của công ty bị mất mát.

Nắm bắt được các đặc điểm kinh tế kỹ thuật trong kinh doanh VTĐS và các nhân tố ảnh hưởng đến quản trị VKD sẽ giúp các nhà quản trị đưa ra các quyết định về sử dụng VKD hợp lý nhằm đạt được các mục tiêu kinh doanh của CTCP VTĐS.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học GTVT trong Đề tài mã số T2022-KT-013.

Tài liệu tham khảo

[1]. *Luật Doanh nghiệp số 59/2020/QH14.*

[2]. Nguyễn Thị Hồng Hạnh (2020), *Giáo trình tài chính doanh nghiệp*, NXB. GTVT.

[3]. Nguyễn Thị Hồng Hạnh (2014), *Nâng cao hiệu quả quản lý mức dự trữ, tồn kho nhiên liệu chạy tàu tại Tổng công ty ĐSVN*, Tạp chí GTVT (số 05).

[4]. Alex Frino, Simone Kelly, carole Comerton-Forde, Tony cusack and Kent Wilson (2004), *Introduction to Corporate Finance*, Peason Education Australia.

[5]. Stephen P. Robbins & Mary Coulter (2009), *Management,* 10th Edition, Prentice Hall (India) Pvt. Ltd.

[6]. Stephen A. Ross, Randolph W. Westerfield, Jeffrey Jaffe (2002), *Corparate Finance*, 6th Ed, The McGraw- Hill.

Ngày nhận bài: 17/10/2022
Ngày chấp nhận đăng: 22/11/2022
Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Văn Điệp
TS. Nguyễn Tiến Quý

Phân tích cấu trúc hợp đồng BLT theo hình thức đối tác công - tư và gợi ý cho Việt Nam

■ **PGS. TS. NGUYỄN HỒNG THÁI**
Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: thaidhgtvt@gmail.com

TÓM TẮT: Bài báo phân tích cấu trúc trong việc triển khai các dự án cung ứng dịch vụ công hình thức đối tác công - tư theo hợp đồng BLT và gợi ý cho Việt Nam.

TỪ KHÓA: BLT, hợp đồng BLT.

ABSTRACT: The article analyzes the structure in the implementation of public service delivery projects in the form of public-private partnerships under BLT contracts and makes suggestions for Vietnam.

KEYWORDS: BLT, BLT contract.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đầu tư theo hình thức hợp đồng BLT bắt đầu xuất tại Việt Nam từ năm 2015, song đến nay chỉ có 2 dự án đầu tư theo hình thức này tại Quảng Ninh. Do vậy, bài báo phân tích cấu trúc hình thức hợp đồng BLT đề xuất một số gợi ý để Việt Nam phát triển hình thức này trong giai đoạn tới.

2. CẤU TRÚC HỢP ĐỒNG THEO HÌNH THỨC BLT

BLT là hợp đồng được ký giữa cơ quan nhà nước có thẩm quyền và nhà đầu tư, doanh nghiệp để xây dựng công trình hạ tầng. Sau khi hoàn thành công trình, nhà đầu tư, doanh nghiệp chuyển giao cho cơ quan nhà nước có thẩm quyền và được quyền cung cấp dịch vụ trên cơ sở vận hành, khai thác công trình đó trong một thời hạn nhất định; cơ quan nhà nước có thẩm quyền thuê dịch vụ và thanh toán cho nhà đầu tư, doanh nghiệp.

Là một biến thể của hợp đồng nhượng quyền, dạng hợp đồng BLT có nhiều điểm chung với mẫu hợp đồng BOT. Trong hợp đồng BLT, bên tư nhân thiết kế, cấp vốn, xây dựng và duy trì quyền sở hữu công trình trong một khoảng thời gian đã thỏa thuận theo hợp đồng cho thuê mà theo đó Chính phủ thuê lại công trình từ nhà đầu tư. Việc chuyển giao công trình cho Chính phủ chỉ xảy ra sau thời hạn cho thuê đó khi đã thu hồi đủ các chi phí đầu tư, vốn đã cấp và lợi nhuận. Điểm khác biệt then chốt giữa hợp đồng BLT và hợp đồng BOT là phương án doanh thu cho nhà đầu tư. Trong hợp đồng BOT, nhà đầu tư thông qua doanh nghiệp dự án sẽ thu phí từ người sử dụng để hoàn lại chi phí đầu tư và thu lợi nhuận. Còn đối với hợp đồng BLT, doanh thu của nhà đầu tư phát sinh từ tiền thuê công trình theo kì hạn của Chính phủ (thanh toán theo giai đoạn thực hiện hay thanh toán đơn nhất). Theo cấu trúc dự án này, rủi ro về nhu cầu được chuyển từ phía tư nhân sang cho Chính phủ.

Bảng 2.1. Những khác biệt chủ chốt giữa mẫu hợp đồng BOT và hợp đồng BLT

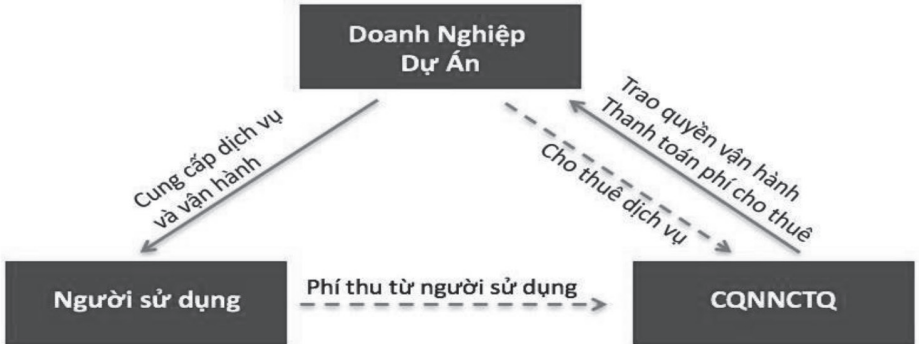
	BOT	BLT
Thu hồi vốn đầu tư	- Phí thu từ người sử dụng - Trợ cấp xây dựng	Thanh toán tiền thuê (doanh thu cố định)
Rủi ro của dự án	Rủi ro về nhu cầu do nhà đầu tư gánh chịu	Nhà đầu tư ít chịu rủi ro về nhu cầu
Lợi nhuận đầu tư	Rủi ro cao, lợi nhuận cao	Rủi ro thấp, lợi nhuận thấp

Nguồn: Tổng hợp của tác giả

Đối với việc vận hành công trình theo phương án BLT sau khi hoàn tất công trình, nhà đầu tư thông qua doanh nghiệp dự án phải vận hành công trình, thực hiện việc bảo dưỡng và cung cấp dịch vụ trong một thời hạn cố định. Cơ quan nhà nước có thẩm quyền sẽ thuê lại dịch vụ và thanh toán cho nhà đầu tư dựa trên kết quả vận hành theo các điều khoản của hợp đồng. Tiền thuê dịch vụ phải bao gồm chi phí xây dựng, chi phí vận hành và mức lợi nhuận hợp lý cho nhà đầu tư theo thỏa thuận tại hợp đồng dự án. Phương pháp tiếp cận này tương đồng với mô hình PFI được áp dụng ở Vương quốc Anh.

Theo cấu trúc BLT, Chính phủ phải trao quyền vận hành cho doanh nghiệp dự án dù doanh nghiệp dự án này có thể thu phí hoặc không thu phí thu từ người sử dụng. Về bản chất của phương án BLT là nhằm đảm bảo doanh thu cố định cho nhà đầu tư để bù đắp khoản đầu tư vào việc thiết kế, xây dựng, cấp vốn và vận hành công trình. Vì thế, để không ảnh hưởng tới phí thu từ người sử dụng do nhà đầu tư, Chính phủ phải thanh toán khoản tiền thuê dịch vụ cho nhà đầu tư, thường là trả góp theo tháng tùy theo mức độ thỏa mãn với chất lượng dịch vụ. Các tiêu chí

về chất lượng dịch vụ có vai trò thiết yếu đối với phương án thanh toán được thảo luận thêm dưới đây. Phí thuê dịch vụ thông thường bao gồm phần thanh toán theo giai đoạn (liên quan tới sự sẵn có của công trình) và phần thanh toán cho chất lượng dịch vụ (liên quan tới chất lượng dịch vụ đã cung cấp trong quá trình vận hành). Thanh toán theo giai đoạn bao gồm chi phí xây dựng, thường chiếm tỉ lệ lớn hơn trong khoản thanh toán. Chất lượng dịch vụ thường liên quan tới việc đáp ứng các tiêu chuẩn được quy định trong tiêu chuẩn đầu ra, có thể bao gồm các tiêu chuẩn về bảo trì, các công trình tiện ích, lau dọn vệ sinh và các thành phần dịch vụ khác. Chính phủ có thể áp dụng khoản phạt với doanh nghiệp dự án do không đáp ứng được mức chất lượng dịch vụ đã thống nhất. Khi bị phạt, doanh nghiệp dự án sẽ không được nhận một phần của khoản thanh toán từ Chính phủ. Tại một số quốc gia như Vương quốc Anh, khoản thanh toán được cấu trúc dưới dạng thanh toán đơn nhất dựa trên các tiêu chuẩn đầu ra đã ban hành. Theo phương án này, không có sự khác biệt nào giữa phí (dịch vụ) vận hành và khoản thanh toán cho chi phí xây dựng. Các nguyên tắc chính của phương án thanh toán đơn nhất gồm: (i) không đảm bảo bất cứ yếu tố nào trong khoản thanh toán hàng tháng; (ii) tất cả các khoản thanh toán phải tuân theo các mục tiêu về chất lượng dịch vụ. Tại một số quốc gia khác như Hàn Quốc hay Nhật Bản, khoản tiền thuê được tính riêng như chi phí xây dựng (chi phí công trình) và chi phí vận hành và bảo trì. Trong trường hợp này, khoản phạt chỉ áp dụng đối với các chi phí vận hành và bảo trì tùy theo chất lượng dịch vụ.



Hình 2.1: Cấu trúc một hợp đồng BLT

3. MỘT SỐ BÀI HỌC GỢI Ý CHO VIỆT NAM

Thứ nhất, để đảm bảo thành công của các dự án PPP, Việt Nam đã ban hành luật PPP có hiệu lực từ ngày 01/01/2021, đảm bảo cơ chế pháp lý về PPP thống nhất, ổn định, tạo sự yên tâm cho nhà đầu tư, làm rõ trách nhiệm và những cam kết của Nhà nước trong quá trình triển khai PPP. Trên cơ sở luật PPP, Việt Nam cần nghiên cứu để sớm ban hành văn bản hướng dẫn triển khai áp dụng luật PPP cụ thể hình thức BTL cho từng lĩnh vực, làm cơ sở pháp lý cho việc triển khai hiệu quả các dự án PPP.

Thứ hai, hầu hết các nước đều thành lập các cơ quan đầu mối về PPP nhằm hỗ trợ thị trường PPP phát triển cạnh tranh lành mạnh với hạt nhân là các chuyên gia kỹ thuật, công nghệ và các nhà kinh tế. Chức năng của cơ quan chuyên trách PPP ở mỗi quốc gia tuy khác nhau, nhưng nhìn chung cơ quan chuyên trách PPP thực hiện một số chức năng cơ bản như hướng dẫn các thủ tục PPP, tư vấn dự án, phê duyệt dự án PPP, tham gia thực hiện dự án, hỗ trợ tài chính và giám sát các dự án PPP. Việt Nam nên cân nhắc tiến tới thành lập một cơ quan chuyên trách làm đầu mối quản lý nhà nước về PPP trên phạm vi cả nước với các chức năng cơ bản như nghiên cứu chính sách liên quan đến chương trình PPP, tiêu chuẩn hóa và cung cấp các tài liệu hướng dẫn cho các dự án thực hiện theo hình thức PPP, xúc tiến các dự án đầu tư theo hình thức đầu tư PPP, đào tạo nhân lực tham gia và quản lý các dự án PPP. Hiện nay, Việt Nam mới chỉ có cơ quan chuyên trách các dự án PPP của một số bộ hoặc một số địa phương.

Thứ ba, việc triển khai dự án PPP cần đảm bảo tính công khai, minh bạch và cạnh tranh, đặc biệt trong giai đoạn đấu thầu. Các nước thành công trong triển khai dự án PPP đều đảm bảo đấu thầu cạnh tranh, công bằng với tiêu chí rõ ràng, thông tin minh bạch và xây dựng được các tiêu chuẩn chất lượng để kiểm tra, giám sát các dự án PPP. Ngoài ra, để khuyến khích các nhà đầu tư triển khai dự án PPP đảm bảo chất lượng, đúng tiến độ với chi phí tiết kiệm, Nhà nước còn thưởng cho những dự án hoàn thành sớm, cho phép nhà đầu tư thu lợi nhuận vượt mức khi họ tiết kiệm được chi phí xây dựng.

Thứ tư, chính sách hỗ trợ của Chính phủ phải mang tính khả thi, đủ sức hấp dẫn nhà đầu tư tham gia các dự án PPP. Chính phủ nhiều nước đều ban hành nhiều chính sách khuyến khích và hỗ trợ nhà đầu tư từ đơn giản hóa các thủ tục triển khai dự án PPP đến hỗ trợ về tài chính, miễn giảm thuế, bảo lãnh doanh thu, tỷ giá... Các nước cũng có những điều kiện, quy định cụ thể, chặt chẽ để nhà đầu tư tư nhân có thể nhận được các ưu đãi. Điều này vừa hấp dẫn nhà đầu tư, vừa đảm bảo lợi ích cho họ nhưng cũng không được quá nhiều dẫn đến làm tăng gánh nặng tài chính của Nhà nước. Bởi, một trong những mục tiêu của Nhà nước khi kêu gọi các dự án theo hình thức PPP là nhằm giảm gánh nặng ngân sách.

Thứ năm, phân loại rủi ro, BLT có thể được coi như một

dạng phái sinh của hợp đồng BOT với cách phân bổ rủi ro gần như tương đồng. Do cơ chế thanh toán khác biệt của dự án BLT, việc phân bổ rủi ro về nhu cầu hay rủi ro về lưu lượng giao thông trong hợp đồng BLT phải được chuyển giao cho khu vực công thay vì khu vực tư nhân.

Bảng 3.1. Phân bổ rủi ro về nhu cầu/lưu lượng giao thông trong các dự án BLT

Loại rủi ro	Mô tả	Bên bị ảnh hưởng nhiều nhất	Phương án phân bổ rủi ro tối ưu			Lưu ý
			Nhà đầu tư	Chia sẻ	Cơ quan nhà nước	
Nhu cầu/ Lưu lượng giao thông	Rủi ro về nhu cầu nghĩa là sự chênh lệch giữa nhu cầu được dự báo và nhu cầu thực tế. Trong một dự án BOT, việc giảm nhu cầu và lượng người sử dụng sẽ trực tiếp tác động tới doanh thu của nhà đầu tư vốn phát sinh chủ yếu từ phí thu từ người sử dụng. Vì vậy, nhà đầu tư thường là bên bị ảnh hưởng nhất trong trường hợp này. Tuy nhiên, đối với dự án BLT, nhà đầu tư có lợi nhuận từ mức phí thuê cố định từ Chính phủ và do đó không bị ảnh hưởng nếu có thay đổi gì về lưu lượng giao thông hay nhu cầu của người sử dụng. Nói cách khác, doanh thu của nhà đầu tư được đảm bảo bất kể lưu lượng giao thông ra sao. Thay vào đó, Chính phủ sẽ là bên đứng ra chịu rủi ro này.	Chính phủ			X	Việc cho phép triển khai các hoạt động bổ sung tạo ra lợi nhuận theo hợp đồng có thể giảm nhẹ gánh nặng thanh toán phí thuê của Chính phủ.

4. KẾT LUẬN

Bài báo đã phân tích cấu trúc hợp đồng BLT trong việc triển khai các dự án cung ứng dịch vụ công và đề xuất những vấn đề cần lưu ý cho Việt Nam khi phát triển áp dụng hình thức hợp đồng BLT theo PPP ở Việt Nam trong giai đoạn tới.

Tài liệu tham khảo

[1]. *https://www.ppp.worldbank.org.*

[2]. *https://baodauthau.vn/dau-tu/kinh-nghiem-dau-tu-theo-hinh-thuc-ppp-cua-anh-12710.html.*

[3]. HM Treasury (2012), *A new Approach of Public Private partnerships*, December version.

[4]. David Czerwinski, Richard geddes (2010), *Policy issues in U.S Transportation Public Private partnerships: Lesson from Australia*, MINETA Transportation institute, p.89.

[5]. Mark Romoff (2013), *Public Private partnerships The Canadian experience*, The Canadian council for Public Private partnerships, p.84.

[6]. *https://baodauthau.vn/dau-tu/xay-dung-khung-phap-ly-ppp-nhin-tu-kinh-nghiem-quoc-te-114282.html.*

[7]. *http://tapchitaichinh.vn/nghien-cuu--trao-doi/trao-doi-binh-luan/kinh-nghiem-han-quoc-trong-phat-trien-doi-tac-cong-tu-ppp-va-bai-hoc-cho-viet-nam-68948.html.*

Ngày nhận bài: 25/10/2022
Ngày chấp nhận đăng: 18/11/2022
Người phản biện: PGS. TS. Vũ Cương

Nghiên cứu xây dựng làn đường ưu tiên cho xe buýt ứng dụng cho TP. Hà Nội

■ **TS. NGUYỄN MINH HIẾU**
Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: hieunm@utc.edu.vn

TÓM TẮT: Dịch vụ buýt ở Hà Nội phải đối mặt với tình trạng sụt giảm khối lượng vận chuyển nghiêm trọng từ năm 2015 - 2017 và gần đây nhất là ảnh hưởng của dịch bệnh Covid-19. Trong bối cảnh đó, để thực hiện được mục tiêu tăng tỷ lệ đáp ứng của vận tải hành khách công cộng (VTHKCC) ở Hà Nội lên mức 20% vào năm 2025, cần thiết phải có giải pháp đột phá về cơ sở hạ tầng với việc xây dựng làn ưu tiên cho xe buýt làm trung tâm. Bài báo sẽ nghiên cứu kinh nghiệm thế giới về thiết kế và xây dựng làn ưu tiên cho xe buýt, kết hợp với phân tích đánh giá hiện trạng, quy hoạch phát triển GTVT để đề xuất nguyên tắc và phương án bố trí làn ưu tiên cho xe buýt ở Hà Nội.

TÓM TẮT: Buýt, vận tải hành khách công cộng, làn ưu tiên, Hà Nội, nhu cầu đi lại.

ABSTRACT: The bus service in Hanoi experienced a steady decrease in the patronage from 2015 to 2017 and the negative impacts of the Covid-19 pandemic. In that case, to achieve the goal of the 20% modal split in 2025, it is necessary to consider the establishment of bus lanes as the core infrastructure solution to improve the bus capacity. The paper aims to study the international experience in the bus lane establishment, analyse the actual status of bus lanes and the transport planning in Hanoi to propose the guidelines and plans for constructing bus lanes for the capital.

KEYWORDS: Bus, public transport, bus lane, Hanoi, travel demand.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hà Nội đang phải đối mặt với vấn đề nghiêm trọng về UTGT. Một trong những nguyên nhân chính của tình trạng này là sự hạn chế của hệ thống VTHKCC. Khối lượng vận chuyển của dịch vụ buýt sau giai đoạn tăng chậm từ 2010 đến 2014 đã sụt giảm đáng kể trong giai đoạn 2015 - 2017. Mặc dù khối lượng vận chuyển đã tăng trở lại từ năm 2018, tuy nhiên xu hướng này bị đứt quãng do sự tác động của khủng hoảng dịch bệnh Covid-19.

Theo chương trình của Thành ủy Hà Nội, tỷ lệ đảm nhận của VTHKCC phấn đấu đạt 20% vào 2025. Với tình trạng kéo dài trong phát triển hạ tầng công cộng, đặc biệt là xây dựng hệ thống đường sắt đô thị, VTHKCC bằng xe buýt sẽ vẫn là loại hình chính, đảm nhiệm mục tiêu trên. Do đó, cần thiết phải có giải pháp đột phá về cơ sở hạ tầng là xây dựng làn ưu tiên cho xe buýt để nâng cao năng lực của hệ thống, tạo điều kiện nâng cao chất lượng dịch vụ.

Làn ưu tiên cho xe buýt (Bus Lane - sau đây viết tắt là: BL) là làn được thiết kế và tổ chức vận hành cho xe buýt nhằm tăng tốc độ vận chuyển trên cơ sở hạn chế các xung đột với dòng giao thông hỗn hợp. Các nghiên cứu trên thế giới chỉ ra rằng: BL là ví dụ điển hình cho các giải pháp ưu tiên đối với xe buýt. Các nghiên cứu tại Mỹ chỉ ra rằng BL sẽ cho phép: giảm thời gian chuyến xe; tăng tính tin cậy của dịch vụ; tăng an toàn cho hành khách; giảm chi phí vận hành. Hình thành BL không tác động tiêu cực tới dòng giao thông hỗn hợp, góp phần giảm thời gian đi lại, số lần dừng dọc đường, tăng tốc độ cho xe buýt cũng như thu hút thêm hành khách sử dụng loại hình này. Tại Hàn Quốc, đánh giá về hiệu quả của BL và các giải pháp ưu tiên khác cho thấy rằng, tốc độ xe buýt hầu hết đều đạt mức 20 - 25 km/h trên tất cả các tuyến (thay vì 15 - 20 km/h trong giai đoạn 2002 - 2010), cá biệt có những nơi tốc độ lên tới 35 km/h như tại Ulsan. Tỷ lệ sử dụng xe con cá nhân giảm 26% (2004) xuống 23% (2013).

Mục tiêu của bài báo này như sau: Với những hiệu ứng tích cực không thể phủ nhận của BL, tác giả nghiên cứu chuyên sâu về kinh nghiệm thiết kế, khai thác BL trên thế giới và căn cứ trên điều kiện thực tế để đề xuất hướng áp dụng phù hợp cho Thủ đô Hà Nội.

2. NỘI DUNG

2.1. Lịch sử hình thành phát triển và phân loại làn ưu tiên cho xe buýt

Theo Hiệp hội Vận tải công cộng Mỹ (APTA) và Hệ thống cơ sở dữ liệu đi lại quốc gia (NTD), làn đường dành cho xe buýt đầu tiên trên thế giới là tại Chicago, USA vào năm 1939. Ở châu Âu, mạng đầu tiên có làn dành cho xe buýt ở Hamburg (Đức) năm 1962. Hai năm sau đó, vào ngày 15/01/1964, làn dành cho xe buýt được giới thiệu ở Pháp (kết nối dọc theo bảo tàng Louvre) và 6 năm sau nữa là ở Vương quốc Anh. Làn ưu tiên cho xe buýt có thể được chia thành các loại nhóm sau:

** Theo hướng của làn dành cho xe buýt:* Làn xuôi: Là làn mà hướng di chuyển của xe buýt trùng với hướng của

dòng giao thông. *Làn ngược:* Là làn mà hướng di chuyển của xe buýt ngược với hướng của dòng giao thông.

** Theo loại phương tiện được hoạt động trên làn: Làn dành riêng cho xe buýt (Bus only lane):* Là làn chỉ dành riêng cho xe buýt hoạt động, các phương tiện khác không được lưu thông qua hoặc dừng đỗ tại làn này. *Làn ưu tiên cho xe buýt (Bus lane):* Làn phục vụ chủ yếu cho xe buýt, ngoài ra có thể phục vụ thêm các xe hoạt động khẩn cấp.

** Theo thời gian hoạt động: Làn dành cho xe buýt toàn thời gian (Full-time bus lane):* Là làn dành cho xe buýt 24/24h. *Làn dành cho xe buýt* vào giờ cao điểm (Peak-hour *bus lane):* Là làn dành cho xe buýt vào khung giờ cao điểm như buổi sáng, chiều...

** Theo biện pháp phân tách đối với dòng giao thông: Làn phân tách bằng vạch sơn:* Là làn được phân biệt với làn dành cho dòng giao thông hỗn hợp bằng vạch sơn. Đoạn có vạch sơn liền phương tiện khác không được đi vào làn, đoạn nét đứt phương tiện khác được đi vào để chuyển hướng. *Làn phân tách bằng hạ tầng cứng:* Là làn được phân biệt với làn dành cho dòng giao thông hỗn hợp bằng các ke hoặc rào chắn.

** Theo vị trí của làn: Làn nằm sát lề đường (Curbside bus lane):* Là làn được xây dựng tiếp giáp lề đường, làn này tương đối thuận lợi cho việc tiếp cận của hành khách. *Làn nằm ở giữa tuyến đường (Median lane):* Làn được xây dựng ở chính giữa đường, ưu điểm của làn bị ảnh hưởng ít hơn bởi luồng giao thông chuyển hướng, tuy nhiên cần phải tính toán hết sức chi tiết về phương án tiếp cận cho hành khách.

2.2. Điều kiện, khu vực bố trí và thiết kế làn ưu tiên cho xe buýt

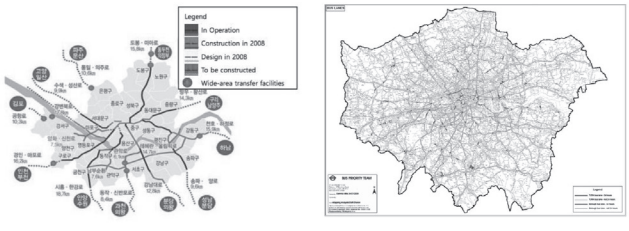
** Điều kiện bố trí:*

Theo nghiên cứu về làn xe buýt và tiêu chuẩn Brazil, làn ưu tiên cho buýt được xem xét tiến hành khi: (1) tốc độ lữ hành của xe buýt dưới 20 km/h; (2) tốc độ kỹ thuật của xe buýt dưới 30 km/h; (3) thời gian dừng tại các điểm giao cắt, điểm dừng xe buýt lớn hơn 15s; (4) có sự chênh lệch trên 20% thời gian chuyến đi vào thời gian cao điểm và thời gian thấp điểm.

Tại Hàn Quốc, tiêu chí khi xây dựng các làn xe buýt ở giữa như sau: (1) Là tuyến đường thẳng kết nối trực tiếp vào khu vực trung tâm có mật độ dân số cao; (2) Lưu lượng buýt thấp nhất phải 150 xe/giờ/hướng, do việc sử dụng các phương tiện công cộng khác (như tàu điện ngầm) gặp nhiều hạn chế và xe buýt được hành khách ưu tiên lựa chọn; (3) UTGT trên tuyến đường ngày càng nghiêm trọng và tuyến đường phải đảm bảo có tối thiểu 3 làn theo mỗi hướng.

Theo một nghiên cứu ở Trung Quốc, nếu như số lượng xe buýt trên các tuyến đường cao tốc cao hơn 150 xe/giờ/hướng thì nên xem xét bố trí BL.

** Khu vực bố trí làn ưu tiên cho xe buýt:*



Hình 2.1: Mạng đường ưu tiên cho xe buýt ở Seoul và London

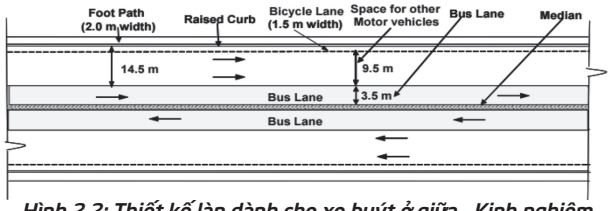
Có quan điểm cho rằng, làn ưu tiên cho xe buýt chỉ phù hợp với khu vực đông đúc, trung tâm (CBD) để giải tỏa luồng hành khách ở đây. Tuy nhiên, thực tế chứng minh rằng BL thay vì được bố trí riêng rẽ ở một khu vực nhất định, nó có thể được xây dựng thành mạng lưới như mạng của xe buýt kết nối khu vực ngoại thành với trung tâm và trong nội bộ khu vực trung tâm.

Tại nhiều nước, buýt không được hoạt động trên các tuyến đường cao tốc. Tuy nhiên, tại các quốc gia mà vùng đô thị rộng lớn, BL có thể được thiết kế trên các trục cao tốc đô thị kết nối giữa khu vực ngoại thành và trung tâm. Ngoài ra, BL cũng được xây dựng trên các tuyến vành đai của đô thị. Tiêu biểu cho quan điểm phát triển này là Thủ đô Beijing của Trung Quốc và Thủ đô Singapore.

** Thiết kế làn ưu tiên cho xe buýt:*

Làn ưu tiên dành cho xe buýt có thể được thực hiện trên cơ sở: Chuyển đổi làn đang sử dụng thành làn cho xe buýt; hoặc thu hẹp các làn hiện tại để tạo thêm làn dành cho xe buýt; hoặc mở rộng đường để tạo thêm một làn mới; hoặc giới hạn việc dừng, đỗ xe trên đường để tạo thành làn dành cho xe buýt.

- *Bề rộng:* Tại Aukland, bề rộng của làn dành cho xe buýt lý tưởng không nên nhỏ hơn 4,2 m, tối thiểu là 3,2 m. Tại các làn có bề rộng hạn chế, nên đề xuất bố trí là làn của xe buýt toàn thời gian. Nên có ít nhất 1 làn theo mỗi hướng và nếu có thể tăng lên 2 hoặc 3 làn là tốt nhất. Tùy theo chủng loại xe buýt, có thể lựa chọn độ rộng của làn, tuy nhiên bề rộng 3,5 m được cho là phù hợp và tối thiểu là 3 m.



Hình 2.2: Thiết kế làn dành cho xe buýt ở giữa - Kinh nghiệm của Ấn Độ

- *Chiều dài của làn:* Làn dành cho xe buýt ở giữa thường chỉ khả thi tại nơi mà làn đường đủ rộng và có thể ưu tiên cho xe buýt trên một đoạn/tuyến dài thay vì một đoạn ngắn. Tuy nhiên, một số quan điểm khác lại cho rằng: làn dành ưu tiên cho xe buýt hoạt động giống như một tuyến đường tránh qua các điểm nóng về UTGT. Do đó, cự ly của làn dành ưu tiên không cần quá dài.

2.3. Đề xuất xây dựng làn ưu tiên cho xe buýt ở Hà Nội

** Phân tích đánh giá hiện trạng làn ưu tiên cho xe buýt ở Hà Nội:*

Hà Nội đã từng có làn ưu tiên cho xe buýt trên tuyến đường Nguyễn Trãi (dài 5 km), tuy nhiên do việc xây dựng tuyến đường sắt trên cao Cát Linh - Hà Đông, lòng đường Nguyễn Trãi bị thu hẹp. Để đảm bảo lưu thông thuận lợi, làn dành cho xe buýt đã bị chuyển đổi thành làn thông thường từ năm 2014. Hiện nay, Hà Nội chỉ còn 1,3 km đường dành riêng cho xe buýt ở điểm trung chuyển Long Biên trên đường Yên Phụ.

Qua bảng so sánh trên có thể thấy rằng, tỷ lệ chiều dài làn dành cho xe buýt của Hà Nội so với tổng chiều dài đường ở mức rất thấp, chỉ bằng 1/40 so với Hàn Quốc và 1/68 so với Singapore. Xem xét về số lượng xe buýt trên 1 km làn dành cho xe buýt. Tỷ lệ của Hà Nội gấp khoảng 35 lần so với Seoul và 13 lần so với Beijing. Đáng chú ý hơn là trong khi Seoul, Singapore, Beijing đều có các phương tiện công cộng sức chứa lớn khác (Metro, Subway, Light Rail...)

thì buýt là loại hình VTHKCC duy nhất ở Hà Nội. Điều này chứng tỏ làn ưu tiên cho xe buýt hiện nay ở Hà Nội là hết sức hạn chế.

Bảng 2.1. So sánh tỷ lệ làn đường ưu tiên dành cho xe buýt

TT	Chỉ tiêu	Seoul	Singapore	Beijing	Hanoi
1	Chiều dài làn dành cho xe buýt (km)	217	150	303	1,3
2	Tỷ lệ chiều dài làn xe buýt/chiều dài đường giao thông	2,66%	4,40%	-	0,07%
3	Tỷ lệ số xe buýt trên 1 km làn dành cho xe buýt (xe buýt/km)	32	29	88	1140

** Đề xuất nguyên tắc bố trí làn ưu tiên cho xe buýt ở Hà Nội:*

- Phát triển làn ưu tiên trên các tuyến đồng bộ, theo hướng kết hợp, tạo thành mạng thay vì bố trí trên các tuyến đường đơn lẻ, rời rạc.
- Ban hành tiêu chuẩn về phân làn. Các làn ưu tiên cho xe buýt nên được bố trí ở ngoài vành đai 1, theo các hướng trục hiện có công suất luồng hành khách lớn, tần suất hoạt động của xe buýt cao. Bên cạnh đó, các tuyến đường có từ 3 làn trở lên theo mỗi hướng, được phân tách bằng dải phân cách cứng cần xem xét mở làn ưu tiên cho xe buýt;
- Xây dựng các làn ưu tiên cần có giải pháp đồng bộ, đảm bảo hạn chế tối đa sự xâm phạm của các phương tiện cá nhân thông qua hệ thống giám sát thủ công (lực lượng tuần tra kiểm soát) và hệ thống camera ở đường cũng như trên phương tiện;
- Ưu tiên xây dựng các làn dành cho xe buýt trên nền các tuyến BRT theo quy hoạch làm cơ sở cho phát triển BRT sau này cũng như nâng cao năng lực phục vụ của các tuyến buýt thường. Đối với các đoạn tuyến này, cần thống nhất áp dụng tiêu chuẩn đối với làn đường dành cho BRT ngay từ đầu để đảm bảo tính đồng bộ và hạn chế các chi phí phát sinh cho các giai đoạn sau;
- Làn ưu tiên cho xe buýt có thể là loại ở giữa hoặc ở bên. Đối với những tuyến đường sẽ có tuyến BRT hoặc ở giữa đường còn đất dự trữ thì khuyến khích thực hiện xây dựng làn ở giữa;
- Trong tương lai, xem xét bố trí làn dành cho xe buýt trên các tuyến đường trên cao, đường trục cao tốc đô thị và hệ thống đường vành đai.

** Đề xuất phương án có thể bố trí làn ưu tiên cho xe buýt:*

Đề xuất nghiên cứu xây dựng làn ưu tiên dành cho xe buýt trên các tuyến đường/phố lớn ở khu vực Vành đai 2 và 3 và các trục giao thông lớn từ nay đến 2025. Trong giai đoạn 2026 - 2030 và tầm nhìn tới 2050, tiếp tục xây dựng các tuyến dành cho xe buýt ở các trục nối đô thị vệ tinh (Xuân Mai, Hòa Lạc, Sơn Tây...) với Vành đai 3; các tuyến đường có BRT hoạt động. Phương án cụ thể của các giai đoạn được nêu ở *Bảng 2.2*.

Bảng 2.2. Đề xuất lộ trình xây dựng làn ưu tiên dành cho xe buýt

TT	Giai đoạn	Tuyến đường đủ tiêu chuẩn, xem xét bố trí làn ưu tiên cho xe buýt
1	Giai đoạn đến 2025	Lê Văn Lương; Tố Hữu; Ngã tư Pháp Vân - Ngã tư Vọng; Nguyễn Văn Cừ; Phạm Hùng - Khuất Duy Tiến; Nguyễn Xiển - Linh Đàm; Nhổn - Hồ Tùng Mậu; Ngã Tư Sở - Hà Đông; Hoàng Quốc Việt; Trần Duy Hưng - Hòa Lạc; Ngô Gia Tự; Ngọc Hồi - Bến xe Thường Tín; Võ Chí Công; Võ Văn Kiệt...
2	Giai đoạn 2026 - 2030	Các tuyến Vành đai 3.5, 4, 5; tuyến đường có 8 tuyến BRT hoạt động; một số tuyến đường trục tại các đô thị mới (Hòa Lạc, Phú Xuyên, Xuân Mai...)

3. KẾT LUẬN

Bài báo đã trình bày một cách khoa học và chi tiết kinh nghiệm thiết kế và hiệu quả của làn ưu tiên cho xe buýt trên thế giới. Trên cơ sở đó, cùng với việc phân tích đánh giá hiện trạng, quy hoạch phát triển GTVT, bài báo đã đề xuất nguyên tắc, phương án bố trí làn ưu tiên cho xe buýt ở Thủ đô Hà Nội trong giai đoạn đến năm 2030.

Với việc làn ưu tiên cho xe buýt được thực hiện, tốc độ xe buýt có thể cải thiện đáng kể (đạt trên mức 20 km/h), tính an toàn và công suất của hệ thống được nâng cao. Đây là cơ sở quan trọng để thu hút thêm hành khách và thực hiện mục tiêu tăng tỷ lệ đáp ứng của VTHKCC lên mức 20%.

Tài liệu tham khảo

[1]. *Báo cáo tổng kết hàng năm của Tổng công ty Vận tải Hà Nội (Transerco)*.

[2]. Naoko (2010), *Analysis of policy processes to introduce Bus Rapid Transit systems in Asian cities from the perspective of lesson-drawing: Cases of Jakarta, Seoul and Beijing*.

[3]. Shan Jiang (2010), *Measuring and Evaluation on Priority Lanes*, I. J. Intelligent Systems and Application, 2, 56-63.

[4]. Pradeep Kumar Shrestha (2008), *Study on Operation and Performance of Bus Priority Policy Considering Intended Platooning of Bus Arrivals.*

[5]. Joao Miguel (2006), *The Impacts of Bus Lanes on urban Traffic Environment*, Universidade do Porto.

[6]. St. Jacques, K. and Levinson, H. (1997), *Operational Analysis of Bus Lanes on Arterials*, Transit Cooperative Research Program Report 26, Transportation Research Board.

[7]. Michael Kiesling (2006), *Effective Bus-Only Lanes*.

Ngày nhận bài: 15/10/2022
Ngày chấp nhận đăng: 18/11/2022
Người phản biện: PGS. TS. Trần Thị Lan Hương
TS. Nguyễn Thị Hồng Mai

Dự báo khả năng xuất khẩu gạo bằng đường biển của Việt Nam đến năm 2030

■ **TS. NGUYỄN THỊ LIÊN**
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam
Email: nguyenlien.khoakinhte@gmail.com

TÓM TẮT: Trong những năm gần đây, Việt Nam là nước sản xuất và xuất khẩu gạo thứ hai trên thế giới, chiếm khoảng 12,5% thị phần xuất khẩu gạo thế giới, đứng sau Ấn Độ, vượt qua Thái Lan. Gạo là một trong những mặt hàng xuất khẩu chủ lực và ổn định của Việt Nam, trung bình mỗi năm đạt kim ngạch xuất khẩu khoảng 3 tỷ USD. Khối lượng hàng gạo xuất khẩu của Việt Nam tập trung chủ yếu tại đồng bằng sông Cửu Long, chiếm hơn 95% khối lượng gạo xuất khẩu của cả nước. Mặt khác, việc xuất khẩu gạo của Việt Nam bằng đường biển sang các thị trường tiêu thụ. Bài báo đưa ra dự báo khả năng xuất khẩu gạo bằng đường biển của Việt Nam đến năm 2030.

TỪ KHÓA: Xuất khẩu gạo, mô hình vận tải, đường biển.

ABSTRACT: In recent years, Vietnam is the second rice producer and exporter in the world, accounting for about 12.5% of the world's rice export market share, surpassing Thailand but behind India. Rice is one of the main and stable export commodities of Vietnam, with an average annual export turnover of about 3 billion USD. The volume of Vietnam's rice exports is concentrated mainly in the Mekong Delta, accounting for more than 95% of the country's rice export volume. On the other hand, Vietnam's rice exports are by sea transportation to consumption markets. This article makes a forecast of Vietnam's ability to export rice by sea until 2030.

KEYWORDS: Rice export, transport model, sea transportation.

1. PHÂN TÍCH TÌNH HÌNH XUẤT KHẨU GẠO BẰNG ĐƯỜNG BIỂN CỦA VIỆT NAM TRONG 10 NĂM QUA, TỪ 2012 - 2021

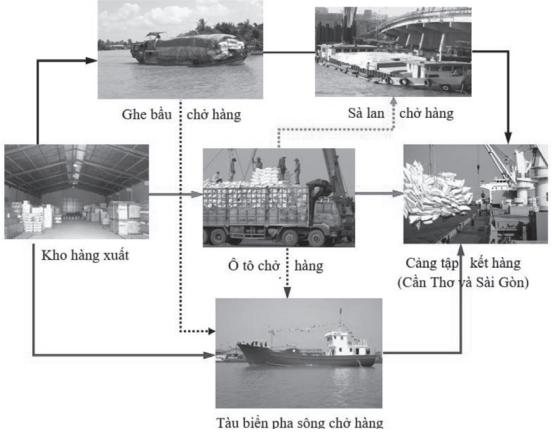
Trong hơn 2 năm qua, do ảnh hưởng của dịch bệnh Covid-19 ở nhiều quốc gia trên thế giới đã ảnh hưởng đến thị trường xuất khẩu và nhập khẩu gạo của Việt Nam. Việt Nam đã triển khai mạnh mẽ thể chế chính sách xuất khẩu gạo, từng bước theo hướng tự do hóa, dần phù hợp với quy định của quốc tế, loại bỏ các rào cản gây bất lợi trong hoạt động kinh doanh xuất khẩu gạo, giúp việc xuất khẩu gạo được hình thành một cách hệ thống.

Hơn nữa, việc ký nhiều hiệp định thương mại mang tầm chiến lược lớn như CPTPP, EVFTA đã tạo điều kiện cho gạo Việt Nam bứt phá, trong đó việc thuế suất giảm bằng 0% đã tạo sức cạnh tranh tốt cho Việt Nam. Theo cam kết Hiệp định EVFTA, phía EU dành cho Việt Nam mức hạn ngạch 80.000 tấn/năm miễn thuế. Đây được xem là cơ hội tốt để các doanh nghiệp xuất khẩu gạo của Việt Nam đa dạng hóa thị trường, đẩy mạnh các mặt hàng gạo đặc sản và có chất lượng cao đáp ứng chuẩn khá cao vào một số thị trường.

Năm 2020, Việt Nam đã mở rộng, đa dạng hóa thị trường xuất khẩu thông qua các Hiệp định thương mại như: EVFTA, EEC, UKFTA. Năm 2021, với mức thuế ưu đãi trong các hiệp định trên, gạo Việt Nam sẽ có lợi thế cạnh tranh và cơ hội tăng trưởng tại EU, Anh và các nước thuộc Liên minh Á - Âu.

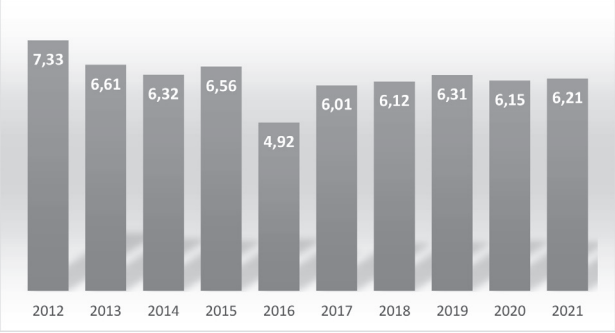
Thực tiễn xuất khẩu gạo của Việt Nam thực hiện chủ yếu tại hai cảng tập kết là cảng Cần Thơ và cảng Sài Gòn. Khối lượng gạo xuất khẩu được tập kết tại hai cảng trên thực hiện chủ yếu theo mô hình vận tải đa phương thức đường bộ - đường sông - đường biển, mô tả theo *Hình 1.1*. Từ các cảng tập kết gạo xuất khẩu vận tải bằng đường biển đến cảng của thị trường nhập khẩu.

Hiện tại, phương thức vận tải đường thủy nội địa và/hoặc kết hợp với vận tải ven biển phát triển tại đồng bằng sông Cửu Long chiếm khoảng 90% khối lượng gạo xuất khẩu được vận tải từ khu vực này đến cảng tập kết Cần Thơ và Sài Gòn. Bởi vì, phương thức vận tải này phù hợp với đặc thù, điều kiện tự nhiên khu vực, vận tải với khối lượng lớn, ít rủi ro, cước phí bình quân trên một tấn hàng ít hơn nhiều so với vận tải bằng đường bộ (chiếm khoảng 10%).



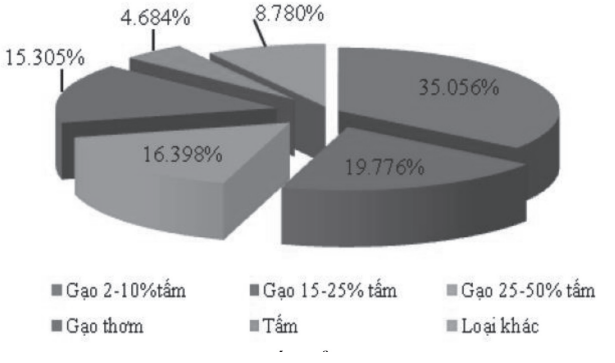
Hình 1.1: Mô hình vận tải đường bộ - đường sông - đường biển đến cảng tập kết tại Việt Nam

Trong 10 năm qua, từ 2012 đến 2021, khối lượng hàng gạo xuất khẩu của Việt Nam được mô tả chi tiết theo *Hình 1.2*. Phân tích kết quả theo *Hình 1.2*, nhận xét rằng: Trung bình khối lượng gạo xuất khẩu trong 10 năm qua đạt 6,197 triệu tấn/năm, năng suất trung bình đạt 57,4 tạ/ha. Khối lượng gạo xuất khẩu biến đổi nhanh theo xu thế tăng, thấp nhất năm 2007 (đạt 4,526 triệu tấn), cao nhất năm 2012 (đạt 7,735 triệu tấn), sau đó giảm nhẹ và duy trì khá ổn định trong các năm tiếp theo, trong đó:



Hình 1.2: Khối lượng gạo xuất khẩu của Việt Nam giai đoạn 2012 đến 2021

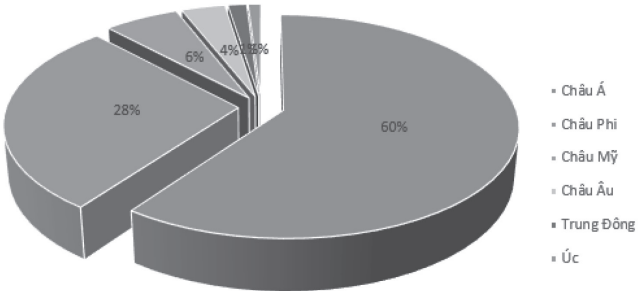
Phân tích kết quả theo *Hình 1.2*, nhận xét rằng: Khối lượng gạo xuất khẩu trong năm 2012 cao nhất đạt 7,33 triệu tấn và năm 2016 thấp nhất đạt 4,92 triệu tấn. Trung bình khối lượng gạo xuất khẩu trong 10 năm qua đạt 6,25 triệu tấn/năm. Khối lượng gạo xuất khẩu trong các năm còn lại, đặc biệt 5 năm gần nhất (giai đoạn 2017 - 2021) duy trì khá ổn định, đạt trung bình 6,16 triệu tấn/năm, đạt kim gạch xuất khẩu khoảng 3 tỷ USD/năm.



Hình 1.3: Trung bình chủng loại gạo xuất khẩu của Việt Nam giai đoạn 2012 đến 2021

Trong 6,25 triệu tấn gạo xuất khẩu mỗi năm của Việt Nam, trung bình chủng loại gạo xuất khẩu mô tả chi tiết theo *Hình 1.3*. Rõ ràng, tỷ lệ gạo thơm mới đạt tỷ lệ 15,3%, nên giá cả gạo xuất khẩu của Việt Nam thường thấp hơn so với Thái Lan và Ấn Độ.

Một yếu tố quan trọng là thị trường xuất khẩu gạo của Việt Nam và phụ thuộc vào nhiều yếu tố khách quan và chủ quan. Theo số liệu thống kê của Tổng cục Hải quan, trong 10 năm qua, thị trường xuất khẩu gạo của Việt Nam tương đối ổn định, không có sự thay đổi lớn, mô tả theo *Hình 1.4*.



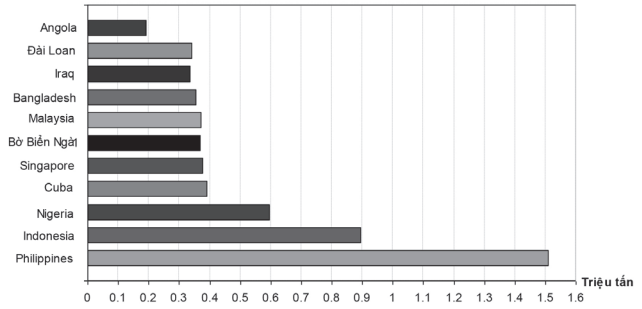
Hình 1.4: Tỷ trọng trung bình khối lượng gạo xuất khẩu vào thị trường các châu lục của Việt Nam giai đoạn 2012 - 2021

Phân tích kết quả từ *Hình 1.4*, nhận xét rằng:

- Thị trường châu Á chiếm 60% khối lượng gạo xuất khẩu, là thị trường chính và lớn nhất;
- Trường trường châu Phi chiếm 28%, khối lượng gạo xuất khẩu, là thị trường lớn thứ hai;
- Thị trường châu Mỹ chiếm 6% khối lượng gạo xuất khẩu, là thị trường lớn thứ ba;
- Thị trường châu Âu chiếm 3,5% khối lượng gạo xuất khẩu, là thị trường lớn thứ tư;
- Cuối cùng là thị trường Trung Đông và châu Úc lần lượt là 1,5% và 1% khối lượng gạo xuất khẩu của Việt Nam.

Điểm chú ý là trong 2 năm 2020 và 2021, do ảnh hưởng của dịch bệnh Covid-19 nên việc xuất khẩu sang các thị trường diễn ra khá chậm, thủ tục cũng phức tạp hơn, nhưng không ảnh hưởng nhiều đến khối lượng gạo xuất khẩu. *Hình 1.4* mô tả chi tiết tỷ trọng trung bình khối lượng gạo xuất khẩu vào các thị trường nhập khẩu gạo của Việt Nam trong giai đoạn 2012 - 2021.

Hình 1.5 tổng hợp và thống kê khối lượng gạo nhập khẩu trung bình của các nước lớn nhất của Việt Nam, giai đoạn 2012 - 2021.



Hình 1.5: Khối lượng gạo nhập khẩu trung bình của các nước nhập khẩu gạo lớn nhất của Việt Nam, giai đoạn 2012 - 2021

Phân tích kết quả từ *Hình 1.5*, nhận xét rằng: Trong 10 năm qua, khối lượng gạo của Việt Nam được xuất khẩu chủ yếu sang:

- Thị trường châu Á, các nước truyền thống: Philippines, Indonesia, Malaysia, Singapore, Bangladesh, Đài Loan, Iraq…, nhiều nhất tập trung vào hai nước Philippines (chiếm tỷ lệ trung bình là 22%) và Indonesia (chiếm tỷ lệ trung bình là 13%) khối lượng gạo xuất khẩu của Việt Nam vào thị trường thế giới.
- Thị trường châu Phi, nước nhập khẩu gạo nhiều nhất của Việt Nam là Nigeria (chiếm tỷ lệ trung bình 9%), ngoài ra còn kể đến một số nước như: Bờ Biển Ngà, Nam Phi,

Angola, Senegal…

- Còn lại là thị trường các nước khác.

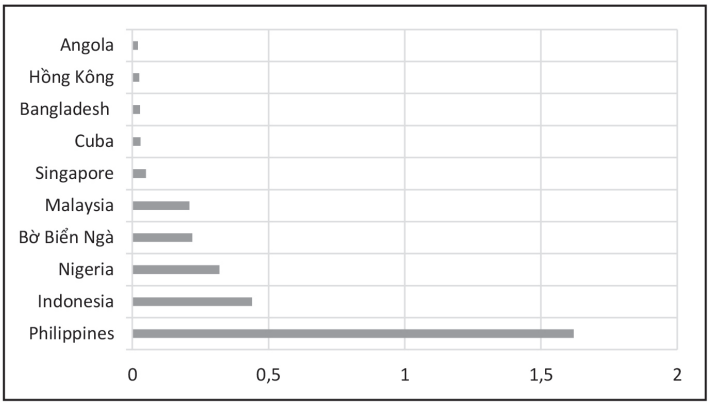
Theo số liệu thống kê của Tổng cục Hải quan, trong 6 tháng đầu năm 2022, Việt Nam đã xuất khẩu 3,49 triệu tấn gạo, đạt kim ngạnh 1,7 tỷ USD, tăng 15,4% về khối lượng, tăng 3,6% về kim ngạch vào 29 thị trường, trong đó 10 thị trường lớn nhất nhập khẩu gạo mô tả ở *Bảng 1.1*.

Bảng 1.1. Khối lượng và tỷ trọng nhập khẩu gạo của 10 thị trường lớn nhất trong 6 tháng đầu năm 2022

Stt	Thị trường	Khối lượng (triệu tấn)	Trị giá (USD)	Tỷ trọng (%)
1	Philippines	1,62	759.000.000	46,5
2	Indonesia	0,44	229.000.000	12,6
3	Nigeria	0,32	142.000.000	9,4
4	Bờ Biển Ngà	0,22	110.000.000	6,2
5	Malaysia	0,21	96.000.000	6,0
6	Singapore	0,05	24.000.000	1,3
7	Cuba	0,03	20.000.000	0,95
8	Bangladesh	0,028	18.000.000	0,83
9	Hồng Kông	0,025	16.000.000	0,72
10	Angola	0,021	14.000.000	0,6

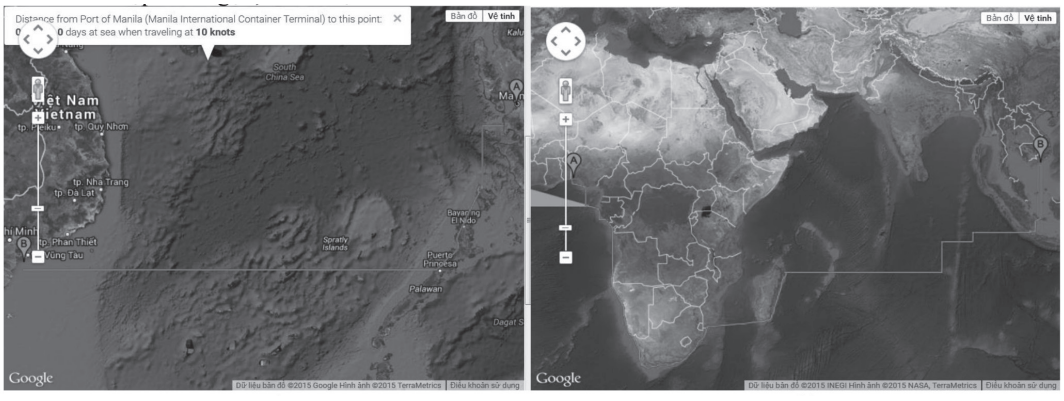
Từ kết quả nhận được của *Bảng 1.1*, xây dựng biểu đồ mô tả khối lượng gạo xuất khẩu vào 10 thị trường lớn nhất trong 6 tháng đầu năm 2022, chi tiết theo *Hình 1.6*.

Phân tích kết quả theo *Bảng 1.1* và *Hình 1.6*, nhận xét rằng: Ba thị trường Philippines, Indonesia và Nigeria vẫn là các thị trường nhập khẩu gạo nhiều nhất của Việt Nam, đồng thời tỷ trọng nhập khẩu cũng là lớn nhất. So với kết quả mô tả trong *Hình 1.5* thì 10 thị trường này hoàn toàn duy trì và ổn định trong suốt 10 năm qua (giai đoạn 2012 - 2021).



Hình 1.6: Biểu đồ khối lượng gạo xuất khẩu vào 10 thị trường lớn nhất trong 6 tháng đầu năm 2022

Việc xuất khẩu gạo này tùy theo hợp đồng vận chuyển của các bên, nhưng đều thực hiện bằng đường biển, phương tiện vận tải là tàu biển, từ các cảng tập kết là Sài Gòn và Cần Thơ đến các cảng của nước nhập khẩu gạo, minh họa mô tả theo *Hình 1.7*.



a) *b)*

a) - Cảng nhập khẩu gạo Manila (Philippines); b) - Cảng nhập khẩu gạo Lagos (Nigeria)

Hình 1.7: Khoảng cách bằng đường biển từ cảng xuất khẩu Sài Gòn

2. DỰ BÁO KHỐI LƯỢNG GẠO XUẤT KHẨU BẰNG ĐƯỜNG BIỂN CỦA VIỆT NAM ĐẾN NĂM 2030

Trên cơ sở Quyết định số 942/QĐ-TTg ngày 03/7/2017 của Thủ tướng Chính phủ Phê duyệt "Chiến lược phát triển thị

trường gạo của Việt Nam giai đoạn 2017 - 2020, định hướng đến năm 2030", triển khai Nghị định số 107/2018/NĐ-CP, ngày 15/8/2018 của Thủ tướng Chính phủ về việc kinh doanh xuất khẩu gạo được đánh giá là bước tiến mới về thể chế, hoàn thiện khung khổ pháp lý cho hoạt động kinh doanh xuất khẩu gạo và công tác điều hành xuất khẩu theo hướng mở, xây dựng thể chế, tạo ra môi trường minh bạch, thuận lợi cho hoạt động xuất khẩu gạo.

Tính đến tháng 6/2022, gạo của Việt Nam xuất khẩu sang 29 thị trường các nước, trong đó châu Á vẫn là khu vực thị trường trọng điểm, chiếm trên 60% kim ngạch xuất khẩu gạo, châu Phi 19%, còn lại là châu lục khác. Số liệu của Tổng cục Hải quan, Tổng cục Thống kê, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn và Tổ chức Nông lương Thế giới được mô tả theo *Bảng 2.1*.

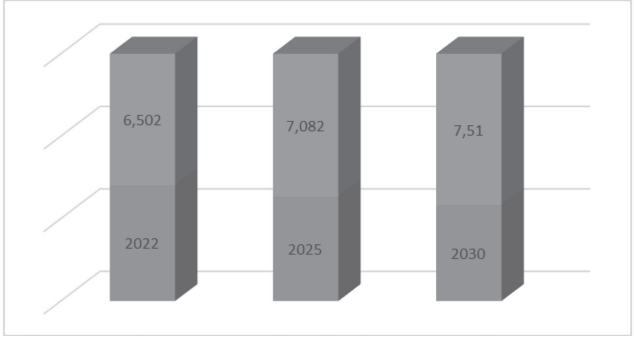
- Dự báo khối lượng gạo xuất khẩu của Việt Nam trong năm 2022 đạt 6,5 triệu tấn, kim ngạch xuất khẩu đạt khoảng 3,2 tỷ USD;

- Nếu không có sự đột biến về điều kiện thời tiết hoặc nguyên nhân khách quan khác thì đến năm 2025 khối lượng gạo xuất khẩu của Việt Nam đạt khoảng 7,0 triệu tấn/năm và đến năm 2030 đạt 7,5 triệu tấn/năm, kim ngạch xuất khẩu đạt 4,0 - 4,5 tỷ USD.

Bảng 2.1. Dự báo khối lượng gạo xuất khẩu bằng đường biển của Việt Nam đến năm 2030

Đơn vị tính: triệu tấn

Hạng mục	2022	2025	2030
Sản lượng	26,372	27,021	27,325
Dự trữ đầu kỳ	1,570	1,601	1,616
Cung tiêu dùng trong nước (1)	27,105	27,816	28,058
Tiêu dùng	20,697	20,011	20,556
Dự trữ cuối kỳ	1,611	1,511	1,517
Tiêu dùng trong nước (2)	20,603	20,734	20,548
Thương mại (1) - (2)	6,502	7,082	7,510



Hình 2.1: Biểu đồ dự báo khối lượng gạo xuất khẩu bằng đường biển của Việt Nam đến năm 2030

Phân tích kết quả theo *Bảng 2.1* và *Hình 2.1* nhận xét rằng: Dự báo cung cầu gạo xuất khẩu của Việt Nam đến năm 2030 có sự biến động, nhưng không lớn, hàng năm đều đạt trung bình trên 7 triệu tấn, mức chênh lệch giữa các năm không quá lớn, khoảng 0,2 - 0,3 triệu tấn/năm.

3. KẾT LUẬN

Từ các báo cáo, số liệu tin cậy và chính thống của các cơ quan, tổ chức chuyên môn, cùng thực tiễn hoạt động xuất khẩu gạo của Việt Nam, bài báo đã phân tích và đánh giá chi tiết tình hình xuất khẩu gạo bằng đường biển của Việt Nam trong 10 năm qua, từ 2012 - 2021, từ đó đưa ra dự báo khối lượng gạo xuất khẩu bằng đường biển của Việt Nam đến năm 2030.

Tuy nhiên, khối lượng gạo xuất khẩu, chủng loại gạo, thị trường nhập khẩu gạo… phụ thuộc vào nhiều yếu tố khách quan và chủ quan. Tuy nhiên, Việt Nam cần tiếp tục bám sát và kịp thời điều chỉnh chính sách thông thoáng hơn, để tạo điều kiện kinh doanh thuận lợi cho các doanh nghiệp xuất khẩu, đặc biệt là các doanh nghiệp vừa và nhỏ mở rộng thị trường mà không cần ủy thác qua doanh nghiệp khác, đẩy mạnh xuất khẩu các loại gạo cao cấp, gạo đặc sản.

Tài liệu tham khảo

[1]. *Báo cáo thường niên hàng lúa gạo Việt Nam và triển vọng từ năm 2012 đến 2021*.

[2]. *Báo cáo và số liệu của Tổng cục Hải quan, Tổng cục Thống kê, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn và Tổ chức Nông lương Thế giới (FAO), từ năm 2012 đến 2021 và tháng 9/2022*.

[3]. Nguyễn Thị Liên (2017), *Tối ưu hóa hệ thống vận tải gạo xuất khẩu của Việt Nam*, Luận án Tiến sĩ kinh tế, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam.

[4]. Nguyễn Thị Liên (8/2015), *Xây dựng mô hình hệ thống vận tải gạo xuất khẩu khu vực đồng bằng sông Cửu Long*, Tạp chí Khoa học - Công nghệ Hàng hải, số 43, tr.88-92.

[5]. Nguyễn Thị Liên và các tác giả khác (02/2015), *Dự báo tình hình cung cầu gạo của thế giới đến năm 2020*, Tạp chí Khoa học - Công nghệ GTVT, số 14, tr.102-105.

[6]. *Quyết định số 942/QĐ-TTg ngày 03/7/2017 của Thủ tướng Chính phủ Phê duyệt "Chiến lược phát triển thị trường gạo của Việt Nam giai đoạn 2017 - 2020, định hướng đến năm 2030"*.

Ngày nhận bài: 17/10/2022
Ngày chấp nhận đăng: 14/11/2022
Người phản biện: TS. Phạm Văn Hùng
TS. Nguyễn Minh Đức

Nhận dạng biển báo nguy hiểm và cảnh báo ở Việt Nam dựa trên mạng nơ-ron tích chập

■ **ThS. NGUYỄN CHÍ TRUNG; ThS. VƯƠNG XUÂN CẦN(*); ThS. VŨ TRỌNG THUẬT**
Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: (*)vuongcan@gmail.com

TÓM TẮT: Nhận dạng biển báo giao thông là một trong những hệ thống trợ lái trên xe nhằm hỗ trợ người điều khiển phương tiện giao thông chủ động hơn trong nhận biết và xử lý các tình huống trên đường, giảm thiểu các nguy cơ TNGT. Trong bài báo này, chúng tôi trình bày một mô hình nhận dạng biển báo nguy hiểm và cảnh báo ở Việt Nam dựa trên một mạng nơ-ron tích chập. Trên 2.700 ảnh của 10 loại biển báo nguy hiểm và cảnh báo được thu thập trên các cung đường của Việt Nam trong các điều kiện môi trường khác nhau được sử dụng làm tập dữ liệu thử nghiệm. Độ chính xác cao đạt được trên tập huấn luyện, tập kiểm chứng và tập kiểm tra lần lượt là 99,85%, 97,49% và 97,08%, minh chứng tính thích hợp của nghiên cứu này.

TỪ KHÓA: Nhận dạng, biển báo nguy hiểm và cảnh báo, mạng nơ-ron tích chập.

ABSTRACT: Traffic sign identification is one of the driver assistance systems to assist vehicle drivers to be more proactive in recognizing and handling situations on the road, reducing the risk of road traffic accidents. In this paper, we present a model to identify traffic danger and warning signs in Vietnam based on a convolutional neural network. Over 2700 images of 10 types of danger and warning signs collected on Vietnam's roads under different environmental conditions were used as an experiment dataset. The high accuracies achieved on the training set, the validation set and the testing set were 99.85 % and 97.49% and 97.08%, respectively, demonstrating the appropriateness of this study.

KEYWORDS: Detection, traffic danger and warning signs, convolutional neural network.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhận dạng biển báo giao thông giữ vai trò quan trọng trong các hệ thống trợ lái, chế tạo phương tiện tự hành, hỗ trợ bảo dưỡng biển báo. Trên thế giới, các học giả không ngừng phát triển và áp dụng các phương pháp và mô hình khác nhau để gia tăng độ chính xác và tốc độ xử lý phát hiện và nhận dạng biển báo giao thông. Trong thời gian gần đây, kỹ thuật học sâu cũng được quan tâm trong phát triển các chương trình nhận dạng biển báo giao thông. Ví dụ như, các nghiên cứu của Alvaro Arcos-Garcia và cộng sự [1], Hamed Habibi Aghdam và cộng sự [2], De la Escalera và cộng sự [3], Gao và cộng sự [4]. Mặc dù đã có Công ước viên về báo hiệu và tín hiệu giao thông đường bộ (Công ước viên 1968), nhưng vẫn tồn tại những khác biệt nhất định ở mỗi quốc gia. Hơn nữa, môi trường giao thông và văn hóa giao thông ở các quốc gia là khác nhau, cho nên các phương pháp và mô hình phát hiện và nhận dạng biển báo đã phát triển ở trên thế giới cũng cần được kiểm nghiệm và hiệu chỉnh cho phù hợp khi áp dụng vào Việt Nam.

Theo xu hướng đó, các học giả trong nước không ngừng phát triển các phương pháp để nhận dạng biển báo giao thông để cải thiện độ chính xác. Ví dụ, Trương Quốc Bảo và cộng sự (2015) [5] sử dụng đặc trưng cục bộ HOG (Histogram of Orientation) và mạng nơ-ron nhân tạo kết hợp với máy học SVM (Support Vector Machine) để tự động phát hiện và nhận dạng biển báo giao thông đường bộ, kết quả nhận dạng đạt tỉ lệ 94%. Cao Hùng Toàn (2018) [6] đã sử dụng đặc trưng Haar và mạng nơ-ron để nhận dạng một số biển báo nguy hiểm ở Việt Nam. Phạm Phú Khương và Hà Đắc Bình (2018) [7] sử dụng thuật toán phân tích thành phần chính PCA (Principal Components Analysis) kết hợp phân tích phân loại tuyến tính LDA (Linear Discriminant Analysis) cho việc nhận dạng biển báo giao thông. Một số nhận dạng biển báo có sử dụng mạng nơ-ron tích chập (Convolutional Neural Network, CNN hoặc Conv) nhưng trên bộ dữ liệu của nước ngoài [8, 9]. Nhìn chung, các nghiên cứu liên quan đến nhận dạng biển báo giao thông ở nước ta hiện nay vẫn còn khá khiêm tốn, đa phần sử dụng các phương pháp truyền thống với bộ dữ liệu hạn chế hoặc sử dụng các bộ dữ liệu có sẵn của nước ngoài, cũng chưa tập trung vào một nhóm biển báo cụ thể, như biển báo cấm, biển báo nguy hiểm và cảnh báo.

Từ các quả đạt được của mạng CNN trong lĩnh vực xử lý ảnh và hiện trạng nghiên cứu trong nước, trong nghiên cứu này, chúng tôi bước đầu xây dựng một mạng CNN vào nhận dạng offline một số biển báo nguy hiểm và cảnh báo ở Việt Nam.

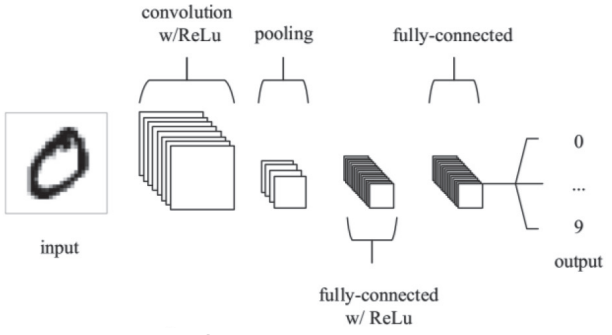
2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Trong phần này, nhóm tác giả trình bày về việc nhận dạng biển báo nguy hiểm và cảnh báo ở Việt Nam dựa theo một mô hình mạng nơ-ron tích chập. Theo Điều 31 của Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường bộ (QCVN: 41/2019/BGTVT), biển báo nguy hiểm và cảnh báo

được dùng để báo cho người tham gia giao thông biết trước tính chất của sự nguy hiểm hoặc các điều cần chú ý phòng ngừa trên tuyến đường. Khi gặp biển báo nguy hiểm và cảnh báo, người tham gia giao thông phải giảm tốc độ đến mức cần thiết, chú ý quan sát và chuẩn bị sẵn sàng xử lý những tình huống có thể xảy ra để phòng ngừa tai nạn [10].

2.1. Sơ lược mạng nơ-ron tích chập

Mạng nơ-ron tích chập là một trong những mạng học sâu tiên tiến để giúp chúng ta xây dựng các hệ thống nhận dạng thông minh đối tượng trong ảnh với độ chính xác cao. Mạng CNN thực chất là một mạng cải tiến kiến trúc của các mạng nơ-ron truyền thống để có thể liên kết cục bộ trong ảnh đến các nút mạng ở lớp kế tiếp. Mỗi ảnh đầu vào (Input) của mạng CNN sẽ thông qua một số lớp tích chập (Convolutional layers) với các ma trận bộ lọc (kernel hoặc sliding window hoặc filter hoặc feature detector) và hàm kích hoạt phi tuyến (nonlinear activation function) như "ReLU" hoặc "tanh", lớp tổng hợp (pooling layers), lớp kết nối đầy đủ (fully connected layers) và nhận dạng đối tượng nhờ hàm "softmax" ở lớp xuất (output layer). Bên cạnh đó, mạng CNN cũng sử dụng một số kỹ thuật khác như sải bước (stride), đệm (padding), dàn phẳng (flatten), dropout, normalizing, regularization [11, 12]. Minh họa kiến trúc của một mạng CNN đơn giản như trên *Hình 2.1* [12].



Hình 2.1: Kiến trúc của một mạng CNN đơn giản

2.2. Quá trình thực hiện nhận dạng

Quá trình thực hiện nhận dạng biển báo nguy hiểm và cảnh báo được thể hiện qua sơ đồ trên *Hình 2.2* [13].

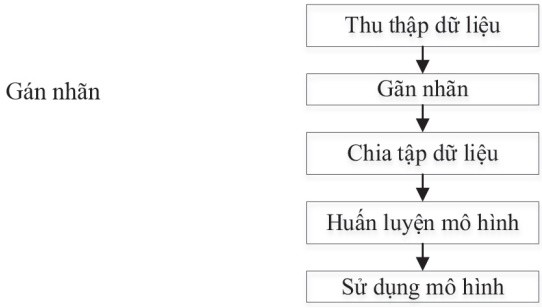
- Thu thập dữ liệu: Hình ảnh về biển báo nguy hiểm và cảnh báo được thu thập từ các cung đường ở Việt Nam bởi nhóm tác giả và từ các website, kênh truyền thông...

- Gán nhãn: Sau khi đã thu thập được các hình ảnh về biển báo nguy hiểm và cảnh báo, nhóm đã thực hiện trích vùng quan tâm (Region of Interest, ROI), đây là vùng hình chữ nhật bao quanh (bounding box) biển báo nhằm xác định biển báo quan tâm. Song song với xác định ROI là gán nhãn cho biển báo. Để thuận tiện cho định danh biển báo, nhãn của biển báo được gắn theo thứ tự của các số tự nhiên (tức 0, 1, 2,…).

- Chia tập dữ liệu: Sau khi gán nhãn biển báo, chúng ta đạt được tập dữ liệu biển báo nguy hiểm và cảnh báo. Trên cơ sở đó, chúng tôi phân chia thành hai tập, bao gồm tập huấn luyện, tập kiểm chứng và tập kiểm tra (đánh giá).

- Huấn luyện mô hình: Sau khi đã phân chia tập dữ liệu, chúng ta đưa vào mô hình mạng nơ-ron tích chập để huấn luyện.

- Sử dụng mô hình: Sau khi huấn luyện, chúng ta có thể sử dụng kết quả huấn luyện để phát hiện biển báo với các nhãn đã được gán.



Hình 2.2: Sơ đồ nhận dạng biển báo nguy hiểm

2.3. Xây dựng mô hình mạng nơ-ron tích chập

Trong phần này, chúng tôi sẽ xây dựng một mô hình mạng CNN để giải quyết bài toán nhận dạng biển báo nguy hiểm và cảnh báo. Theo QCVN 41:2019/ BGTVT [10], biển báo nguy hiểm và cảnh báo bao gồm các biển báo thứ tự từ W.201a đến W.247 với tổng 84 biển. Việc thu thập dữ liệu của tất cả biển báo nguy hiểm và cảnh báo trong thời gian ngắn là rất khó khăn do một số biển báo hiếm gặp. Nghiên cứu này, chúng tôi chỉ tập trung một số biển báo thường gặp (10 loại biển báo: W.201a, W.201b [chỗ ngoặt nguy hiểm], W.202a, W.202b [Nhiều chỗ ngoặt nguy hiểm liên tiếp], W.207a, W.207b, W.207c, W.207d [Giao nhau với đường không ưu tiên], W.225 [Trẻ em] và W.245 [Đi chậm]). Việc này sẽ rút ngắn thời gian thu thập bộ dữ liệu, đồng thời cũng không ảnh hưởng đến tính tổng quát của phương pháp nghiên cứu. Phần lớn tập dữ liệu thử nghiệm được nhóm tác giả tự thu thập trên các cung đường của Việt Nam ứng với điều kiện môi trường khác nhau, ví như trong ánh nắng gắt, thời tiết mát, thời tiết nhiều mây, bị che khuất bởi bóng râm, hư hỏng một phần, đường đô thị và đường ngoài đô thị. Phần nhỏ còn lại được trích từ các hình ảnh và video được công bố trên các websites và các kênh truyền thông. Mô hình mạng bao gồm: lớp đầu vào, 6 lớp tích chập, 3 lớp tổng hợp pooling, 3 lớp kết nối đầy đủ và lớp ra.

- Lớp đầu vào: Ảnh đầu vào với kích thước (32x32).

- Lớp tích chập 1: Lớp tích chập với 32 filters với kích thước mỗi bộ lọc filters (3x3) và lớp pooling tối đa với kích thước bộ lọc filters (2x2).

- Lớp tích chập 2: Lớp tích chập với 32 filters với kích thước mỗi bộ lọc filters (3x3) và lớp pooling tối đa với kích thước bộ lọc filters (2x2).

- Lớp tích chập 3: Lớp tích chập với 64 filters với kích thước mỗi bộ lọc filters (3x3) và lớp pooling tối đa với kích thước bộ lọc filters (2x2).

- Lớp tích chập 4: Lớp tích chập với 64 filters với kích thước mỗi bộ lọc filters (3x3) và lớp pooling tối đa với kích thước bộ lọc filters (2x2).

- Lớp tích chập 5: Lớp tích chập với 128 filters với kích thước mỗi bộ lọc filters (3x3) và lớp pooling tối đa với kích thước bộ lọc filters (2x2).

- Lớp tích chập 6: Lớp tích chập với 128 filters với kích thước mỗi bộ lọc filters (3x3) và lớp pooling tối đa với kích

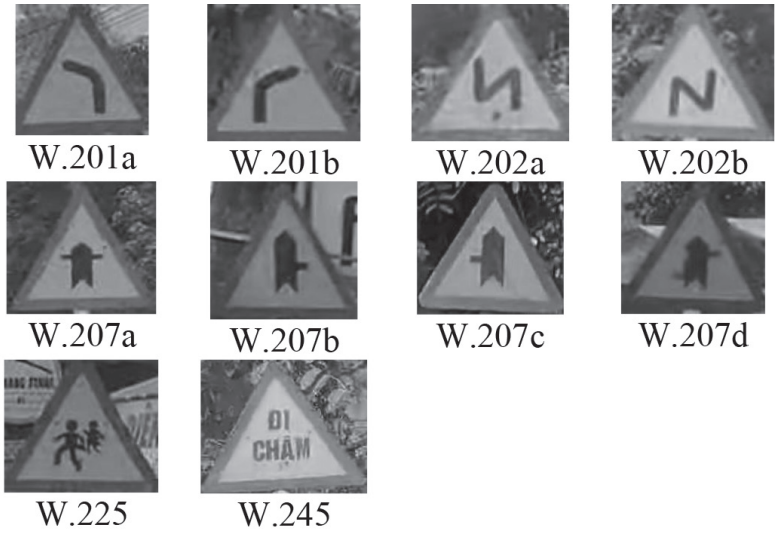
thước bộ lọc filters (2x2).

- Lớp kết nối đầy đủ 1: Lớp kết nối đầy đủ (Dense) với 1.024 nơ-ron, với tỷ lệ chuẩn hóa bỏ học là 0,2 để giảm overfitting trong quá trình huấn luyện.
- Lớp kết nối đầy đủ 2: Lớp kết nối đầy đủ (Dense) với 256 nơ-ron, với tỷ lệ chuẩn hóa bỏ học là 0,2 để giảm overfitting trong quá trình huấn luyện.
- Lớp kết nối đầy đủ 3: Lớp kết nối đầy đủ (Dense) với 128 nơ-ron, với tỷ lệ chuẩn hóa bỏ học là 0,2 để giảm overfitting trong quá trình huấn luyện.
- Lớp đầu ra: Lớp được kết nối đầy đủ (Dense) với 10 nơ-ron tương ứng với 10 lớp (nhãn).

Nghiên cứu này sử dụng hàm kích hoạt ReLU, BatchNormalization, tỷ lệ Dropout là 0,2 cho các lớp tích chập. Lớp tổng hợp pooling sử dụng "Maxpooling" và hàm kích hoạt "softmax" được dùng cho lớp đầu ra. Tổng số tham số của mô hình mạng CNN là 2.683.562.

3. THỬ NGHIỆM VÀ KẾT QUẢ

Tập dữ liệu thử nghiệm gốc với 2.793 ảnh RGB (Red - Green - Blue) của biển báo được thu thập trên các cung đường của Việt Nam tương ứng với 10 loại biển báo, trung bình mỗi loại 279 ảnh. Tập dữ liệu được chia thành một tập huấn luyện - training (70%), tập kiểm chứng - validation (20%) và một tập kiểm tra - testing (10%), trên *Hình 3.1* là các mẫu biển báo trong nghiên cứu này.



Hình 3.1: Mẫu biển báo chụp ngoài hiện trường

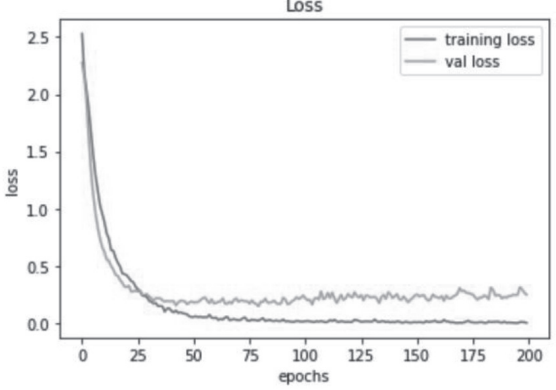
Môi trường và công cụ hỗ trợ cho thử nghiệm: Hệ điều hành Windows 10 home 64-bit; CPU: Intel(R) Core(TM) i7-8565U CPU @ 1.80GHz, 1.99GHz; RAM: 12GB. Các phần mềm và thư viện hỗ trợ trong thực nghiệm bao gồm Visual Studio Code, TensorFlow [14], Google Colab [15].

Mô hình mạng CNN cần được huấn luyện với việc áp dụng thuật toán tối ưu hóa và thiết lập tốc độ học (learning rate) nhất định. Trong nghiên cứu này, mô hình huấn luyện với việc sử dụng hàm lỗi "categorical_crossentropy", thuật toán tối ưu hóa "Adam" và tốc độ học là 0,0001. Mô hình được huấn luyện bằng sử dụng batch-size là 32 để giảm bộ nhớ và tăng tốc huấn luyện. Mô hình được huấn luyện với giá trị epochs tăng dần để cải thiện độ chính xác, *Bảng 3.1* thể hiện độ chính xác và lỗi thay đổi theo giá trị epochs và ở giá trị epochs = 200 cho kết quả tốt nhất.

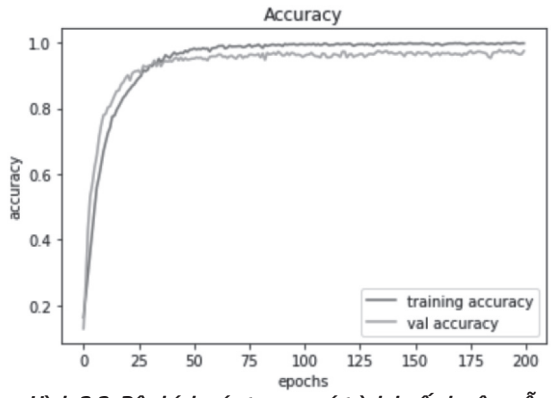
Bảng 3.1. Kết quả thử nghiệm với các giá trị epochs

Epochs	Số lượng mẫu		Lỗi huấn luyện	Độ chính xác huấn luyện
	Huấn luyện	Kiểm chứng		
10	1961	558	1,0085	0,6349
30	1961	558	0,1976	0,9301
100	1961	558	0,0325	0,9903
200	1961	558	**0,0031**	**0,9985**

Trên *Hình 3.2* và *Hình 3.3* là đồ thị đường cong lỗi (loss) và độ chính xác (accuracy) ứng với epochs =200 và batch-size = 32, cho thấy sự thay đổi trong quá trình huấn luyện.



Hình 3.2: Sai số trong quá trình huấn luyện mẫu



Hình 3.3: Độ chính xác trong quá trình huấn luyện mẫu

Độ chính xác lớn nhất trên tập huấn luyện và tập kiểm chứng lần lượt là 99,85% và 97,49%.

Để đánh giá mô hình đã xây dựng, chúng tôi phân tích trên tập dữ liệu kiểm tra (testing) với 274 ảnh của 10 loại biển báo và đã đạt được độ chính xác là 97,08%, minh họa kết quả nhận dạng như trên *Hình 3.4.* Như vậy, kết quả cho thấy độ chính xác của tất cả các tập đều trên 97%. Kết quả này đã minh chứng cho tiềm năng của mô hình mạng CNN đề xuất cho nhận dạng biển báo nguy hiểm và cảnh báo nói riêng cũng như biển báo giao thông nói chung.

Hình 3.4: Minh họa nhận dạng biển báo nguy hiểm và cảnh báo

4. KẾT LUẬN

Trong bài báo này, chúng tôi đã xây dựng được một mô hình nhận dạng biển báo nguy hiểm và cảnh báo trong điều kiện môi trường giao thông ở Việt Nam dựa trên một mạng nơ-ron tích chập. Kết quả thử nghiệm phân loại cho 10 loại biển báo cho thấy, mô hình có khả năng nhận dạng biển báo trong môi trường khác nhau với độ chính xác rất cao (trên 97%), minh chứng khả năng về nhận dạng các biển báo trong thực tế. Tuy nhiên, mô hình cũng cần thiết được hoàn thiện trên một số phương diện như tăng cường loại biển và số lượng mẫu huấn luyện ở các môi trường khác nhau, phát triển nhận dạng online (thời gian thực), phát triển trên điện thoại thông minh.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học GTVT trong Đề tài mã số T2022-MT-001.

Tài liệu tham khảo

[1]. A. Arcos-Garcia, J. A. Alvarez-Garcia and L. M. Soria-Morillo (2018), *Evaluation of deep neural networks for traffic sign detection systems*, Neurocomputing, vol.316, pp.332-344.

[2]. H. H. Aghdam and E. J. Heravi (2017), *Guide to convolutional neural networks*, New York, NY: Springer, vol.10, no.978-973, p.51.

[3]. A. De la Escalera, J. M. Armingol and M. Mata (2003), *Traffic sign recognition and analysis for intelligent vehicles*, Image and vision computing, vol.21, no.3, pp.247-258.

[4]. X. W. Gao, L. Podladchikova, D. Shaposhnikov, K. Hong and N. Shevtsova (2006), *Recognition of traffic signs based on their colour and shape features extracted using human vision models*, Journal of Visual Communication and Image Representation, vol.17, no.4, pp.675-685.

[5]. Trương Quốc Bảo, Trương Hùng Chen và Trương Quốc Định (2015), *Phát hiện và nhận dạng biển báo giao thông đường bộ sử dụng đặc trưng HOG và mạng nơron nhân tạo*, Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ - Số chuyên đề: Công nghệ Thông tin, tr.47-54.

[6]. Cao Hùng Toàn (2018), *Nghiên cứu đặc trưng Haar và mạng Neuron trong nhận dạng biển báo giao thông đường bộ,* Luận văn Thạc sĩ Công nghệ thông tin, Trường Đại học Vinh, TP. Vinh.

[7]. Phạm Phú Khương và Hà Đắc Bình (2019), *Nhận dạng biển báo giao thông Việt Nam với thuật toán PCA kết hợp LDA*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ, tr.84-93.

[8]. Tek4.vn, *Nhận diện biển báo giao thông bằng CNN & Keras*, *https://tek4.vn/nhan-dien-bien-bao-giao-thong-bang-cnn-keras/* (accessed July 6, 2021).

[9]. Miai.vn, *Phân loại biển báo giao thông bằng Deep Learning (CNN)*, *https://www.miai.vn/2020/08/03/phan-loai-bien-bao-giao-thong-bang-deep-learning-cnn/* (accessed July 6, 2021).

[10]. Bộ GTVT (2020), *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ*, Hà Nội.

[11]. Stanford CS., *CS231n: Convolutional Neural Networks for Visual Recognition*, *https://cs231n.github.io/convolutional-networks/* (accessed Oct. 8, 2022).

[12]. K. O'Shea and R. Nash (2015), *An introduction to convolutional neural networks*, arXiv preprint arXiv:1511.08458.

[13]. Nguyễn Duy Việt, Mou Rui-Fang, Vương Xuân Cần và Vũ Trọng Thuật (2021), *Xử lý ảnh và ứng dụng trong điều khiển giao thông đường bộ*, Hà Nội: NXB. GTVT.

[14]. Tensorflow, *TensorFlow Federated: Machine Learning on Decentralized Data*, *https://www.tensorflow.org/federated* (accessed Oct. 10, 2022).

[15]. Google, *Welcome To Colaboratory*, *https://colab.research.google.com/* (accessed Oct. 9, 2022).

Ngày nhận bài: 16/11/2022
Ngày chấp nhận đăng: 27/11/2022
Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Tuấn Anh
TS. Phí Văn Lâm

Ban hành Thông tư Hướng dẫn xây dựng định mức kinh tế - kỹ thuật dịch vụ sự nghiệp công sử dụng ngân sách nhà nước thuộc trách nhiệm quản lý của Bộ GTVT

Bộ GTVT vừa ban hành Thông tư số 29/2022-TT/BGTVT ngày 01/12/2022 Hướng dẫn xây dựng định mức kinh tế - kỹ thuật dịch vụ sự nghiệp công sử dụng ngân sách nhà nước thuộc trách nhiệm quản lý của Bộ GTVT.

Theo đó, Thông tư này hướng dẫn xây dựng định mức kinh tế - kỹ thuật dịch vụ sự nghiệp công sử dụng ngân sách nhà nước thuộc trách nhiệm quản lý của Bộ GTVT.

Thông tư này áp dụng đối với tổ chức, cá nhân có liên quan đến việc xây dựng định mức kinh tế - kỹ thuật dịch vụ sự nghiệp công sử dụng ngân sách nhà nước thuộc trách nhiệm quản lý của Bộ GTVT.

Công bố Danh mục thủ tục hành chính thuộc thẩm quyền giải quyết của Bộ GTVT được tiếp nhận hồ sơ và trả kết quả tại Bộ phận Một cửa

Bộ GTVT vừa ban hành Quyết định số 1546/QĐ-BGTVT công bố Danh mục thủ tục hành chính thuộc thẩm quyền giải quyết của Bộ GTVT được tiếp nhận hồ sơ và trả kết quả tại Bộ phận Một cửa.

Theo đó, ban hành kèm theo Quyết định này Danh mục thủ tục hành chính thuộc thẩm quyền giải quyết của Bộ GTVT được tiếp nhận hồ sơ và trả kết quả tại Bộ phận Một cửa gồm:

- 66 thủ tục hành chính thuộc lĩnh vực đường bộ;
- 18 thủ tục hành chính thuộc lĩnh vực đường sắt;
- 61 thủ tục hành chính thuộc lĩnh vực hàng hải;
- 36 thủ tục hành chính thuộc lĩnh vực đường thủy nội địa;
- 96 thủ tục hành chính thuộc lĩnh vực hàng không;
- 52 thủ tục hành chính thuộc lĩnh vực đăng kiểm;
- 9 thủ tục hành chính thuộc lĩnh vực khác.
- Quyết định có hiệu lực thi hành kể từ ngày 01/01/2023, thay thế Quyết định số 2122/QĐ-BGTVT ngày 13/12/2021.

Hợp nhất Thông tư Quy định về quản lý tuyến vận tải thủy từ bờ ra đảo trong vùng biển Việt Nam

Bộ GTVT vừa ban hành Văn bản hợp nhất số 65/VBHN-BGTVT Quy định về quản lý tuyến vận tải thủy từ bờ ra đảo trong vùng biển Việt Nam.

Theo đó, hợp nhất Thông tư số 16/2013/TT-BGTVT ngày 30/7/2013 của Bộ trưởng Bộ GTVT quy định về quản lý tuyến vận tải thủy từ bờ ra đảo trong vùng biển Việt Nam, có hiệu lực kể từ ngày 15/9/2013 được sửa đổi, bổ sung bởi Thông tư số 24/2022/TT-BGTVT ngày 13/10/2022 của Bộ trưởng Bộ GTVT sửa đổi, bổ sung các Thông tư của Bộ trưởng Bộ GTVT quy định về quản lý tuyến vận tải thủy từ bờ ra đảo trong vùng biển Việt Nam, có hiệu lực kể từ ngày 15/12/2022.

Ban hành bổ sung tiêu chuẩn, định mức sử dụng xe ô tô chuyên dùng của Trung tâm Phối hợp tìm kiếm, cứu nạn hàng hải Việt Nam

Bộ GTVT vừa ban hành Quyết định số 1548/QĐ-BGTVT về việc bổ sung tiêu chuẩn, định mức sử dụng xe ô tô chuyên dùng của Trung tâm Phối hợp tìm kiếm, cứu nạn hàng hải Việt Nam.

Theo Quyết định, ban hành bổ sung tiêu chuẩn, định mức sử dụng xe ô tô chuyên dùng của Trung tâm Phối hợp tìm kiếm, cứu nạn hàng hải Việt Nam như sau: số lượng: 5 xe ô tô; chủng loại xe: 15 - 16 chỗ ngồi (xe gắn thiết bị thông tin liên lạc, thiết bị cứu sinh và các thiết bị cần thiết khác; hai bên cửa xe có sơn chữ "Tìm kiếm cứu nạn" có phản quang theo quy định tại Khoản 2 Điều 26 Nghị định số 30/2017/NĐCP ngày 21/3/2017 của Chính phủ).

Đối tượng sử dụng: Trung tâm Phối hợp tìm kiếm, cứu nạn hàng hải Việt Nam và các Trung tâm Phối hợp tìm kiếm, cứu nạn hàng hải khu vực I, II, III, IV (mỗi đơn vị 1 xe ô tô).

Mức giá mua xe: Theo Văn kiện phi dự án được Bộ GTVT phê duyệt tại Quyết định số 1912/QĐ-BGTVT ngày 04/11/2021.

Căn cứ tiêu chuẩn, định mức sử dụng xe ô tô chuyên dùng được ban hành tại Quyết định này, yêu cầu Thủ trưởng cơ quan, đơn vị thực hiện việc bố trí, quản lý, sử dụng và xử lý xe ô tô chuyên dùng theo tiêu chuẩn, định mức sử dụng xe ô tô chuyên dùng đã ban hành, quy định của pháp luật về quản lý, sử dụng tài sản công và pháp luật có liên quan.

Công bố thủ tục hành chính được sửa đổi, bổ sung trong lĩnh vực hàng hải thuộc phạm vi chức năng quản lý của Bộ GTVT

Ngày 16/11/2022, Bộ GTVT đã ban hành Quyết định số 1528/QĐ-BGTVT công bố thủ tục hành chính được sửa đổi, bổ sung trong lĩnh vực hàng hải thuộc phạm vi chức năng quản lý của Bộ GTVT.

Công bố kèm theo Quyết định này thủ tục hành chính được sửa đổi, bổ sung trong lĩnh vực hàng hải thuộc phạm vi chức năng quản lý của Bộ GTVT.

Quyết định này có hiệu lực thi hành kể từ ngày 15/12/2022.

Thông tư Quy định về quản lý, duy trì, chia sẻ và đảm bảo an toàn thông tin dữ liệu đăng kiểm phương tiện GTVT

Bộ GTVT vừa ban hành Thông tư số 28/2022/TT-BGTVT Quy định về quản lý, duy trì, chia sẻ và đảm bảo an toàn thông tin dữ liệu đăng kiểm phương tiện GTVT.

Theo đó, Thông tư gồm 5 Chương, 16 Điều quy định về các hoạt động tạo lập, cập nhật, quản lý, duy trì, kết nối, chia sẻ, sử dụng và đảm bảo an toàn thông tin dữ liệu đăng kiểm phương tiện GTVT thuộc phạm vi quản lý của Bộ GTVT.

Thông tư không điều chỉnh đối với dữ liệu về tàu bay.

Đối tượng áp dụng: Cơ quan, tổ chức, cá nhân tạo lập, cập nhật, quản lý, duy trì, kết nối, chia sẻ, sử dụng dữ liệu đăng kiểm phương tiện giao thông vận tải; cơ quan, tổ chức, cá nhân được chia sẻ, kết nối dữ liệu đăng kiểm phương tiện giao thông vận tải; các tổ chức, cá nhân khác có liên quan đến hoạt động kết nối, chia sẻ, sử dụng dữ liệu đăng kiểm phương tiện GTVT.

Thông tư có hiệu lực thi hành kể từ ngày 01/02/2023 ❑

Hà Tĩnh lập 4 tổ công tác đặc biệt "trấn áp" vi phạm giao thông dịp Tết

Q. VINH - T. MINH

Chỉ trong thời gian ngắn, Công an tỉnh Hà Tĩnh đã triển khai các tổ công tác đặc biệt, giúp tình hình an ninh trật tự, ATGT trên địa bàn có nhiều chuyển biến tích cực. Nhiều hành vi vi phạm là nguyên nhân dẫn đến TNGT đã cơ bản được ngăn chặn kịp thời.

TUẦN TRA CƠ ĐỘNG, BẤT NGỜ

Tối 30/11, Tổ công tác đặc biệt số 2, Công an tỉnh Hà Tĩnh phối hợp với Đội CSGT (Công an huyện Hương Khê) tổ chức tuần tra, kiểm soát trên tuyến đường Trần Phú, thị trấn Hương Khê. Khoảng 20h15, tổ công tác phát hiện anh Lê Đ. T. (sinh năm 2006, trú tại xóm 8, xã Phúc Trạch, huyện Hương Khê) điều khiển xe mô tô BKS 38B1 - 287.31 không đội mũ bảo hiểm nên ra hiệu lệnh dừng xe. Qua kiểm tra, ngoài hành vi vi phạm không đội mũ bảo hiểm, T. còn có hành vi vi phạm của người từ đủ 16 tuổi đến dưới 18 tuổi điều khiển mô tô có dung tích xi-lanh trên 50cc. Kiểm tra hành chính, lực lượng chức năng tỉnh Hà Tĩnh còn phát hiện trong cốp xe mô tô của T. có một cây gậy 3 khúc. Tổ tuần tra kiểm soát đã lập biên bản vi phạm hành chính, tạm giữ xe mô tô, xử lý theo quy định của pháp luật. Đây chỉ là một trong rất nhiều vụ việc vi phạm pháp luật được các tổ công tác đặc biệt Công an tỉnh Hà Tĩnh đấu tranh, ngăn chặn hiệu quả thời gian qua.

Trước đó, để đảm bảo an ninh trật tự, ATGT dịp Tết Nguyên đán Quý Mão 2023, Công an tỉnh Hà Tĩnh đã ban hành Kế hoạch 256 phối hợp lực lượng chức năng tăng cường tuần tra, kiểm soát, xử lý vi phạm trật tự ATGT, trật tự công cộng và các loại tội phạm, vi phạm pháp luật khác trên tuyến giao thông và Kế hoạch tuần tra, kiểm soát, xử lý vi phạm theo chuyên đề "Người điều khiển phương tiện trên đường mà trong cơ thể có chất ma túy, vi phạm nồng độ cồn"; "vi phạm tốc độ".

Thực hiện kế hoạch này, 32 cán

bộ, chiến sĩ được điều động từ các phòng, công an các huyện, thành phố, thị xã chia thành 4 tổ công tác đặc biệt (còn gọi là Tổ công tác 256) triển khai bám sát các địa bàn trọng điểm, tập trung lực lượng, sử dụng đồng bộ các biện pháp nghiệp vụ tiến hành tuần tra, kiểm soát đảm bảo trật tự ATGT, từ đó phát hiện, đấu tranh phòng, chống tội phạm và vi phạm pháp luật trên các tuyến giao thông. Trên cơ sở đó, các tổ công tác đã kịp thời ngăn chặn tình trạng các đối tượng lợi dụng những sơ hở của người dân trên một số tuyến đường để phạm tội, gây mất an ninh trật tự trên địa bàn.

Kết quả, từ ngày 20 - 30/11, qua công tác tuần tra kiểm soát, các Tổ công tác 256 đã phát hiện, xử lý trên 200 trường hợp vi phạm giao thông, trong đó có 105 trường hợp điều khiển xe ô tô, 91 trường hợp điều khiển mô tô; lập biên bản hơn 90 trường hợp vi phạm nồng độ cồn.

NGƯỜI DÂN ỦNG HỘ, NHIỀU VI PHẠM ĐƯỢC NGĂN CHẶN

Theo ghi nhận của PV Tạp chí GTVT, các Tổ công tác 256 thường xuyên thay đổi thời gian, phương thức hoạt động, công khai kết hợp hóa trang khi kiểm soát nồng độ cồn, ma túy, vi phạm tốc độ gần khu vực nhà hàng, quán ăn… trên các tuyến đường trung tâm hoặc dừng kiểm soát tại những khu vực, tuyến, địa bàn trọng điểm.

Phát biểu tại cuộc hội ý nghiệp vụ trực tuyến đến điểm cầu công an các huyện, thành phố, thị xã chiều ngày 22/11 về triển khai thực hiện Kế hoạch 256, Đại tá Đặng Hoài Sơn - Phó Giám đốc Công an tỉnh Hà Tĩnh nhấn mạnh, việc huy động lực lượng, thành lập các tổ công tác nhằm đảm bảo an ninh trật tự, ATGT nhận được sự đồng tình, ủng hộ của người dân trên địa bàn. Các tổ công tác phải tăng cường công tác phối hợp với các lực lượng, xác định phương châm, yêu cầu nhiệm vụ đề ra, quyết tâm hoàn thành các chỉ tiêu được giao.

Cùng với việc triển khai các tổ công tác đặc biệt, thời gian qua, lực lượng chức năng tỉnh Hà Tĩnh cũng có nhiều giải pháp quyết liệt để đấu tranh với các hành vi vi phạm giao thông, điển hình như: Công an TP. Hà Tĩnh từ ngày 05/11/2022 đã tiến hành kiểm tra, xử lý các trường hợp đỗ xe sai quy định, sau đó dán thông báo "phạt nguội". Nếu người vi phạm không chấp hành, Công an TP. Hà Tĩnh sẽ thực hiện các bước tiếp theo để xử lý theo quy định, trong đó có biện pháp phối hợp với cơ quan đăng kiểm xe để xử lý triệt để.

Trong khi đó, xác định dịp trước, trong và sau Tết Nguyên đán là thời điểm quan trọng để lực lượng công an tập trung đấu tranh với các loại tội phạm, Thượng tá Nguyễn Hồng Phong - Giám đốc Công an tỉnh Hà Tĩnh cho rằng, việc thành lập các tổ công tác thực hiện nhiệm vụ đảm bảo an ninh trật tự, ATGT là rất cần thiết.

"Các thành viên trong tổ công tác tuân thủ đúng các quy định của Kế hoạch đề ra, phối hợp với các lực lượng chức năng tập trung lực lượng, phương tiện, sử dụng đồng bộ các biện pháp nghiệp vụ đảm bảo an ninh trật tự, trật tự ATGT, phát hiện các hành vi vi phạm pháp luật khác; tổ chức, phân công lực lượng hợp lý, đảm bảo hiệu lực, có hiệu quả. Bên cạnh đó, cán bộ, chiến sỹ tham gia các tổ công tác phải giữ vững tinh thần đoàn kết, khắc phục khó khăn; kiên quyết, khôn khéo trong trấn áp, xử lý các đối tượng phạm tội, chống người thi hành công vụ", Giám đốc Công an tỉnh Hà Tĩnh cho hay.

Ông Phan Bá Giang (trú tại phường Hà Huy Tập, TP. Hà Tĩnh) bày tỏ sự ủng hộ việc thành lập các tổ công tác đặc biệt, bởi có như vậy người dân mới an tâm mỗi khi ra đường. "Trước đây, mỗi khi đi đường thấy đám thanh niên choai choai nẹt pô, lạng lách là tôi chỉ còn cách đi nép vào vệ đường. Người dân bức xúc nhưng không biết kêu ai. Bây giờ, khi có các tổ công tác đặc biệt, những trường hợp sử dụng rượu bia, phóng nhanh vượt ẩu đã giảm hẳn, tạo sự tin tưởng đối với người dân", ông Giang chia sẻ ❑

Vì sao Canada thành công hơn Mỹ trong đảm bảo ATGT?

Không giống như Mỹ khi các con đường ở nơi đây ngày càng trở nên nguy hiểm thì tỷ lệ tử vong do giao thông ở Canada tiếp tục được kéo giảm. Vậy những chính sách, chủ trương phát triển nào đã giúp Canada làm được điều này?

Phương tiện giao thông công cộng ở Canada

Trong khi số ca tử vong do TNGT ở Mỹ đang có xu hướng tăng mạnh (tỷ lệ tăng nhanh nhất được ghi nhận vào năm 2021) thì hầu như tất cả các quốc gia phát triển khác đều có sự giảm mạnh về số người tử vong do TNGT.

Là một quốc gia có nhiều sự tương đồng về đô thị, thành công của Canada trong đảm bảo ATGT hoàn toàn trái ngược với "cuộc chiến tranh" giao thông đang diễn ra ở Mỹ. Năm 2020, trong mỗi một triệu người Mỹ thì có 118 người chết vì TNGT, gấp hai lần rưỡi so với tỷ lệ của Canada (46 người). Khoảng cách này ngày càng lớn trong những năm gần đây. Dưới đây là một vài yếu tố giúp giải thích lý do tại sao Canada đang đi đúng hướng hơn Mỹ khi nói đến an toàn đường bộ.

SỬ DỤNG PHƯƠNG TIỆN NHỎ HƠN

Thực tế, thị trường ô tô ở Mỹ phần lớn đã "bỏ rơi" dòng xe sedan khi các dòng SUV và bán tải hiện chiếm hơn 70% doanh số bán hàng của quốc gia này và không ngừng phát triển về thiết kế và kích thước. Đây cũng là tin xấu cho người đi bộ, đi xe đạp - những người có nguy cơ bị thương hoặc tử vong cao hơn trong trường hợp va chạm với một phương tiện nặng hơn, cao hơn. Ước tính có khoảng 7.485 người đi bộ đã tử vong trên đường ở Mỹ do TNGT vào năm 2021, mức cao nhất trong 40 năm qua và các nhà nghiên cứu đã chỉ ra sự liên quan đến gia tăng những chiếc ô tô lớn.

Người Canada cũng đã chuyển từ xe sedan sang các dòng SUV và xe tải, nhưng họ thường chọn các loại xe nhỏ hơn so với người Mỹ. Theo dữ liệu từ DesRosiers - một công ty tư vấn ô tô của Canada, sự tăng trưởng doanh số bán hàng nhanh nhất thời gian qua là giữa các loại xe bình dân cỡ nhỏ và SUV nhỏ - những phương tiện nhỏ hơn đáng kể so với những chiếc xe khổng lồ nặng 3 đến 4 tấn ngày càng phổ biến trên đường phố Mỹ.

"Mọi người thường nói rằng về mặt văn hóa, Canada nằm giữa Mỹ và châu Âu, điều này được nhìn thấy rõ trong văn hóa xe hơi. Người Canada không lái những chiếc ô tô nhỏ như ở châu Âu, nhưng cũng không tôn sùng những chiếc Cadillac Escalade như ở Mỹ. Dòng SUV đang ngày càng phổ biến ở đây, nhưng chúng tôi có xu hướng mua loại nhỏ hơn một cỡ so với ở Mỹ", ông Ian Jack - Phó Chủ tịch phụ trách các vấn đề công cộng của Hiệp hội Ô tô Canada cho biết.

Sở thích về các mẫu xe nhỏ hơn một cỡ là một yếu tố khiến tỷ lệ tử vong do TNGT của người đi bộ và người đi xe đạp giảm xuống ở Canada. Theo Trung tâm Cơ sở dữ liệu va chạm Quốc gia của Canada, từ năm 2010 đến nay, tỷ lệ tử vong của người đi bộ và đi xe đạp của Canada giảm mạnh.

THUẾ XĂNG CAO HƠN

Sở thích của người Canada đối với phương tiện ít đồ sộ hơn có thể liên quan đến chi phí năng lượng địa phương bởi xăng ở Canada có giá thành cao hơn với trung bình 6,76 USD cho mỗi gallon trong khi ở Mỹ là 5,19 USD. Sự khác biệt này chủ yếu là do chính sách. Thuế khí đốt và carbon của Canada cao hơn 62 xu USD vào một gallon xăng trong khi ở Mỹ thuế chỉ 18 xu USD.

Giá xăng cao hơn so với mặt bằng chung ảnh hưởng đến thói quen sinh hoạt của người dân Canada. Theo đó, người Canada lái xe đi xa ít hơn so với người Mỹ (khoảng 50% số dặm/người). Cư dân Mỹ ngày nay lái xe nhiều hơn đáng kể so với năm 1990, trong khi người Canada thì không. Mặt khác, tỷ lệ người trưởng thành ở Canada sở hữu ô tô cũng thấp hơn 10% so với Mỹ.

TĂNG CƯỜNG SỬ DỤNG PHƯƠNG TIỆN CÔNG CỘNG

Theo những nghiên cứu mới đây, người Mỹ có tỷ lệ sử dụng phương tiện công cộng thấp hơn so với người dân Canada. Từ năm 2011 đến 2019, người Mỹ sử dụng phương tiện công cộng để di chuyển và quá cảnh giảm 5% trong khi người Canada có tỷ lệ sử dụng tăng 12%. Các hệ thống công cộng chuyển tuyến ở TP. Montreal, Toronto và Vancouver đều đang được mở rộng với quy mô lớn.

Theo một vài phân tích, mức độ phổ biến của phương tiện giao thông công cộng ngày càng cao, bởi vì di chuyển theo phương thức này an toàn hơn nhiều so với lái xe (trên mỗi dặm đường, đường sắt và xe buýt an toàn hơn lần lượt là 66 và 30 lần so với tự lái xe).

Lượng hành khách sử dụng phương tiện công cộng ở Mỹ tương đối thấp, liên tục sụt giảm trong 15 năm qua đã khiến hệ thống giao thông công cộng của nước này ngày càng trở nên "ế ẩm" hơn.

HÌNH PHẠT CỨNG RẮN CHO NGƯỜI LÁI XE SAY RƯỢU

Một trong những nguyên nhân lớn nhất gây ra va chạm giao thông là lái xe khi say rượu. Cồn có liên quan đến hơn 10.000 ca tử vong trên đường ở Mỹ mỗi năm. Ở Mỹ, lái xe với nồng độ cồn trong máu trên 0,08% sẽ bị phạt ở hầu hết mọi nơi. Hình phạt dành cho những người bị bắt khi lái xe với nồng độ cồn trong máu vượt quá quy định có thể rất khác nhau, do chính sách của các bang khác nhau và thời gian xét xử cũng khác nhau. Có trường hợp vi phạm phải đợi một tuần hay nhiều tháng để chờ đến lượt xét xử.

Canada xử phạt việc lái xe sau khi uống rượu bia nghiêm ngặt và chặt chẽ hơn. Không giống như ở Mỹ, lái xe có nồng độ cồn trong máu trên 0,05% sẽ bị phạt ở mọi nơi ngoại trừ Quebec. Không giống như Mỹ, những hình phạt ở Canada được quy định rõ ràng và được xử lý tức thời.

"Ở mọi địa phương, khi phát hiện nồng độ cồn trong máu ngay lập tức sẽ bị phạt với các hình thức như đình chỉ giấy phép lái xe trong 7 ngày, tạm giữ ô tô…, trong khi ở Mỹ có thể mất từ 6 đến 9 tháng để có một phiên tòa xét xử", bà Robyn Robertson - Giám đốc Điều hành của Tổ chức Nghiên cứu Chấn thương giao thông có trụ sở tại Ottawa cho biết.

Cũng theo bà Robertson, từ năm 2010 đến nay, các địa phương ở Canada tăng cường các hình phạt về vi phạm nồng độ cồn. Trước đây, vi phạm nồng độ cồn chỉ bị tịch thu bằng lái trong 24h, nhưng cho đến nay, các hình thức xử phạt đã được tăng lên nhiều lần và với nhiều kiểu xử phạt khác nhau. Các hình thức xử phạt mới này đã đem lại hiệu quả tích cực. Dữ liệu nghiên cứu của Tổ chức Nghiên cứu Chấn thương giao thông cho thấy số ca tử vong do giao thông liên quan đến rượu bia ở Canada đã giảm hơn 1/3 trong khoảng thời gian từ năm 2010 đến năm 2017, trong khi những ca tử vong tương tự lại gia tăng ở Hoa Kỳ ❑

THÙY DƯƠNG *dịch*
(theo Bloomberg)

Biển báo giao thông tại Canada bao gồm rất nhiều loại khác nhau, đòi hỏi lái xe phải tìm hiểu và tuân thủ nghiêm túc

Bảo vệ, kiến tạo giá trị từ môi trường xanh bền vững

Chung tay bảo vệ môi trường. *Ảnh minh họa*

Các vấn đề về môi trường ngày càng nhận được sự quan tâm lớn từ xã hội. Các quy định, tiêu chuẩn về môi trường ngày càng trở nên chặt chẽ, nhất là đối với các khâu sản xuất, kinh doanh. Sự phát triển kinh tế toàn cầu phải đảm bảo sự bền vững thông qua các mô hình "không chất thải" hay các sáng kiến xanh bảo vệ môi trường. Chúng ta cùng nhìn lại một số nét chấm phá tiêu biểu trong tiến trình bảo vệ, xây dựng và kiến tạo môi trường xanh bền vững của Việt Nam.

VINFAST - HIỆN THỰC HÓA GIẤC MƠ "GIAO THÔNG XANH"

VinFast là công ty đầu tiên tại Việt Nam cung cấp dịch vụ vận tải hành khách công cộng bằng xe buýt điện. VinBus tự hào là đơn vị tiên phong góp phần nâng tầm trải nghiệm cho khách hàng với chất lượng dịch vụ tốt nhất, thân thiện và an toàn. Với mục tiêu tăng sức hấp dẫn của giao thông công cộng, VinBus với công nghệ hiện đại, không khói bụi, không phát thải sẽ góp phần làm giảm thiểu ô nhiễm môi trường, mang bầu không khí trong lành cho thành phố.

Thời gian qua, VinFast đã cho ra mắt thị trường nhiều dòng xe ô tô điện - ô tô "xanh" thân thiện với môi trường. Hướng đến các lợi ích xanh, VinFast đã tạo nên những kỳ tích không tưởng với sự xuất hiện của dòng xe ô tô điện "Made in Việt Nam" đầu tiên. VinFast đã phá bỏ những hạn chế của các phương tiện giao thông bằng điện, mang ô tô xanh phủ sóng trong cộng đồng, hiện thực hóa ước mơ "giao thông xanh" của người Việt, góp phần cải thiện môi trường không khí. Việc áp dụng dây chuyền sản suất công nghệ hiện đại và thân thiện với môi trường của VinFast hoàn toàn phù hợp với định hướng tăng trưởng xanh và phát triển bền vững của nước ta. Dự án Tổ hợp sản xuất ô tô VinFast không chỉ tạo ra cơ hội phát triển kinh tế mà còn đặt nền móng xây dựng được thương hiệu sản xuất xe hơi tại Việt Nam.

HÃNG BAY VIỆT ĐẦU TIÊN THAM GIA CHƯƠNG TRÌNH MÔI TRƯỜNG CỦA IATA

Đó là hãng hàng không Bamboo Airways thông qua biên bản thỏa thuận hợp tác về việc tham gia Chương trình Đánh giá môi trường do Hiệp hội Vận tải hàng không quốc tế (IATA) khởi xướng.

Tại Hội nghị lần thứ 26 các bên tham gia Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu (COP26), Việt Nam đã có cam kết giảm khí thải carbon để đạt mức phát thải ròng về 0 vào năm 2050 với mục tiêu đóng góp cho nỗ lực chung nhằm giữ nhiệt độ trái đất không tăng quá 1,5^{0}C và ngăn chặn sự nóng lên toàn cầu.

Bamboo Airways là hãng hàng không đầu tiên của Việt Nam tiên phong triển khai chương trình đánh giá môi trường uy tín này, áp dụng các tiêu chuẩn của IEnvA trong hoạt động khai thác, bảo dưỡng và vận hành máy bay, cung cấp dịch vụ trên khoang máy bay, cũng như tham gia các hoạt động đào tạo nhân sự và sử dụng dịch vụ tư vấn liên quan đến đánh giá tác động môi trường do IATA cung cấp.

NÂNG CAO Ý THỨC TRONG CÔNG TÁC BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

Theo Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường Trần Hồng Hà, kể từ sau Hội nghị Môi trường toàn quốc lần thứ 4 năm 2015 đến nay, công tác bảo vệ môi trường đã có sự chuyển biến rất mạnh mẽ từ chủ trương, giải pháp đến nhận thức và tư duy hành động.

Vấn đề môi trường luôn được đặt ở vị trí trung tâm trong các chương trình nghị sự; các chương trình, chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển của đất nước với mục tiêu cao nhất là bảo vệ sức khỏe nhân dân, bảo đảm chất lượng môi trường sống, bảo vệ đa dạng sinh học và hệ sinh thái. Xây dựng kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn, thân thiện với môi trường đã được đưa vào chủ trương, đường lối của Đảng, chính sách pháp luật của Nhà nước. Nghị quyết Đại hội lần thứ XIII của Đảng khẳng định chủ trương "xây dựng nền kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn, thân thiện với môi trường", "xây dựng lộ trình, cơ chế, chính sách, pháp luật để hình thành, vận hành mô hình kinh tế tuần hoàn".

Với sự nỗ lực của cả hệ thống chính trị và chung tay của toàn dân, công tác bảo vệ môi trường đã chuyển bị động sang ứng phó, sang chủ động phòng ngừa, bảo vệ và phục hồi. Hệ thống chính sách, pháp luật về bảo vệ môi trường đã được hoàn thiện, trong đó Luật Bảo vệ môi trường 2020 với nhiều chính sách, giải pháp đột phá, đánh dấu giai đoạn chuyển đổi mạnh mẽ trong công tác bảo vệ môi trường, hướng tới mục tiêu cao nhất là cải thiện chất lượng môi trường, bảo vệ sức khỏe người dân.

Chất lượng môi trường sống tiếp tục được cải thiện. Các mô hình, công nghệ hiện đại được triển khai trong tái chế, xử lý chất thải. Hoạt động quan trắc, cảnh báo, dự báo về chất lượng môi trường được nâng cao, cung cấp thông tin về môi trường phục vụ tốt cho hoạt động phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ sức khỏe cộng đồng. Nhiều phong trào, mô hình điển hình về bảo vệ môi trường đã đi vào cuộc sống, trở thành hành động và nếp sống của mọi người, mọi nhà và cộng đồng xã hội như vấn đề rác thải nhựa, bảo vệ môi trường nơi sinh sống...

Bộ trưởng Trần Hồng Hà khẳng định, chúng ta chỉ có thể đảo ngược xu thế gia tăng ô nhiễm, suy giảm các hệ sinh thái khi có sự chung tay, đoàn kết, sẻ chia quốc tế dựa trên nguyên tắc công lý, công bằng giữa các quốc gia và quyết tâm hành động của cả hệ thống chính trị, trong đó Nhà nước cần kiến tạo thể chế, doanh nghiệp và người dân sẽ đóng vai trò trung tâm như Thủ tướng Chính phủ Phạm Minh Chính đã khẳng định: "Đây là vấn đề toàn cầu nên phải có cách tiếp cận toàn cầu, đây là vấn đề ảnh hưởng đến mọi người dân nên phải có cách tiếp cận toàn dân".

Việt Nam trong giai đoạn tới tiếp tục triển khai có hiệu quả cam kết của Chính phủ tại COP26 về chuyển đổi năng lượng; giảm phát thải khí nhà kính; sử dụng bền vững các nguồn tài nguyên thiên nhiên; các mục tiêu về Thập kỷ phục hồi hệ sinh thái tự nhiên; thúc đẩy mạnh mẽ phong trào toàn dân tham gia thực hiện có kết quả Chương trình trồng 1 tỷ cây xanh; bảo vệ rừng, phục hồi, trồng mới rừng ngập mặn; nâng cao tỷ lệ bảo tồn gắn với phát triển kinh tế sinh thái, sinh kế bền vững của người dân. Ngoài ra, các ngành chức năng cần tăng cường sự hợp tác quốc tế, đoàn kết toàn dân, phát huy vai trò hợp tác quốc tế, ứng dụng khoa học công nghệ, nền tảng số trong giải quyết những vấn đề môi trường, biến đổi khí hậu, đa dạng sinh học ❑

PV

Sôi động THỊ TRƯỜNG Ô TÔ CẬN TẾT

AN NHI

Thị trường ô tô Việt Nam đang có chặng nước rút khá sôi động cận Tết khi sức mua tăng trưởng mạnh, loạt xe mới được người tiêu dùng tích cực đón nhận bất chấp những khó khăn chung của nền kinh tế.

Mẫu xe Ford Territory lần đầu tiên xuất hiện tại Việt Nam

LỰC ĐẨY TỪ LOẠT MẪU XE MỚI

Sau khi khống chế thành công đại dịch Covid-19, nền kinh tế Việt Nam nói riêng và toàn cầu nói chung lại phải đối mặt với những thách thức mới. Tình hình căng thẳng địa chính trị hay chuỗi cung ứng toàn cầu bị đứt gãy, lãi suất tăng và nguy cơ lạm phát đã và đang phủ gam màu ảm đạm lên bức tranh toàn cảnh của nền kinh tế. Tuy nhiên, thị trường ô tô vẫn là một "điểm sáng" hiếm thấy trong bối cảnh chung.

Ngay trong năm 2022, hàng loạt hãng ô tô lớn đã cấp tập tung ra thị trường những sản phẩm chiến lược của mình. Ford là một điển hình tại thị trường Việt Nam khi dồn dập tung ra thị trường 3 mẫu xe chiến lược ngay trong giai đoạn nửa cuối năm. Trước khi giới thiệu mẫu xe hoàn toàn mới Territory ra thị trường, Ford Việt Nam cũng đã trình làng thế hệ mới của "vua bán tải" Ranger và mẫu SUV 7 chỗ ngồi Everest. Nếu như Ford Ranger 2022 như một sự khẳng định vị thế của mẫu bán tải đắt khách nhất thì cả Everest lẫn Territory đều hứa hẹn sẽ dẫn đầu phân khúc.

Hãng xe nội địa VinFast cũng tích cực làm "nóng" thị trường bằng việc công bố loạt mẫu xe thuần điện thông minh. Trong đó, VF 8 là mẫu xe nổi bật nhất khi không chỉ nhận được sự đón nhận rất tích cực từ người tiêu dùng trong nước mà còn nhận được hàng chục nghìn đơn hàng từ thị trường Mỹ. Ngay đầu tháng 12/2022, VinFast cũng đã chính thức nhận đặt cọc đối với mẫu xe mới tiếp theo là VF 5 Plus và nhận đặt cọc bổ sung đối với mẫu xe VF 9.

Thị trường ô tô Việt Nam năm 2022 cũng đón nhận hàng loạt mẫu xe mới đáng chú ý khác. Trong đó, có thể kể đến những cái tên đình đám như: Nissan Kicks e-Power, Kia Carens, Subaru WRX, Volkswagen Tiguan, Hyundai Stargazer hay Suzuki Ertiga Hybrid.

Chính sự xuất hiện dồn dập của những mẫu xe mới hoặc thế hệ nâng cấp toàn diện đã góp phần xua tan màn sương bao phủ lên thị trường ô tô trong nước. Theo nhận định của giới kinh doanh ô tô, sự dồn nén nhu cầu mua sắm của người tiêu dùng sau 2 năm chịu ảnh hưởng bởi đại dịch Covid-19 đã có dịp bung ra nhờ sức hấp dẫn của những mẫu xe mới, bất chấp những khó khăn chung vẫn đang còn hiện diện trước mắt.

SỨC MUA TĂNG TRƯỞNG MẠNH

Theo số liệu thống kê của Hiệp hội Các nhà sản xuất ô tô Việt Nam (VAMA), cộng dồn đến hết tháng 10/2022, thị trường ô tô trong nước đã tiêu thụ tổng cộng 332.963 xe, tăng trưởng 52% so với cùng kỳ năm ngoái. Trong đó, số lượng xe du lịch bán ra thị trường trong 10 tháng đạt 259.928 chiếc, tăng 73%; lượng xe thương mại đạt 68.498 chiếc, tăng 6%; lượng xe chuyên dụng đạt 4.537 chiếc, giảm nhẹ 1% so với cùng kỳ 2021. Đây rõ ràng là một con số rất đáng khích lệ trong bối cảnh khó khăn của nền kinh

tế nói chung, cộng đồng doanh nghiệp và người dân nói riêng.

Mặc dù chưa có số liệu thống kê tổng quan về dung lượng thị trường ô tô tháng 11 song nhiều khả năng sức mua vẫn sẽ tiếp tục tăng trưởng. Trước đó, cũng theo thống kê của VAMA, lượng ô tô tiêu thụ trong tháng 10 đạt 36.560 chiếc, tăng 9,3% so với tháng 9. Dựa trên tình hình chung trên thị trường, các chuyên gia dự báo lượng ô tô tiêu thụ trong 2 tháng cuối năm sẽ duy trì ở mức cao và tỷ lệ tăng trưởng tháng sau so với tháng liền trước sẽ ở mức 2 con số.

Nhận định này cũng hoàn toàn có cơ sở, bởi như đã nêu ở phần trên, sức mua trên toàn thị trường năm 2022 đã và đang được kích thích rất mạnh bởi sức hấp dẫn của loạt mẫu xe mới ra mắt.

Số liệu thống kê ở mảng xe nhập khẩu nguyên chiếc (CBU) cũng là một chỉ dấu đáng chú ý. Mới đây, báo cáo sơ bộ của Tổng cục Thống kê cũng cho biết đã có khoảng 27.000 xe ô tô CBU được nhập khẩu về nước trong tháng 11/2022, tăng đến 86,2% so với lượng xe nhập khẩu hồi tháng 10. Để nhập khẩu số lượng xe nhiều nhất kể từ đầu năm đến nay và cao gần gấp đôi so với tháng liền kề trước đó, các doanh nghiệp và thương nhân cũng đã phải chi ra số tiền khoảng 519 triệu USD, nhiều hơn tháng trước 162 triệu USD. Như vậy, cộng dồn 11 tháng năm 2022, tổng kim ngạch nhập khẩu ô tô CBU ước đạt 155.852 chiếc, tương ứng là mức giá trị trên 3,45 tỷ USD, tăng 7,7% về lượng và tăng 7,2% về giá trị so với cùng kỳ năm ngoái.

Đây được xem là nỗ lực đáng kể của các doanh nghiệp ô tô nhằm đáp ứng nhu cầu mua sắm phương tiện được dự báo sẽ tăng rất mạnh dịp cuối năm, nhất là trong bối cảnh chuỗi cung ứng vẫn chưa hoàn toàn được nối lại, các nhà máy ô tô trên thế giới vẫn chưa hoạt động hết công suất do thiếu hụt nguồn linh kiện.

Đại diện nhiều doanh nghiệp ô tô cho biết, hiện tại nguồn cung xe ra thị trường đã gần như được đảm bảo hoàn toàn nhờ những nỗ lực trong hoạt động sản xuất, lắp ráp trong nước và nhập khẩu. Do đó, bức tranh toàn cảnh của thị trường ô tô Việt Nam năm 2022 được dự báo sẽ có nhiều gam màu tươi sáng ❑

TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ GTVT THANH HÓA
CƠ SỞ CHÍNH: Số 02 Dốc Ga, phường Phú Sơn, TP. Thanh Hóa, tỉnh Thanh Hóa
Điện thoại: (0237) 3941957/3941.959 - Fax: (0237) 3940.897
CƠ SỞ 2: Xã Quang Trung, huyện Ngọc Lặc, tỉnh Thanh Hóa
Điện thoại: (0237) 3575.369
HIỆU TRƯỞNG: PHAN THANH HẢI
NGÀNH NGHỀ ĐÀO TẠO
➢Hệ Trung cấp
- Công nghệ ô tô
- Xây dựng cầu đường bộ
➢Hệ sơ cấp:
- Đào tạo GPLX mô tô hạng A1
- Đào tạo GPLX mô tô hạng A2
- Đào tạo GPLX ô tô hạng B1
- Đào tạo GPLX ô tô hạng B2
- Đào tạo GPLX ô tô hạng C
- Đào tạo nâng hạng ô tô các hạng B2, C,D,E
- Đào tạo GPLX hạng B11

VĂN HÓA GIAO THÔNG

ĐỂ CÓ MÙA CAO ĐIỂM VẬN TẢI KHÁCH AN TOÀN

Những ngày cận Tết Nguyên đán, nhu cầu đi lại của người dân tăng cao khiến xe chạy tuyến cố định ngày thường không đủ để vận chuyển hết số lượng khách mà phải huy động thêm xe khách dự phòng hoặc chạy tuyến liền kề. Cũng trong thời gian này, nhiều xe "dù" cũng tranh thủ ra ngoài chạy Tết, núp bóng dưới dạng xe hợp đồng, xe gia đình.

Trong đó, nhiều xe tư nhân, xe chạy tuyến liền kề cũng nhân thời gian này để "kiếm thêm"..., chạy lòng vòng bắt khách, đó là chưa kể đến đội ngũ "cò" chèo kéo hành khách ở trước cửa các bến xe, nhà ga đã làm cho tình hình trật tự ATGT và trật tự xã hội thêm phức tạp. Điều này một phần là do thói quen đi lại của người dân không vào bến xe mua vé mà "tiện đâu lên đấy", vô hình chung tạo điều kiện cho xe "dù", xe quay có đất sống, phần nữa là do lực lượng chức năng cũng chưa giám sát triệt để hoạt động của xe khách.

Để đảm bảo ATGT cũng như lập lại trật tự trong hoạt động vận tải khách dịp cận Tết Dương lịch, Tết Nguyên đán Quý Mão 2023, các bến xe cần bố trí đầy đủ lượng xe, đáp ứng nhu cầu đi lại của người dân, đồng thời có những biện pháp mạnh đối với những xe, chủ xe cố tình hoạt động không đúng quy định. Bên cạnh đó, lực lượng CSGT, TTGT cần tăng cường tuần lưu trên tuyến nhằm giám sát hoạt động của đội ngũ tài xế. Mặt khác, các doanh nghiệp vận tải cần tăng cường tuyên truyền giáo dục đội ngũ lái, phụ xe nêu cao ý thức, đặc biệt là đạo đức nghề nghiệp.

Để có một mùa cao điểm vận tải khách an toàn, hiệu quả cần kết hợp nhiều yếu tố, trong đó đặc biệt đề cao vai trò của doanh nghiệp vận tải và lực lượng chức năng trong công tác đảm bảo trật tự ATGT ❑

ĐÈN VÀNG

CÔNG TY CP THÔNG TIN TÍN HIỆU ĐƯỜNG SẮT ĐÀ NẴNG

Đảm bảo an toàn chạy tàu, ATGT đường sắt

VĂN HÙNG

Công ty CP Thông tin tín hiệu Đường sắt Đà Nẵng được giao quản lý, bảo trì thường xuyên kết cấu hạ tầng thông tin tín hiệu đường sắt từ km521+800 đến km1095+540 trên tuyến đường sắt Hà Nội - TP. Hồ Chí Minh theo đơn đặt hàng của Tổng công ty Đường sắt Việt Nam, trải dài qua 7 tỉnh thành (Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên - Huế, Đà Nẵng, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định). Phạm vi quản lý hơn 600 km tuyến đường trục thông tin, 56 ga, trạm và 3 trung tâm giám sát đường ngang cảnh báo tự động với tổng số 337 đường ngang, trong đó 150 đường ngang có gác, 187 đường ngang cảnh báo tự động; kết nối tín hiệu đường sắt - đường bộ tại 12 vị trí đường ngang.

Đặc điểm địa bàn quản lý của Công ty đi qua thành phố, thị xã, thị trấn, khu đông dân cư, gây nhiều khó khăn cho đơn vị trong công tác đảm bảo an toàn thông tin tín hiệu nói riêng, an toàn chạy tàu nói chung. Do đó, những năm qua, Công ty đã chủ động triển khai thực hiện nhiều biện pháp nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động, đặc biệt là đảm bảo an toàn chạy tàu. Trong công tác đảm bảo hành lang, Công ty đã phối hợp với các đơn vị, cơ quan chức năng địa phương giải tỏa các công trình vi phạm bảo vệ đường dây; kiểm tra các "điểm đen", nguy cơ tiềm ẩn mất ATGT. Thời gian qua, trên địa bàn vẫn còn xảy ra vụ việc phương tiện giao thông va chạm làm hư hỏng cần chắn. Từ đầu năm 2022 đến nay, Công ty đã phối hợp với công an các địa phương xử lí và yêu cầu khắc phục hậu quả

6 vụ việc xảy ra trên địa bàn quản lý.

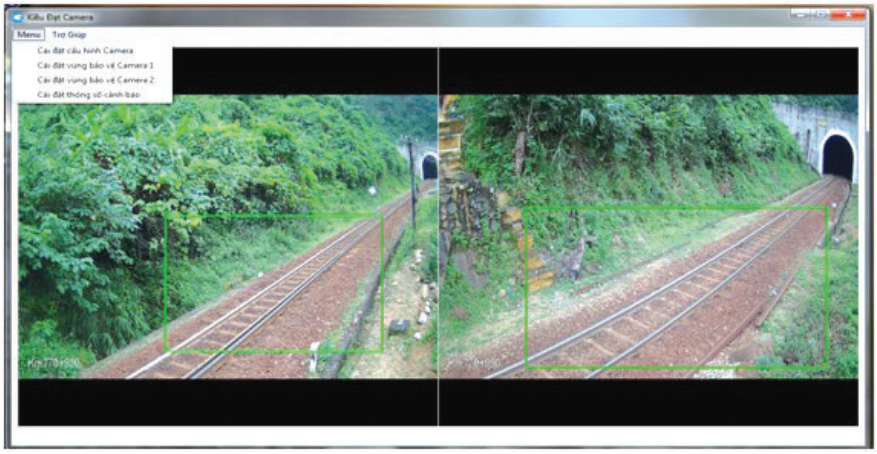
Đối với 16 trường hợp vi phạm "phạm vi bảo vệ công trình thông tin tín hiệu, hệ thống cấp điện đường sắt" (Quảng Trị: 5 vụ, Thừa Thiên - Huế: 1 vụ, Đà Nẵng: 1 vụ, Quảng Nam: 7 vụ, Quảng Ngãi: 1 vụ, Bình Định: 1 vụ) từ đầu năm đến nay, Công ty đã trình báo và lập biên bản phối hợp giải quyết, đồng thời báo cáo lên Tổng công ty Đường sắt Việt Nam.

Vì vậy, cùng với các biện pháp trên, Công ty đã tích cực triển khai nhiều biện pháp đồng bộ khác như: thực hiện chế độ nhân công trực, kiểm tra thường xuyên đảm bảo thiết bị hoạt động ổn định, kịp thời phát hiện sự cố, hư hỏng phát sinh, có biện pháp xử lý khắc phục ngay; cử nhân viên cảnh giới tại các đường ngang cảnh báo tự động có mật độ phương tiện giao thông qua lại cao trong các dịp lễ, Tết.

Đặc biệt, Công ty đã đẩy mạnh áp dụng các đề tài nghiên cứu KHCN vào thực tế quản lý của công ty, đặc biệt là hệ thống giám sát đường ngang cảnh báo tự động kết hợp với hệ thống giám sát hình ảnh camera tại đường ngang qua đường truyền cáp quang của ngành Đường sắt tạo thành trung tâm quản trị giám sát thông tin tín hiệu, qua đó kịp thời phát hiện các trở ngại, sự cố và đưa ra những chỉ đạo nhanh chóng, phù hợp nhất, từ đó nâng cao năng lực quản lý thiết bị của Công ty. Các đề tài KHCN đã được đưa vào áp dụng như:

- Nghiên cứu giải pháp khắc phục tình trạng tầm nhìn phát xe của trưởng tàu đối với tài xế bị hạn chế tại ga Hải Vân;
- Thiết kế và lắp đặt hệ thống khống chế ga Hải Vân để khống chế tàu qua ga không phải dừng ký thử hãm (cho cả tàu số chẵn và số lẻ);
- Nghiên cứu, thiết kế mạch điện thiết bị phòng vệ cầu chung Long Đại km538+398;
- Nghiên cứu thiết kế, lắp đặt thí điểm hệ thống giám sát các điểm xung yếu trên đường sắt bằng hình ảnh.

Thời gian qua, Công ty đã phối hợp với Sở khoa học và Công nghệ TP. Đà Nẵng, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam thực hiện Đề tài "Hệ thống thông tin tín hiệu thông minh đường ngang đường sắt kết hợp thiết bị trợ giúp lái tàu". Ngoài ra, Công ty thường xuyên đầu tư đồng bộ thiết bị và đổi mới công nghệ, đổi mới sản phẩm, từng bước nâng cao giá trị gia tăng cho sản phẩm, phục vụ công tác duy tu bảo trì và thi công xây lắp các công trình thông tin tín hiệu đường sắt chất lượng, hiệu quả, phục vụ hữu hiệu công tác đảm bảo an toàn chạy tàu ❑



Khung chọn vùng không gian giám sát

Sửa chữa, lắp đặt thiết bị đảm bảo an toàn chạy tàu

Hướng đi nào cho buýt Hà Nội trong tương lai?

Hạ tầng giao thông dành cho xe buýt được cho là một trong những cản trở chính để buýt Hà Nội đảm trách tốt sứ mệnh của mình

Ưu tiên phát triển phương tiện vận tải công cộng, trong đó có xe buýt được Hà Nội xác định là một hướng đi chiến lược để giải bài toán UTGT đô thị, đồng thời xây dựng bộ mặt giao thông Thủ đô hiện đại, thân thiện, lấy người dân làm chủ thể. Muốn vậy, Hà Nội cần rất nhiều giải pháp đồng bộ, có tầm nhìn, cần sự chung tay, vào cuộc của nhiều cơ quan, ban, ngành, đặc biệt là sự chia sẻ, hưởng ứng của người dân.

ĐỒNG BỘ CÁC GIẢI PHÁP, ƯU TIÊN PHÁT TRIỂN CƠ SỞ HẠ TẦNG

Chưa phát huy hết tiềm năng, thế mạnh của mình, xe buýt Hà Nội vẫn đang chật vật để "bứt" lên giữa dòng giao thông đông đúc. Ở đây, có nhiều nguyên nhân dẫn đến thực trạng này, trong đó hạ tầng giao thông dành cho xe buýt được cho là một trong những cản trở chính. Nhiều chuyên gia cho rằng, mạng lưới xe buýt luôn đi sau quy hoạch đô thị, cứ hình thành các khu dân cư ở đâu thì bổ sung hệ thống xe buýt đến đấy, như vậy rất khó để xe buýt có thể khớp nối hạ tầng, tối ưu lộ trình và phương tiện.

Do đó, theo ông Thái Hồ Phương - Phó Giám đốc Trung tâm Quản lý giao thông công cộng TP. Hà Nội, trong hàng loạt các giải pháp thì ưu tiên đầu tiên là xây dựng các quy hoạch, đề án phát triển hệ thống, trọng tâm là Đề án phát triển hệ thống vận tải hành khách công cộng (VTHKCC) đa phương thức đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050 và Đề án nâng cao chất lượng dịch vụ và phát triển hệ thống VTHKCC bằng xe buýt Thủ đô Hà Nội giai đoạn 2020 - 2025, định hướng đến năm 2030. Để bảo đảm việc phát triển luồng tuyến, phương tiện như đề án đặt ra, việc ưu tiên hạ tầng phục vụ xe buýt là điều kiện quan trọng để xe buýt vận hành trơn tru và phát triển thêm luồng tuyến, phương tiện mới để thu hút người dân sử dụng dịch vụ.

Theo các chuyên gia, khi quy hoạch xây dựng một khu đô thị, khu dân cư, Hà Nội phải đồng thời quy hoạch cả hệ thống đường, nhà chờ, điểm đỗ dành cho xe buýt, giúp tối ưu hóa cho vận tải công cộng. Về lâu dài, Hà Nội cũng cần đưa ra tiêu chuẩn chung về diện tích, các tiện ích tối thiểu ở các vị trí điểm đầu cuối, trạm trung chuyển xe buýt…

Để xe buýt hoạt động hiệu quả, bên cạnh việc ưu tiên phát triển hạ tầng, Hà Nội cần triển khai hàng loạt giải pháp đồng bộ, có trọng tâm trọng điểm, theo thứ tự ưu tiên và phải phát huy hiệu quả rõ rệt, đó là: tiếp tục củng cố, hoàn thiện các văn bản pháp quy trên lĩnh vực quản lý hoạt động VTHKCC như quản lý vé, kiểm tra giám sát, đơn giá, định mức, quản lý trợ giá; cải thiện và mở rộng vùng phục vụ của mạng lưới tuyến

theo hướng hợp lý hóa lộ trình; kết nối với hệ thống BRT và đường sắt đô thị; mở rộng vùng phục vụ tới các khu vực ngoại thành, các trung tâm phát sinh nhu cầu (đô thị mới, trung tâm thương mại, vui chơi giải trí, khu công nghiệp, chung cư…); sử dụng các phương tiện tiêu chuẩn, thân thiện môi trường…

KHÔNG THỂ THIẾU VAI TRÒ CỦA NHÀ NƯỚC

Theo GS. TS. Đặng Đình Đào - nguyên Viện trưởng Viện Nghiên cứu kinh tế và phát triển, sự hỗ trợ của Nhà nước cho VTHKCC là cần thiết, đảm bảo hoạt động vận tải được công khai, minh bạch, nhưng đồng thời cũng phải tăng cường công tác kiểm tra, giám sát vì ngoài việc trợ giá cũng còn nhiều chính sách hỗ trợ vận tải khách công cộng khác như thuế, phí bến bãi…

Muốn "kéo" hành khách đến với xe buýt thì bắt buộc xe buýt phải thể hiện được tính ưu việt, trong đó có giá cả. Muốn vậy, Nhà nước phải tiếp tục áp dụng chính sách trợ giá. Tuy nhiên, chúng ta cần hiểu rằng, trợ giá ở đây là cho người dân, thông qua doanh nghiệp để thực hiện chứ không phải trợ giá cho doanh nghiệp kinh doanh vận tải. Vậy nên, cách thức trợ giá cũng cần được tính theo đầu ra chứ không tính theo đầu vào, theo đó các doanh nghiệp chở được càng nhiều khách thì mức trợ giá sẽ tăng theo tỷ lệ.

Đối với việc lựa chọn doanh nghiệp cung cấp dịch vụ vận tải bằng xe buýt, Hà Nội cũng cần rà soát, điều chỉnh để chủ trương xã hội hóa xe buýt phát huy hiệu quả, tránh tình trạng xin trả lại tuyến, gây tâm lý không tốt cho người dân cũng như hệ lụy không nhỏ đối với một chính sách đang rất cần được nhân rộng.

Về vấn đề này, theo TS. Lê Đỗ Mười - Viện trưởng Viện Chiến lược và Phát triển GTVT (Bộ GTVT), đầu tư tư nhân là yếu tố quan trọng để kích thích sự phát triển, tạo lập môi trường cạnh tranh lành mạnh, tạo điều kiện cho nhiều doanh nghiệp tham gia và cung cấp các dịch vụ VTHKCC chất lượng cao, chi phí hợp lý. Tuy nhiên, sự tham gia của khu vực tư nhân cũng dễ dẫn tới sự thỏa hiệp hay kinh doanh tự phát của các doanh nghiệp, gây thiệt thòi cho hành khách. Vì vậy, cần bảo đảm yếu tố cạnh tranh và sự kiểm soát của Nhà nước.

Cùng xây dựng buýt Thủ đô văn minh, hiện đại và thân thiện

Ngoài vai trò của Nhà nước trong quá trình xây dựng mạng lưới xe buýt Thủ đô thì sự chia sẻ, ủng hộ, hưởng ứng và tham gia của người dân là yếu tố mang tính quyết định. Nhận thức được vấn đề này, Tổng công ty Vận tải Hà Nội đã tổ chức các chương trình đào tạo, tập huấn, chấn chỉnh chất lượng phục vụ và tổ chức các đợt đào tạo tập trung chuyên đề về ý thức vận hành của công nhân lái xe, nhân viên bán vé, ý thức chấp hành Luật Giao thông đường bộ, dừng đỗ, đặc biệt là chăm sóc khách hàng nhằm từng bước cải thiện chất lượng phục vụ.

ĐƯA CÔNG NGHỆ VÀO QUẢN LÝ, VẬN HÀNH

Là đơn vị vận hành hàng chục tuyến buýt trên địa bàn Hà Nội, Công ty Cổ phần Vận tải và Dịch vụ Liên Ninh đã đầu tư, mở rộng tính năng thiết bị công nghệ (giám sát hành trình, camera, bộ đàm) phục vụ công tác điều hành, kiểm soát chất lượng dịch vụ, hỗ trợ hành khách và tới đây sẽ tiếp tục được nâng cấp.

Có thể thấy công nghệ góp phần không nhỏ vào sự thành công của doanh nghiệp vận hành xe buýt, trong đó phải kể đến sự xuất hiện của "luồng gió mới" VinBus. VinBus hiện đang thu hút được đông đảo lượng hành khách, tạo lập cách nhìn mới, cách cảm mới đối với phương tiện vận tải công cộng.

Theo đó, VinBus được trang bị hệ thống tự động kiểm soát hành vi người lái, cảnh báo nguy hiểm gây mất an toàn; chế độ tự động hạ thấp thân xe khi lên xuống phục vụ người già, trẻ em, người khuyết tật, phụ nữ mang thai...; bảng điện tử thông báo điểm dừng sắp tới; wifi miễn phí, cổng sạc USB, hệ thống camera an ninh và kiểm soát hành trình, màn hình giải trí, cảnh báo lùi, quan sát khi dừng, đỗ xe… Đặc biệt, tất cả các xe VinBus đều được quản lý vận hành thông minh qua việc theo dõi tập trung, sạc, kiểm tra an toàn và bảo dưỡng, sửa chữa, vệ sinh tự động tại các trạm Depot được bố trí theo các tuyến điểm mà VinBus chạy qua…

Để những chủ trương, chính sách, đặc biệt là sự thay đổi tích cực từng ngày của buýt Hà Nội đến được với người dân thì rất cần một chiến lược truyền thông thường xuyên và hiệu quả để nâng cao nhận thức về những rủi ro, thiệt hại khi đi lại bằng phương tiện cá nhân, đồng thời giúp người dân hiểu rõ những lợi ích cho bản thân cũng như xã hội khi đi lại bằng xe buýt công cộng. Cả xã hội cùng chung tay xây dựng buýt Thủ đô thành biểu tượng của phương tiện giao thông đô thị văn minh, hiện đại ❑

PV

NINH BÌNH

Đa dạng hóa các kênh tuyên truyền ATGT

KHÁNH LÊ

"Mưa dầm thấm lâu", từ nhận thức mới thay đổi được thói quen và hình thành văn hóa giao thông..., đó là những giải pháp cơ bản mà Ban ATGT tỉnh Ninh Bình đang thực hiện với mục tiêu kéo giảm TNGT theo hướng bền vững.

Huyện Nho Quan ra quân tuyên truyền ATGT

Theo thống kê của Ban ATGT tỉnh Ninh Bình, trong 11 tháng đầu năm 2022, trên địa bàn đã xảy ra 93 vụ TNGT, làm chết 32 người, bị thương 82 người; so với cùng kỳ năm 2021 giảm 22 vụ, giảm 3 người chết và tăng 3 người bị thương. Đây là nỗ lực lớn trong bối cảnh các hoạt động vận tải, đi lại trở lại bình thường sau đại dịch Covid-19.

Theo lãnh đạo Ban ATGT tỉnh Ninh Bình, để đạt được mục tiêu kéo giảm TNGT từ 5 - 10% mỗi năm, Ban ATGT tỉnh đã tăng cường công tác chỉ đạo và phối hợp với các cơ quan thành viên, ban ATGT các địa phương đẩy mạnh tuyên truyền, phổ biến, giáo dục pháp luật về trật tự ATGT để nâng cao ý thức tự giác của người tham gia giao thông, đặc biệt là đẩy mạnh tuyên truyền pháp luật trật tự ATGT đến cơ sở xã, phường, thị trấn; chú trọng xây dựng và nhân rộng mô hình mới, cách làm hay, hiệu quả; tăng cường nêu gương người tốt - việc tốt, đồng thời phê phán những việc làm, các hành vi vi phạm về trật tự ATGT trên các phương tiện thông tin đại chúng, qua đó góp phần giảm thiểu TNGT.

Thời gian qua, Ban ATGT tỉnh đã phối hợp với các cơ quan, đơn vị liên quan duy trì tổ chức tuyên truyền trực quan về ATGT thông qua pa-nô, khẩu hiệu trên các tuyến giao thông và địa bàn trọng điểm; tổ chức gần 40 đợt tuyên truyền lưu động bằng xe ô tô gắn loa kết hợp kiểm tra trên các tuyến giao thông, tại các bến đò ngang và đò du lịch; phối hợp với Đài Phát thanh - Truyền hình tỉnh Ninh Bình thực hiện phát sóng các thông điệp ATGT trên sóng truyền hình; phối hợp với Báo Ninh Bình đăng tải các tin bài để tuyên truyền ATGT trong cộng đồng; phối hợp với Tỉnh đoàn Ninh Bình tiếp tục tuyên truyền ATGT và trao tặng mũ bảo hiểm, trao tặng sách giáo dục về ATGT cho các điểm trường là mô hình cổng trường ATGT; trao tặng cặp phao cứu sinh cho học sinh vùng lũ; phối hợp với ngành Giáo dục và Đào tạo tổ chức chương trình giao lưu tuyên truyền ATGT và trao tặng mũ bảo hiểm cho học sinh cấp tiểu học.

Bên cạnh đó, Sở GTVT thường xuyên tuyên truyền ATGT đến người dân và đội ngũ lái xe thông qua công tác kiểm tra xử lý các vi phạm về ATGT trên các tuyến giao thông và tại các mỏ, cảng, bến xe; tiếp tục đôn đốc, hướng dẫn các đơn vị vận

tải, bến xe thực hiện nghiêm các quy định về vận tải hiện hành; triển khai các văn bản của Thủ tướng Chính phủ, Bộ GTVT, UBND tỉnh về công tác phòng, chống dịch bệnh Covid-19 đối với hoạt động vận tải hành khách trên địa bàn; tuyên truyền cho các chủ phương tiện chấp hành nghiêm việc đăng ký, đăng kiểm phương tiện thủy nội địa; đôn đốc các địa phương triển khai tốt công tác đảm bảo trật tự ATGT tại các bến chở khách ngang sông và chở khách du lịch.

Ngoài ra, lực lượng Công an tỉnh tích cực phối hợp với các ngành chức năng phát động phong trào xây dựng mô hình "Văn hóa nhường đường khi tham gia giao thông đường bộ"; ký cam kết chấp hành pháp luật về trật tự ATGT cho 2.120 người là giáo viên, học sinh, sinh viên Trường Cao đẳng Cơ điện xây dựng Việt Xô, Trường Cao đẳng Cơ giới Tam Điệp, Trường Cao đẳng Lắp máy, Trường THPT Đinh Tiên Hoàng, THPT Ninh Bình - Bạc Liêu (TP. Ninh Bình), Trường THPT Kim Sơn B, Kim Sơn C; chỉ đạo Công an TP. Tam Điệp tổ chức Hội nghị tuyên truyền, phát 500 tờ rơi cho 48 đơn vị kinh doanh vận tải và đội ngũ lái xe; ký cam kết chấp hành nghiêm các quy định về vận tải hành khách, chở công nhân; duy trì tổ chức tuyên truyền lưu động bằng xe ô tô gắn loa trên địa bàn các đô thị trung tâm; tổ chức tuyên truyền ATGT cho 500 công nhân tại khu công nghiệp Phúc Sơn. Cơ quan chức năng lấy tuyên truyền làm trọng tâm trong công tác xử lý vi phạm trật tự ATGT, góp phần nâng cao ý thức nhằm kéo giảm TNGT trên địa bàn.

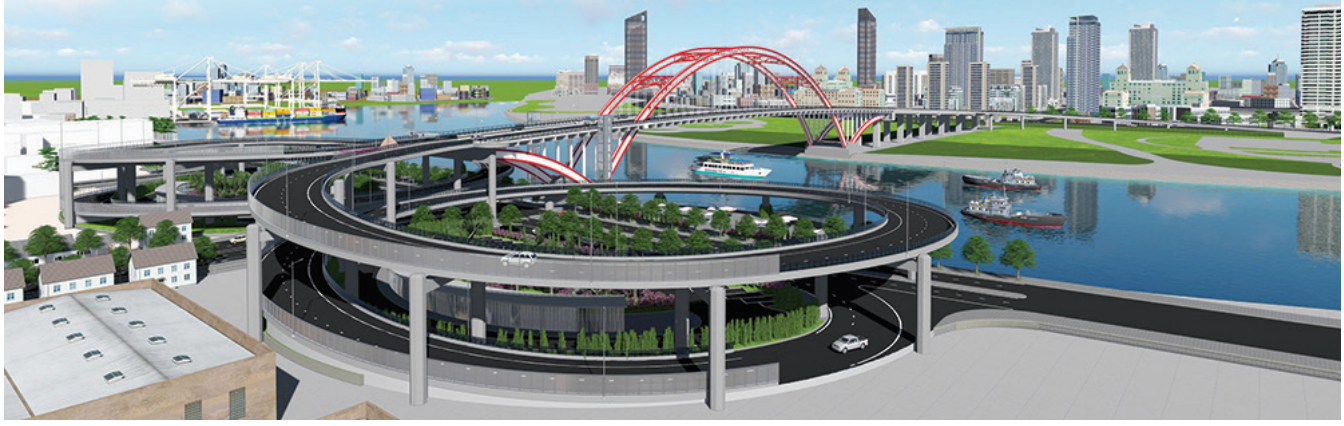
Các cơ quan thành viên Ban ATGT tỉnh và tổ chức đoàn thể, chính trị xã hội tiếp tục chỉ đạo triển khai tổ chức các hoạt động tuyên truyền về công tác bảo đảm trật tự ATGT đến các đối tượng tham gia giao thông và cộng đồng dân cư bằng nhiều hình thức phù hợp, góp phần thực hiện nhiệm vụ bảo đảm trật tự ATGT trên địa bàn, trong đó Đài Phát thanh - Truyền hình tỉnh tiếp tục duy trì chuyên mục "An toàn giao thông - Vì bình yên cuộc sống" phát sóng hàng ngày, đồng thời tăng cường xây dựng các tin bài, phóng sự, chuyên mục tuyên truyền hoạt động bảo đảm trật tự ATGT dịp Tết Dương lịch, Tết Nguyên đán Nhâm Dần và lễ hội xuân năm 2022; Báo Ninh Bình duy trì xây dựng và đăng tải hàng chục tin, bài tuyên truyền về ATGT trên các số báo ra định kỳ; Tỉnh đoàn tổ chức trao tặng cặp phao cứu sinh cho học sinh vùng lũ; ngành Giáo dục - Đào tạo tổ chức chương trình giao lưu tuyên truyền ATGT và trao tặng mũ bảo hiểm cho học sinh cấp tiểu học, ban hành Kế hoạch Giáo dục ATGT cấp Mầm non, tuyên truyền ATGT cho giáo viên và học sinh đầu năm học mới 2022 - 2023...

Lãnh đạo Văn phòng Ủy ban ATGT Quốc gia và Ban ATGT tỉnh Ninh Bình kiểm tra vị trí "điểm đen" trên địa bàn huyện Nho Quan

Các huyện, thành phố tiếp tục chỉ đạo duy trì công tác tuyên truyền ATGT trên hệ thống đài truyền thanh 2 cấp, tuyên truyền trực quan bằng băng rôn, khẩu hiệu trên các tuyến giao thông và các hình thức khác phù hợp. Trung tâm TP. Ninh Bình duy trì 6 cụm loa phát thanh để tuyên truyền ATGT tại các nút giao thông trọng điểm.

Ông Lê Trọng Thành - Phó Trưởng ban ATGT tỉnh cho biết có nhiều các giải pháp để kéo giảm TNGT như tăng cường tuần tra kiểm soát, bảo đảm hạ tầng giao thông êm thuận, an toàn..., tuy nhiên đẩy mạnh tuyên truyền để nâng cao ý thức của người tham gia giao thông, kéo giảm TNGT là biện pháp căn cơ, mang tính bền vững ❑

60 NĂM DẤU ẤN THƯƠNG HIỆU TEDI



Phối cảnh cầu Hoàng Văn Thụ - TP. Hải Phòng

Tổng công ty Tư vấn thiết kế GTVT (TEDI) trải qua 60 năm xây dựng và phát triển (1962 - 2022), gắn liền với sự nghiệp phát triển cơ sở hạ tầng GTVT của đất nước. Trên suốt chặng đường 60 năm, TEDI luôn hoàn thành xuất sắc nhiệm vụ chính trị mà Đảng và Nhà nước giao phó, xứng đáng với vai trò tư vấn đầu ngành của Bộ GTVT. TEDI luôn xác định công tác nghiên cứu ứng dụng khoa học công nghệ (KHCN) mới vào sản xuất là nền tảng động lực cho sự phát triển bền vững của doanh nghiệp, từ đó TEDI tập trung đổi mới toàn diện để nâng cao tiềm lực, trình độ khoa học kỹ thuật, công nghệ, nhanh chóng nắm bắt và làm chủ các thành tựu KHCN tiên tiến trong khu vực và trên thế giới.

THÀNH TỰU XUẤT SẮC TRONG TƯ VẤN, KHẢO SÁT THIẾT KẾ

Trong quá trình nghiên cứu, phát triển KHCN, TEDI đã sớm áp dụng Hệ thống Quản lý chất lượng theo Tiêu chuẩn ISO 9001 trong tất cả các công đoạn và quy trình tạo sản phẩm dịch vụ tư vấn, khảo sát thiết kế (TVKSTK) nhằm mục đích nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh, chất lượng và trình độ KHCN trong mỗi sản phẩm. Với việc chú trọng đầu tư chiều sâu và đi đầu trong nghiên cứu ứng dụng KHCN tiên tiến, TEDI đã đạt nhiều thành tựu xuất sắc trong lĩnh vực TVKSTK các công trình giao thông. Nhiều dự án lớn, nhiều công trình trọng điểm của Ngành với các công nghệ kỹ thuật mới, hiện đại với nhiều kỷ lục đã được thực hiện thành công tại Việt Nam đều có sự đóng góp công sức không nhỏ của TEDI như: cầu Thăng Long, cầu Phú Lương, cầu Rạch Miễu, cầu Pá Uôn, cầu Hàm Luông, cầu Bắc Luân, cầu vượt biển Tân Vũ - Lạch Huyện, cầu Bạch Đằng, cầu Hoàng Văn Thụ...

Trong quá trình xây dựng và phát triển kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ, đường cao tốc và các công trình kết cấu hạ tầng, TEDI tự hào là một trong những đơn vị đặt những thước ngắm đầu tiên trên những vùng đất còn sơ khai, hoang vu, sình lầy... Để tạo nên hình hài những con đường, những công trình trên nhiều dạng địa hình phức tạp, TEDI đã áp dụng nhiều kết cấu cho móng, mặt đường tiên tiến, hiện đại, đảm bảo ATGT. Hệ thống đường cao tốc tiêu biểu mà TEDI đã tham gia lập dự án và thiết kế như: Hà Nội - Thái Nguyên, Hà Nội - Hải Phòng, Pháp Vân - Cầu Giẽ, Cầu Giẽ - Ninh Bình, Hà Nội - Lào Cai, Bắc Giang - Lạng Sơn, TP. Hồ Chí Minh - Trung Lương, TP. Hồ Chí Minh - Long Thành - Dầu Giây, Hạ Long - Vân Đồn - Móng Cái; thực hiện công tác tổng thể và khảo sát thiết kế dự án đường Hồ Chí Minh, dự án mở rộng, nâng cấp QL1A. Đặc biệt, các dự án thành phần thuộc dự án cao tốc Bắc - Nam phía Đông với 654 km trong giai đoạn 1 (2017 - 2020) và 729 km trong giai đoạn 2 (2021 - 2025), Dự án Đầu tư xây dựng đường Vành đai 4 - Vùng Thủ đô Hà Nội, đường Vành đai 3 - TP. Hồ Chí Minh, đường cao tốc Biên Hòa - Vũng Tàu... đang được thi công và thực hiện đầu tư xây dựng, đáp ứng yêu cầu cấp bách về phát triển các tuyến giao thông huyết mạch của đất nước, thúc đẩy sự phát triển kinh tế đồng đều giữa các vùng.

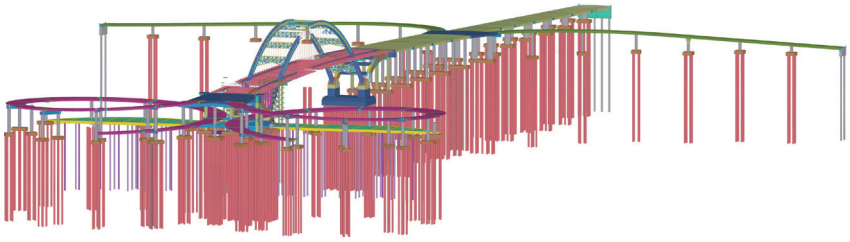
Đối với các lĩnh vực khác như: xây dựng hầm; đường sắt giao thông đô thị và đường sắt tốc độ cao; cảng hàng không, sân bay; thiết kế cảng - đường thủy... TEDI đều đã sớm tiếp cận, từng bước làm chủ thiết kế và thi công, để lại nhiều dấu ấn quan trọng trong lĩnh vực khảo sát thiết kế. Trong đó, đối với lĩnh vực đường sắt giao thông đô thị và đường sắt tốc độ cao, TEDI đã và đang tham gia các dự án tuyến đường sắt đô thị Hà Nội - Nhổn, Cát Linh - Hà Đông tại Thủ đô Hà Nội và tuyến số 1 (Bến Thành - Suối Tiên) tại TP. Hồ Chí Minh hiện đang thi công và chuyển giao công nghệ từng hạng mục. Đặc biệt, dự án đường sắt tốc độ cao dọc theo trục Bắc - Nam do TEDI là thành viên đứng đầu liên danh tư vấn thực hiện

đến nay đã hoàn thiện hồ sơ lập báo cáo nghiên cứu tiền khả thi để báo cáo Bộ GTVT trình Chính phủ, Quốc hội xem xét, quyết định chủ trương đầu tư để có cơ sở thực hiện trong thời gian tới... Ngoài ra, với lĩnh vực hàng không, TEDI đã tham dự án Cảng HKQT Long Thành, dự án nâng cấp, cải tạo đường lăn, đường cất, hạ cánh của Cảng HKQT Nội Bài (Hà Nội), Tân Sơn Nhất (TP. Hồ Chí Minh); tham gia các dự án Cảng hàng không: Liên Khương, Lý Sơn, Quảng Trị, Sa Pa...

HOÀN THIỆN ĐỒNG BỘ 5 QUY HOẠCH NGÀNH

Với vai trò tham mưu, "đi trước mở đường", TEDI đã làm chủ công nghệ xây dựng quy hoạch đô thị, quy hoạch giao thông với hàng loạt các dự án đã hoàn thành như: quy hoạch đường Hồ Chí Minh, quy hoạch phát triển mạng lưới đường bộ cao tốc cho cả nước; quy hoạch phát triển GTVT Thủ đô Hà Nội đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050; quy hoạch GTVT TP. Đà Nẵng; quy hoạch cảng biển Nhóm I, II... Đặc biệt, năm 2020, TEDI là đơn vị tư vấn duy nhất tại Việt Nam được Bộ GTVT tin tưởng giao nhiệm vụ tham gia thực hiện đồng thời và đồng bộ 5 đồ án quy hoạch ngành kết cấu hạ tầng GTVT thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050, gồm: đường bộ, đường sắt, đường thủy nội địa, cảng biển, cảng hàng không, sân bay.

Để đáp ứng yêu cầu của xã hội đối với các công trình xây dựng ngày càng cao hơn, không những đảm bảo an toàn, bền vững mà còn yêu cầu kết cấu độc đáo, kiến trúc ấn tượng, hài hòa với cảnh quan, biểu tượng của địa phương..., từ năm 2010, TEDI đã quan tâm phát triển ngành thiết kế kiến trúc và thiết kế đồ họa 3D. Giai đoạn từ năm 2017 đến năm 2022, TEDI đã đưa nội dung thiết kế 3D BIM thành mục tiêu chất lượng hàng năm và yêu cầu các đơn vị thực hiện lập sản phẩm dịch vụ TVKSTK theo phương pháp thiết kế 3D BIM, từng bước hoàn thiện quy trình thiết kế đáp ứng yêu cầu ngày càng cao của chủ đầu tư. Hiện nay, tổng số các dự án/công trình TEDI đã áp dụng mô hình BIM khoảng 30 dự án/công trình (áp dụng BIM toàn bộ hoặc một phần). Một số dự án/công trình tiêu biểu TEDI đã áp dụng BIM như: cầu Hoàng Văn Thụ thuộc Dự án đầu tư xây dựng hạ tầng kỹ thuật Khu đô thị mới Bắc sông Cấm; Dự án thành phần Đầu tư xây dựng cầu Mỹ Thuận 2 và đường dẫn hai đầu cầu thuộc Dự án xây dựng một số đoạn đường bộ cao tốc trên tuyến Bắc - Nam phía Đông giai đoạn 2017 - 2020…



Mô hình thiết kế cầu Hoàng Văn Thụ - TP. Hải Phòng

Có thể khẳng định, đến thời điểm hiện tại, TEDI đã cơ bản nắm vững quy trình thiết kế 3D theo BIM và hoàn toàn đáp ứng tốt các yêu cầu kỹ thuật cũng như các yêu cầu của chủ đầu tư, các đối tác trong nước và nước ngoài đối với việc tham gia thực hiện các dự án có yêu cầu thiết kế 3D BIM từ khâu lên ý tưởng ban đầu đến công đoạn bóc tách khối lượng trên mô hình 3D, đảm bảo tính chính xác và đáp ứng các quy định pháp lý hiện hành về sản phẩm dịch vụ tư vấn thiết kế công trình giao thông áp dụng theo mô hình BIM trên cơ sở các quy định kỹ thuật hiện hành.

Những thành tích đóng góp quan trọng của TEDI vào sự nghiệp xây dựng, phát triển cơ sở hạ tầng GTVT của đất nước trong suốt 60 năm qua đã được Đảng và Nhà nước ghi nhận bằng nhiều phần thưởng cao quý, tiêu biểu như: Huân chương Độc lập hạng Nhất, hạng Nhì, hạng Ba; Huân chương Hồ Chí Minh; Danh hiệu Anh hùng lao động...; nhiều danh hiệu cao quý được các nước bạn Lào, Campuchia trao tặng. Đặc biệt, TEDI hiện là doanh nghiệp tư vấn duy nhất tại Việt Nam được Hiệp hội Quốc tế các kỹ sư tư vấn (FIDIC) xét khen tặng bốn lần Giải thưởng FIDIC AWARD cho các dự án do TEDI thực hiện, nhằm "tôn vinh các dự án xuất sắc về KHCN mà các công ty thuộc thành viên FIDIC đã có sự tham gia chính và đóng góp đối với ngành tư vấn kỹ thuật, chất lượng cho xã hội"...

XÂY DỰNG THƯƠNG HIỆU MẠNH MANG ĐẶC TRƯNG TEDI

Thế hệ kỹ sư TEDI hôm nay đang tiếp bước các thế hệ cha anh, thông minh và sáng tạo, tự tin ứng dụng KHCN mới, đóng góp tích cực vào việc xây dựng và phát triển kết cấu hạ tầng giao thông của đất nước, xứng đáng với truyền thống *"Đi trước mở đường - Dũng cảm kiên cường - Thông minh sáng tạo"*.

Nhận thức đầy đủ những cơ hội cần tận dụng cũng như những thách thức phải vượt qua để tiếp tục phát triển bền vững, TEDI đang nỗ lực thực hiện Chiến lược phát triển TEDI giai đoạn 2017 - 2026. Đây cũng chính là cam kết khẳng định sứ mệnh, tầm nhìn và mục tiêu chiến lược của TEDI: *"Khởi tạo giá trị bền vững của mỗi công trình xây dựng"*, *"Độc lập - Sáng tạo - Trung thực - Trách nhiệm"* và *"Giữ vững vị trí tư vấn xây dựng hàng đầu Việt Nam, vươn tầm khu vực và quốc tế"*.

Để đạt được tầm nhìn trên, HĐQT Tổng công ty đã xác định mục tiêu chiến lược tổng quát là: "*Luôn phát triển bền vững; tiếp tục dẫn đầu trong thị trường tư vấn đầu tư, tư vấn xây dựng kết cấu hạ tầng giao thông; từng bước xây dựng thương hiệu tư vấn mạnh về hạ tầng đô thị, công nghiệp, thủy lợi và môi trường*", đồng thời xây dựng các mục tiêu cụ thể cho từng giai đoạn 5 năm.

Để tiếp tục phát triển bền vững, TEDI còn rất nhiều việc phải làm, trong đó có nhiệm vụ hoạch định chiến lược nghiên cứu, ứng dụng thành tựu KHCN tiên tiến vào trong từng sản phẩm, dịch vụ TVKSTK xây dựng cơ sở hạ tầng GTVT tại Việt Nam, vươn tầm khu vực và thế giới.

Tin tưởng vào định hướng phát triển, Ban lãnh đạo TEDI cam kết cùng toàn thể cán bộ, người lao động sẽ tiếp tục phấn đấu, cố gắng không ngừng, đồng tâm nhất trí xây dựng TEDI luôn là doanh nghiệp tư vấn xây dựng hàng đầu Việt Nam và mãi là "ngôi nhà chung" phát triển bền vững của mỗi con người TEDI ❑ **PV**

Tăng cường công tác PCTT&TKCN cho tàu thuyền hoạt động trên biển

Vùng biển nước ta rộng lớn, có nhiều tuyến hàng hải quốc tế đi qua, lại đang trong quá trình đẩy mạnh phát triển kinh tế biển nên tình hình thiên tai, tai nạn, sự cố ở các vùng biển xảy ra với tần suất cao, tính chất ngày càng nghiêm trọng. Để hoạt động vươn khơi, bám biển của ngư dân phát huy hiệu quả kinh tế, góp phần bảo vệ, khẳng định chủ quyền biển đảo của Tổ quốc thì công tác phòng, chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn (PCTT&TKCN) cho tàu thuyền hoạt động trên biển, giảm thiểu tới mức thấp nhất những thiệt hại về người và tài sản cho ngư dân được đặt lên hàng đầu. Dưới đây là một số giải pháp PCTT&TKCN cho tàu thuyền hoạt động trên biển.

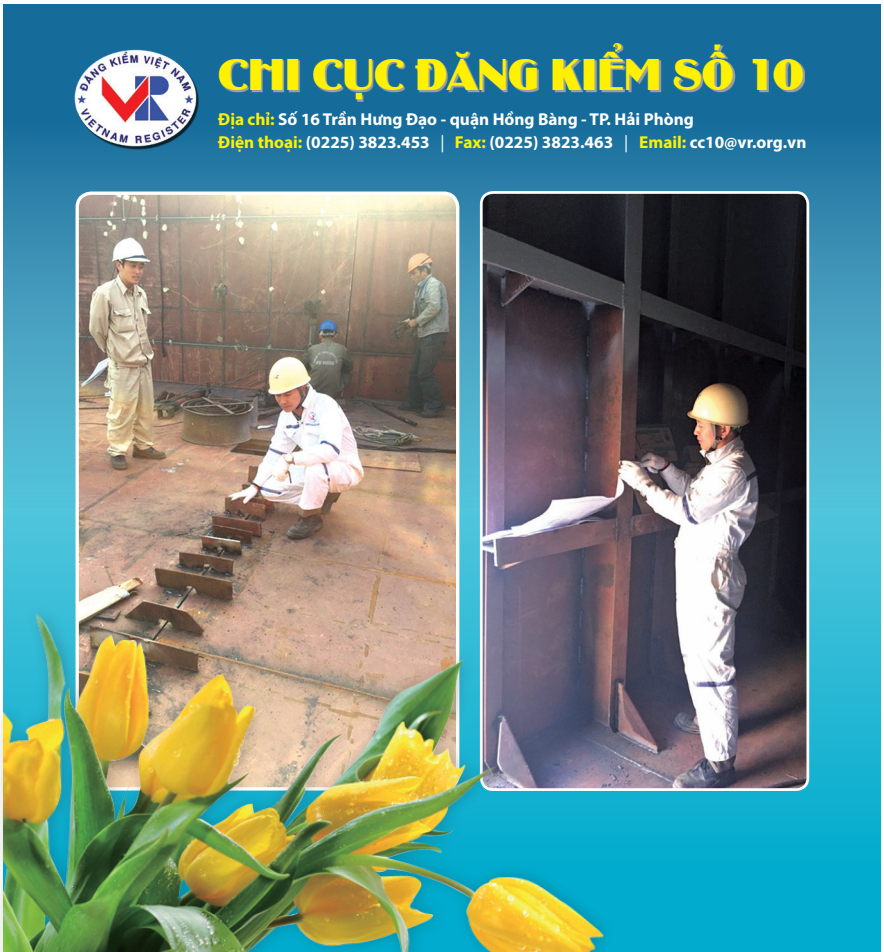
➢ Phối hợp với các cơ quan, đơn vị tổ chức tuyên truyền, phổ biến đến các chủ phương tiện, tàu thuyền hoạt động trong vùng nước cảng biển về đặc điểm khí hậu tại khu vực trước khi mùa mưa bão đến và các quy định liên quan về công tác PCTT&TKCN; nắm bắt tình hình thời tiết, đặc điểm địa hình của khu vực quản lý và những kinh nghiệm từ thực tiễn của các vụ việc tai nạn để xây dựng kế hoạch PCTT&TKCN và lập kế hoạch, điều động tàu thuyền đến nơi neo đậu tránh trú bão an toàn.

➢ Khi vào khu neo đậu tránh trú bão, các tàu thuyền phải neo đậu đúng vị trí đã được chỉ định, không được tự ý điều động tàu khi chưa được phép của các cảng vụ; không được cập hàng hai, hàng ba trở lên; các tàu thuyền neo đậu phải đảm bảo khoảng cách an toàn với tàu khác; tăng cường công tác kiểm tra điều kiện đảm bảo an toàn hàng hải trên các phương tiện, các thiết bị thông tin liên lạc trên, các trang thiết bị cứu sinh, cứu đắm, công tác huấn luyện, diễn tập TKCN...

➢Yêu cầu các thuyền viên làm việc trên tàu đảm bảo công tác trực kênh, trực ca 24/24h; cần bảo dưỡng, bảo quản các hệ thống máy móc điện hàng hải, hệ thống máy chính, máy lái đúng quy trình; thuyền trưởng phải chủ động điều tàu tránh trú bão sớm đến khu vực an toàn; thuyền trưởng cần có biện pháp neo đậu tàu chắc chắn, an toàn, tăng cường số lượng neo để tránh bị nước cuốn làm rê neo; thường xuyên giữ liên lạc với các đơn vị chức năng, duy trì đủ số lượng thuyền viên cần thiết khi neo đậu.

➢ Duy trì chế độ trực ca TKCN 24/24h trong ngày để thu nhận và xử lý thông tin báo nạn, kịp thời triển khai hoạt động phối hợp TKCN khi có tình huống tai nạn, sự cố xảy ra; cập nhật, thiết lập, niêm yết danh bạ điện thoại của các cơ quan, đơn vị liên quan để phối hợp, xử lý thông tin TKCN; phổ biến các cách thức phát thông tin cứu nạn, cách thức liên lạc khi tàu bị nạn, hướng dẫn các cách sơ cấp cứu người bị nạn trên tàu cho bà con ngư dân.

➢ Khi nhận được thông tin TKCN cần khẩn trương báo cáo kịp thời đến các lực lượng tìm kiếm cứu nạn, thông báo cho các tàu thuyền đang hoạt động gần khu vực tàu bị nạn được biết để trợ giúp; khẩn trương huy động lực lượng, phương tiện, trang thiết bị hiện có tại khu vực để triển khai công tác TKCN; sử dụng các trang thiết bị thông tin liên lạc như VHF, AIS... để phục vụ cho kế hoạch TKCN. Ngay sau khi tiếp nhận những thông tin TKCN từ các tàu bị nạn trên biển, các lực lượng chức năng như TKCN, cảng vụ các địa phương, đài thông tin duyên hải phải khẩn trương thông tin cho các tàu thuyền hoạt động gần khu vực được biết và có mặt tại hiện trường để chủ động phối hợp triển khai công tác TKCN ❑ **PV**



TỔNG MỤC LỤC
TẠP CHÍ GIAO THÔNG VẬN TẢI
NĂM 2022

TÊN BÀI	TÊN TÁC GIẢ	SỐ
TIÊU ĐIỂM GIAO THÔNG		
Bộ trưởng Nguyễn Văn Thể: "Đổi mới tư duy giúp ngành GTVT đột phá"	K. HÀ - Đ. QUANG	1+2
Đầu xuân gặp gỡ hai "ông trùm" đường cao tốc	H. THẠCH - V. CƯỜNG	1+2
Cách nào "hút" vốn tư nhân đầu tư các dự án đường cao tốc?	ĐỖ THI	1+2
Nỗ lực gỡ vướng vật liệu xây dựng cao tốc Bắc - Nam	NHÓM PV	1+2
Nhiều dự án thành phần cao tốc Bắc - Nam băng băng về đích	HOÀNG NGÂN	1+2
Bộ GTVT "sáng đèn" bàn giải pháp, quyết tâm rút tiến độ	ĐÌNH QUANG	3
Ban quản lý dự án rốt ráo lập lại tiến độ	Đ. QUANG - T. VŨ - L. MINH	3
Nhà thầu dốc sức chạy đua trên công trường	NHÓM PV	3
Địa phương "xắn tay" gỡ vướng mỏ vật liệu	QUANG THÀNH - MINH LỆ	3
Miền Tây mong chờ cao tốc Mỹ Thuận - Cần Thơ	MỸ LỆ	3
Hoàn thiện cơ chế vận hành, tăng hiệu quả hoạt động đường cao tốc	H. ĐIỆP - H. LONG	4
Phát sinh nhiều bất cập trong bảo trì đường cao tốc	HOÀNG LONG	4
Đầu tư hệ thống ITS trên cao tốc Bắc - Nam thế nào?	ĐÌNH QUANG	4
Nâng cao hiệu quả tuần tra kiểm soát trật tự ATGT đường cao tốc bằng công nghệ hiện đại	MINH HÀ	4
Nhà thầu giao thông "than trời" vì đơn giá và định mức thấp	Đ. QUANG - T. VŨ	5
Quản lý dự án, tư vấn giao thông "chảy máu" chất xám, kỹ sư làm... xe ôm!	Đ. QUANG - V. THÀNH	5
Nỗi lo thiếu nguồn nhân lực cho tương lai phát triển hạ tầng giao thông	HOÀNG THẠCH	5
Cách nào khắc phục bất cập đơn giá, định mức công trình giao thông?	ĐÌNH QUANG - VŨ THÀNH	5
Tạp chí GTVT - người đồng hành, gỡ vướng cùng doanh nghiệp	V. THÀNH - M. THÀNH - K. HÀ	6
Bản lĩnh của cơ quan truyền thông đầu ngành GTVT	THANH HUYỀN	6
Nơi ươm mầm khoa học công nghệ GTVT	BẢO CHÂU	6
Mong được góp sức nhỏ bé cho giao thông nước nhà	T. VŨ - M. LỆ	6
Nỗi niềm... phóng viên thường trú	XUÂN LỘC	6
Kỷ niệm "lạc trôi" trên sông mùa Covid-19	HUY LỘC	6
Hàng không phát triển nhanh và câu chuyện an ninh, an toàn	MINH THÀNH	7
Cảnh báo sự cố máy bay trượt khỏi đường băng	VŨ THÀNH	7
Cách nào kiểm soát vật thể lạ trên đường băng bảo đảm an toàn bay?	VIỆT ĐỨC	7
Cần bịt "lỗ hổng" an ninh sân bay Việt Nam	BẢO KHÔI	7
Những dự án trọng điểm thay đổi bộ mặt giao thông phía Nam	MỸ LỆ	8
Tiên phong thực hiện quy hoạch ngành Quốc gia	KHÁNH HÀ	8
Hiện thực hóa mong ước đường cao tốc xuyên Việt	ĐÌNH QUANG	8
Khát vọng bay cao, vươn xa ra thế giới	MINH THÀNH	8
Chuyển đổi số ngành GTVT: "Chìa khóa" để phục vụ người dân và doanh nghiệp tốt hơn	HOÀNG THẠCH	8

Phát triển đường thủy thành lĩnh vực vận tải trọng yếu	HỒNG XIÊM	8
Hiện đại hóa đăng kiểm xe cơ giới ngang tầm thế giới	HUY LỘC	8
Không để dự án giao thông trọng điểm chậm tiến độ	VŨ THÀNH	8
Hàng loạt thay đổi, gỡ "nút thắt" cơ chế	V. THÀNH - M. THÀNH	9
Chỉ định thầu: Nhất cử đa lợi	THÀNH VŨ	9
"Cú hích" cơ chế cho cao tốc Bắc - Nam giai đoạn 2	M. THÀNH - T. HUYỀN	9
Quy trình bài bản, thủ tục chặt chẽ chỉ định thầu cao tốc Bắc - Nam giai đoạn 2	VŨ THÀNH VŨ	9
Nhiều dự án cao tốc "đói" vật liệu đắp nền đường	MỸ LỆ	10
Vật liệu đắp nền: "Bài toán khó" của cao tốc Bắc - Nam giai đoạn 2	SƠN KHÊ	10
Dùng cát biển đắp nền các dự án đường cao tốc, tại sao không?	HOÀNG THẠCH	10
Những lưu ý khi dùng cát biển đắp nền đường cao tốc	BẢO CHÂU	10
Nguy cơ mai một thương hiệu	HOÀNG THẠCH	11
Đột phá xây dựng chiến lược, đổi mới tư duy đào tạo nếu không muốn tụt lại	CẨM PHÚ	11
Liên kết đào tạo: Từ mô hình đến giá trị thực tiễn	HẢI THANH	11
Hàng không tăng trưởng trở lại, nguồn nhân lực có kịp đáp ứng?	SƠN KHÊ	11
Nổi bật đột phá cơ chế, thể chế GTVT	VŨ THÀNH	12
Tận thấy công trường "chặng nước rút" về đích 4 dự án cao tốc Bắc - Nam	THÀNH VŨ	12
Vận tải khởi sắc với nhiều "điểm sáng" sau đại dịch	NHÓM PV	12
Trật tự ATGT chuyển biến tích cực thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội	V. HUẾ - K. LÊ	12
Chuyển đổi số ngành GTVT: Lấy sự hài lòng của người dân và doanh nghiệp làm thước đo	XUÂN LỘC	12
SỰ KIỆN		
Ánh sáng từ Nghị quyết Đại hội XIII của Đảng	ĐOÀN MẠNH HẢI	1+2
Chuyện Thứ trưởng Bộ GTVT xây cầu treo ở Việt Bắc được Bác Hồ làm "mai mối" cưới vợ	KIỀU MAI SƠN	1+2
Những bông hoa đẹp nở trong khó khăn, thử thách	THU HÀ	3
Giao thông phía Nam khoác áo mới sau 47 năm giải phóng	VĂN QUYẾT	4
Nhớ mãi những lần Bác Hồ thăm, động viên cán bộ, nhân viên, công nhân ngành GTVT	CHÂU THÀNH	5
Chủ tịch Hồ Chí Minh với tờ báo đầu tiên của ngành GTVT	KIỀU MAI SƠN	6
Kỷ niệm 75 năm ngày Thương binh - liệt sỹ (27/7/1947 - 27/7/2022): Viếng nghĩa trang ngành GTVT dọc Trường Sơn	PV	7
Kiệt tác cầu Pá Uôn và bản lĩnh, trí tuệ người thợ cầu Việt Nam	PHAN TÀI	8
Nhìn lại hành trình thực hiện quy định bắt buộc đội mũ bảo hiểm	CẨM PHÚ	9
Những công trình hạ tầng nâng tầm giao thông Hà Nội	VŨ THÀNH	10
PGS. TS. Tống Trần Tùng: Người thầy "nhặt nghề - góp nghiệp"...	BẢO CHÂU	11
Dấu ấn Bộ đội Trường Sơn trên công trường cao tốc Bắc - Nam	THANH HUYỀN	12
AN TOÀN GIAO THÔNG		
Con số 6.000 và dấu mốc mới về giảm TNGT	VŨ THÀNH VŨ	1+2
Giao thông Tết Nhâm Dần thích ứng an toàn để giữ trọn niềm vui xuân	THÀNH VŨ	1+2
Đầu năm lại "nóng" xe quá tải	VŨ THÀNH	3
Thách thức của ATGT trong thời kỳ "bình thường mới"	Thượng úy, ThS. NGUYỄN HÀ TÂM	4
3 vấn đề ATGT lớn thực hiện "bình thường mới"	VŨ THÀNH VŨ	5

"Giặc quá tải" nóng nghị trường Quốc hội	VŨ THÀNH	6
Thách thức TNGT gia tăng hậu đại dịch Covid-19	VŨ THÀNH VŨ	7
Không chấp nhận mọi lý do để tăng tai nạn giao thông	Thượng úy, ThS. NGUYỄN HÀ TÂM	8
Sân khấu hóa hoạt động đảm bảo ATGT trường học ở Hà Nội	VĂN HUẾ	9
Chống ùn đường trên cao: Hiệu quả từ công tác phối hợp	VĂN HUẾ	10
Nhiều hoạt động nhân văn, thức tỉnh cộng đồng	VĂN HUẾ	11
Giáo dục pháp luật giao thông qua "Phiên tòa giả định"	PV	11
Về Bắc Giang gặp thầy giáo vượt lên nghịch cảnh sau TNGT	XUÂN LỘC	11
Không có vùng cấm xử lý "ma men" sau tay lái	VĂN HUẾ	12
GIAO THÔNG PHÁT TRIỂN		
Lan tỏa tinh thần quyết liệt trên mỗi công trình, từng dự án	K. HÀ - T. DƯƠNG	1+2
Xuân Nhâm Dần và kỳ vọng bứt phá	NHÓM PV	1+2
Công đoàn GTVT Việt Nam: Đồng hành cùng người lao động vượt "bão" Covid-19	SONG NHẪN	1+2
Hậu trường "hạ sinh" luồng xanh	HOÀNG LONG	1+2
Những chuyến bay tự hào hai tiếng Việt Nam	HẢI THANH	1+2
Chuyển đổi số tại Đăng kiểm Việt Nam, giúp người dân và doanh nghiệp vượt khó	HOÀNG NGÂN	1+2
Cầu Mỹ Thuận 2: Khát vọng kết nối đồng bằng sông Cửu Long	MỸ LỆ	1+2
Đẩy nhanh tiến độ thi công gói thầu số 3-XL Dự án Phan Thiết - Dầu Giây	PV	1+2
Xuân về trên cao tốc Mỹ Thuận - Cần Thơ	MỸ LỆ	1+2
Nở rộ công nghệ số trong đại dịch	CẨM PHÚ	1+2
Chấm dứt kiểu làm dây dưa, tăng tốc giải ngân vốn đầu tư công	VŨ THÀNH VŨ	3
Bộ GTVT tiếp tục giải ngân dẫn đầu cả nước	VŨ THÀNH VŨ	4
Chuẩn bị đầu tư 3 dự án cao tốc lớn hơn 84 nghìn tỷ đồng	VŨ THÀNH	5
Bộ trưởng Bộ GTVT Nguyễn Văn thể: Phải "lăn xả" hơn nữa để "về đích" đúng hẹn	VŨ THÀNH VŨ	6
Dốc sức hoàn thành lượng công việc "khổng lồ" 6 tháng cuối năm	VŨ THÀNH	7
Để nhà thầu cao tốc Bắc - Nam không hoang mang vì "bão giá"	ĐÌNH QUANG	8
"Lão hưu" đăng kiểm truyền cảm hứng học tập, nghiên cứu	HOÀNG NGÂN	8
Dốc sức hoàn thành 4 dự án cao tốc Bắc - Nam	VŨ THÀNH	9
Hàng loạt công trình giao thông trọng điểm "cài" chế độ chạy nước rút	V. THÀNH - M. LỆ	10
Điều chuyển vốn "thúc" tiến độ dự án giao thông	VŨ THÀNH VŨ	11
Mỗi đồng giải ngân của Bộ GTVT đều rất quan trọng với nền kinh tế đất nước	VŨ THÀNH VŨ	12
GÓC NHÌN		
Hàng không chớp cơ hội hậu "tổn thương" vì Covid-19	MINH THÀNH	3
Phí cảng biển và câu chuyện đóng góp - thụ hưởng	MINH THÀNH	4
Xây cảng Trần Đề mở toang cánh cửa phát triển đồng bằng sông Cửu Long	MINH THÀNH	5
Xây cao ốc bức tử giao thông đô thị: Cách nào hóa giải?	MINH THÀNH	6
Cấp thiết quản lý hoạt động du thuyền ở Việt Nam	B. MINH - H. LỘC	7
Vì sao có Luật PPP, vốn đầu tư vẫn không chảy vào hạ tầng giao thông?	XUÂN LỘC	8
Phương án nào phù hợp làm đường sắt tốc độ cao Bắc - Nam?	HUY LỘC	9
Thấy gì từ dự thảo đấu giá biển số xe	HOÀNG LONG	10

"Bến xe điện tử" - Giải pháp chuyển đổi số bến xe truyền thống	HOÀNG LONG	11
Cần gỡ vướng trong cấp đổi GPLX cấp độ 4	HOÀNG LONG	12
KHOA HỌC - CÔNG NGHỆ		
Khoa học công nghệ: Giá trị then chốt trong phát triển kết cấu hạ tầng	HOÀNG NGÂN	1+2
Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến độ võng/độ vồng cầu dầm hộp bê tông cốt thép dự ứng lực	TS. NGUYỄN XUÂN TÙNG PGS. TS. NGÔ VĂN MINH PGS. TS. NGUYỄN DUY TIẾN	1+2
Tính toán phân bố tải trọng lên các cẩu khi nâng hạ và lật hàng trong trường hợp cẩu song song	TS. PHẠM TRỌNG HÒA	1+2
Nghiên cứu ảnh hưởng của độ cứng gối liên kết giữa bể chứa chất lỏng với kết cấu nhà cao tầng khi chịu động đất	ThS. NCS. TRỊNH THỊ HOA PGS. TS. NGUYỄN THỊ TUYẾT TRINH	1+2
Đánh giá chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật Xây dựng công trình giao thông dựa trên khảo sát và phân tích	PGS. TS. NGUYỄN VIẾT THANH TS. NGUYỄN QUANG TUẤN PGS. TS. BÙI TIẾN THÀNH TS. NGUYỄN XUÂN TÙNG	1+2
Giới thiệu một số phương pháp gia cường dầm bê tông cốt thép	ThS. NGUYỄN CHÍ CÔNG ThS. NGUYỄN VĂN LONG	1+2
Đánh giá khả năng ứng dụng cốt liệu bê tông xi măng xỉ thép theo hướng phát triển bền vững	ThS. VÕ XUÂN LÝ TS. TRẦN HỮU BẰNG	1+2
Nghiên cứu tính toán tà vẹt ghi bê tông dự ứng lực cho ghi đơn phổ thông khổ 1.000 mm theo tiêu chuẩn châu Âu	TS. TRẦN ANH DŨNG	1+2
Ứng dụng GIS phân tích mạng lưới giao thông đường bộ tìm đường đi ngắn nhất giữa các trường đại học khu vực Thủ Đức, TP. Hồ Chí Minh	ThS. LÊ THỊ HÀ ThS. TRỊNH NGỌC HÀ	1+2
Tính toán mô phỏng áp suất dòng chảy bao tác động đến tàu thủy khi thay đổi hướng chuyển động	PGS. TS. PHẠM KỲ QUANG TS. NGUYỄN THÀNH NHẬT LAI	1+2
Thiết kế hệ thống điều khiển tự động cho trạm phát điện chính tàu thủy	PGS. TS. HOÀNG ĐỨC TUẤN ThS. LÊ THỊ THANH TÂM	1+2
Nghiên cứu hệ thống quản lý nhiệt của pin Lithium-ion trên ô tô điện	TS. ĐẶNG VIỆT HÀ	1+2
Xây dựng phần mềm kiểm soát ổn định sà lan vận tải container	ThS. NGUYỄN PHÚ HÒA ThS. PHẠM ĐỨC TOÀN PGS. TS. NGUYỄN MINH ĐỨC ThS. TRẦN NGỌC TÌNH	1+2
Phân tích động dầm có liên kết dị hướng chịu tác dụng của khối lượng di động với vận tốc không đổi	ThS. ĐỖ XUÂN QUÝ ThS. VŨ THỊ NGA	1+2
Cơ sở dữ liệu cho xác định các quá trình công tác trong động cơ diesel hai kỳ tàu biển	ThS. NGUYỄN XUÂN TRỤ ThS. NGÔ ĐỨC VƯỢNG ThS. BÙI MINH TUẤN PGS. TSKH. ĐỖ ĐỨC LƯU	1+2
Tìm hiểu mối liên hệ của các thiết bị trên hệ thống thông hơi hầm hàng tàu dầu	KS. NGUYỄN ANH QUỐC KS. TÔN TỊNH BIÊN	1+2
Nghiên cứu lập trình thiết kế thiết bị thu thập dữ liệu điều khiển tàu	TS. NGUYỄN XUÂN THỊNH ThS. ĐOÀN THẾ MẠNH	1+2
Quản lý nhà nước về vận tải đa phương thức tại Việt Nam hiện nay	PGS. TS. TRẦN THỊ LAN HƯƠNG ThS. PHAN THỊ THU HIỀN	1+2

Đánh giá ảnh hưởng của trục xe trong cụm trục làm tăng tải trọng trục xe tính toán trong phân tích kết cấu áo đường mềm đường ô tô	GS. TS. PHẠM CAO THĂNG TS. PHẠM ĐỨC PHONG TS. PHẠM TUẤN ANH	3
Nghiên cứu giải pháp xử lý nền và móng mặt đường cứng sân bay khi bão hòa nước bằng công nghệ tiên tiến	TS. NGUYỄN TRỌNG HIỆP GS. TS. PHẠM HUY KHANG ThS. NGUYỄN VĂN LẬP ThS. NGÔ VĂN QUÂN	3
Nghiên cứu ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong dự báo cường độ vật liệu xây dựng giao thông ở Việt Nam	PGS. TS. ĐÀO VĂN ĐÔNG TS. PHẠM THÁI BÌNH TS. TRỊNH HOÀNG SƠN	3
Nghiên cứu quy trình thử nghiệm tà vẹt ghi bê tông dự ứng lực cho ghi đơn phổ thông khổ 1.000 mm theo tiêu chuẩn châu Âu	TS. TRẦN ANH DŨNG	3
Sử dụng phụ gia kết hợp nano SiO_2 và tro bay trong thiết kế thành phần bê tông xi măng cường độ cao HSC	TS. TRẦN HỮU BẰNG ThS. VÕ THANH HÙNG ThS. LÊ THÀNH TRUNG ThS. PHÚ THỊ TUYẾT NGA	3
Sức chống cắt của chất thải rắn sinh hoạt tại các bãi tích chứa bằng thí nghiệm DCP	ThS. NGUYỄN ANH TUẤN ThS. NGUYỄN HẢI HÀ PGS. TS. NGUYỄN CHÂU LÂN	3
Nghiên cứu ảnh hưởng của lưới địa kỹ thuật tới hiệu quả giảm độ lún khi kết hợp với cọc đất gia cố xi măng trong xử lý nền đất yếu	TS. NGUYỄN THÁI LINH PGS. TS. NGUYỄN ĐỨC MẠNH PGS. TS. PHẠM HOÀNG KIÊN	3
Sự thay đổi độ tin cậy về ổn định chung của công trình bến tường cừ khi độ chênh mực nước trước và sau tường thay đổi	PGS. TS. NGUYỄN VĂN VI ThS. NGUYỄN QUỐC TỚI ThS. NGUYỄN VĂN BIÊN	3
Phân tích về nứt trong kết cấu chịu uốn sử dụng bê tông UHPC có gia cường cốt sợi	TS. NGUYỄN LỘC KHA	3
Nghiên cứu ứng xử động lực học và tĩnh học của cầu dây văng sử dụng cáp CFRP	GVC. TS. VÕ DUY HÙNG GVC. TS. NGUYỄN DUY THẢO	3
Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong một số bài toán địa kỹ thuật	TS. PHẠM THÁI BÌNH TS. BÙI THỊ QUỲNH ANH	3
Phân tích PCA sức chịu tải của cọc khoan nhồi từ thí nghiệm nén tĩnh hai chiều	TS. ĐỖ HỮU ĐẠO	3
Ứng dụng mô hình tham chiếu vận hành chuỗi cung ứng (SCOR) để phân tích các tác động đến chuỗi cung ứng hàng trái cây xuất khẩu của Việt Nam	TS. LÂM QUỐC ĐẠT	3
Nghiên cứu xây dựng khung tiêu chí đánh giá tác động giao thông đối với công trình hạ tầng xã hội	ThS. NGUYỄN TIẾN THÀNH ThS. PHẠM ANH TUẤN KS. TRẦN THỊ THÙY LINH	3
So sánh khả năng hấp phụ Cu(II) trong nước của hạt CS/SLES và hạt CS/SLES/NaOH	TS. TRẦN THÚY NGA	3
Nghiên cứu thời gian chu kỳ đèn tối ưu dựa trên thời gian chờ trung bình của HCM 2016 tại nút giao thông tổ chức bằng đèn tín hiệu trong điều kiện dòng xe hỗn hợp có xét đến yếu tố thực nghiệm	ThS. HOÀNG VĂN TRƯỜNG TS. CHU TIẾN DŨNG PGS. TS. ĐỖ QUỐC CƯỜNG	3
Nghiên cứu mô phỏng điều khiển động cơ không chổi than BLDC bằng công cụ Matlab - Simulink	PGS. TS. ĐÀO MINH QUÂN TS. ĐÀO QUANG KHANH	3

Đường sắt điện khí hóa là sự lựa chọn cho đường sắt Việt Nam đảm bảo phù hợp xu hướng phát triển đường sắt thế giới	TS. HỒ ÁNH SÁNG TS. TRIỆU VIỆT LINH TS. VÕ THANH HÀ	3
Xây dựng và thử nghiệm hệ thống quản lý dừng, đỗ xe dựa trên công nghệ LoRaWan và IoT	ThS. ĐÀM MỸ HẠNH ThS. LÊ MINH TUẤN	3
Nghiên cứu mô phỏng Robot Palletizing bằng công cụ Robotics toolbox trong Matlab	PGS. TS. NGUYỄN KHẮC KHIÊM PGS. TS. ĐÀO MINH QUÂN TS. ĐÀO QUANG KHANH	3
Sự phân bố từ trường và lực đẩy trong một hộp số từ dạng ống	ThS. NGUYỄN ĐỨC KHƯƠNG TS. NGUYỄN TUẤN PHƯỜNG	3
Thực trạng và giải pháp nâng cao an toàn hàng hải trên tuyến luồng Quảng Ninh	TS. PHẠM VĂN TÂN KS. ĐINH VĂN PHÁI	3
Nghiên cứu cơ chế đầu tư phát triển đường sắt đô thị tại Việt Nam	ThS. NGUYỄN CHÍ ĐẠT ThS. VŨ QUANG ANH GS. TS. TỪ SỸ SÙA	3
Đề xuất bộ tiêu chí đánh giá phát triển bền vững ngoại thương đường biển Việt Nam: Sử dụng phương pháp Delphi	ThS. VƯƠNG THU GIANG	3
Ứng dụng Internet vạn vật trong cảng biển thông minh	TS. PHẠM THỊ YẾN ThS. NGUYỄN THỊ HƯƠNG GIANG	
Comparative analysis on competive advantages of Asean countries for foreign direct investment: The case of LG group	MSc. KO TAE YEON Associate Professor. Dr. DAN DUC HIEP Dr. NGUYEN MINH DUC	3
Nghiên cứu tối ưu hóa hoạt động vận tải bằng giải pháp công nghệ GPS - Quét khách hộp đen	TS. ĐINH QUANG TOÀN KS. ĐỖ KHẮC HÀ	3
Định hướng chuyển đổi số trong lĩnh vực vận tải biển tại Việt Nam	TS. MAI KHẮC THÀNH	3
Mô hình cấu trúc các yếu tố ảnh hưởng đến dự định hành vi sử dụng đường sắt đô thị tại Thủ đô Hà Nội	ThS. NCS. VŨ THỊ HƯỜNG	3
Nghiên cứu tạo động lực cho người lao động phù hợp với các điều kiện thực tế của doanh nghiệp và xã hội	ThS. NGUYỄN HỒNG VÂN GS. TSKH. NGUYỄN HỮU HÀ	3
Phân tích SWOT về đào tạo và huấn luyện nguồn nhân lực hàng hải thích ứng với bối cảnh mới	TS. PHAN VĂN HƯNG	3
Đề xuất các giải pháp thiết kế đỗ xe ô tô cá nhân trong các đô thị ở Việt Nam	PGS. TS. ĐỖ QUỐC CƯỜNG	4
Phân tích hiệu quả kinh tế - kỹ thuật và khả năng áp dụng dầm thép liên hợp sử dụng dầm I cán nóng tại Việt Nam	PGS. TS. HỒ XUÂN NAM TS. LÊ BÁ ANH	4
Đặc điểm chịu tải dọc trục của cọc đơn theo cấu trúc nền đất khu vực ven biển Hải Phòng	TS. NGUYỄN CÔNG ĐỊNH PGS. TS. NGUYỄN ĐỨC MẠNH ThS. NGUYỄN HẢI HÀ	4
Phân tích tương quan giữa nhiệt độ và biến dạng tháp của cầu Trần Thị Lý dựa trên số liệu quan trắc	GVC. TS. VÕ DUY HÙNG ThS. ĐỖ ANH VŨ TS. LÊ VĂN HIẾN	4
Nghiên cứu lựa chọn biện pháp gia cố chống xói cho trụ cầu vượt sông	ThS. PHẠM THỊ THẢO ThS. NGUYỄN ĐÌNH PHƯƠNG TS. MAI QUANG HUY	4
Áp dụng nguyên lý cơ bản của đường sắt không khe nối để tính toán dịch chuyển của đầu mút ray trên đoạn co giãn và khe hở dự phòng của đoạn đệm	ThS. PHẠM DUY HÒA	4

Ảnh hưởng của tỷ lệ nước/xi măng và cấp phối cát lên độ sụt và cường độ nén của vữa	ThS. PHẠM MỸ LINH	4
Đánh giá hệ số điều chỉnh phản ứng của nhà thép nhiều tầng khi có và không có bộ giảm chấn dưới tác dụng của động đất	ThS. PHẠM THỊ KIỀU	4
Nghiên cứu đánh giá một số phương pháp xác định hệ số nhám Manning cho dòng chảy nhỏ ở vùng núi	TS. MAI QUANG HUY	4
Mô hình hóa và phân tích ứng xử động học hệ thống giá tên lửa P60KM	ThS. NGUYỄN VĂN NAM TS. DƯƠNG XUÂN BIÊN ThS. PHẠM VĂN TUÂN TS. ĐÀO VĂN LƯU TS. NGUYỄN MINH HỒNG ThS. NGUYỄN TÀI HOÀI THANH TS. ĐỖ MẠNH TÙNG ThS. NGUYỄN TÚ LINH	4
Nghiên cứu xây dựng hệ thống điều khiển đèn giao thông thích ứng với mật độ phương tiện dựa trên thị giác máy tính	TS. NGUYỄN MẠNH CƯỜNG ThS. VŨ VĂN RỰC	4
Đánh giá tác động dự án Nam Sài Gòn và giải pháp tổ chức giao thông tại nút giao Nguyễn Văn Linh - QL50, huyện Bình Chánh, TP. Hồ Chí Minh	TS. NGUYỄN PHƯỚC MINH	4
Ứng dụng CFD tính toán mô phỏng xâm thực trên một số profil cánh trong lĩnh vực hàng hải và hàng không	PGS. TS. PHẠM KỲ QUANG TS. CỔ TẤN ANH VŨ	4
Energy monitoring and management system for the factory via webserver	Dr. AN THI HOAI THU ANH MSc. LAM QUANG THAI	4
Điều khiển định vị động tàu thủy sử dụng logic mờ	PGS. TS. TRẦN ANH DŨNG	4
Nâng cao chất lượng điều khiển bám quỹ đạo tàu thủy dựa trên thuật toán điều khiển dự báo mở rộng	TS. NGUYỄN HỮU QUYỀN ThS. PHAN ĐĂNG ĐÀO	4
Nghiên cứu đặc tính các bộ biến đổi sử dụng trong trạm điện kéo thuộc hệ thống cung cấp điện đường sắt đô thị	TS. ĐẶNG VIỆT PHÚC ThS. VŨ DUY NGHĨA TS. HỒ ÁNH SÁNG	4
Nghiên cứu xác định lực cản tàu ở tỷ lệ thực bằng phương pháp CFD	PGS. TS. TRẦN NGỌC TÚ TS. LÊ THANH BÌNH ThS. NGUYỄN THỊ THU QUỲNH	4
Nghiên cứu hệ thống chân vịt đẩy sử dụng nguồn năng lượng điện trên tàu thủy hiện đại	TS. ĐÀO QUANG KHANH ThS. HỨA XUÂN LONG ThS. TỐNG LÂM TÙNG	4
Nghiên cứu, xây dựng phần mềm mã hóa tín hiệu la bàn, GPS, AIS phục vụ ghép nối trong hệ thống mô phỏng lái tàu	TS. NGUYỄN ĐÌNH THẠCH ThS. ĐOÀN HỮU KHÁNH	4
Nghiên cứu sự lão hóa của pin Lithium-ion trên ô tô điện	TS. ĐẶNG VIỆT HÀ	4
Nghiên cứu sử dụng ống quay ly tâm để tách dầu ra khỏi nước trong công tác xử lý dầu tràn trên biển	ThS. NCS. NGUYỄN VIỆT ĐỨC PGS. TS. NGUYỄN HỒNG PHÚC PGS. TS. TRẦN HỒNG HÀ	4
Nghiên cứu ảnh hưởng của các thông số công nghệ đến quá trình dập nóng bánh răng côn vi sai Z16	TS. NGUYỄN MẠNH TIẾN TS. LẠI ĐĂNG GIANG TS. TRẦN ĐỨC HOÀN TS. TẠ ĐÌNH XUÂN PGS. TS. PHẠM QUỐC HOÀNG ThS. ĐINH HOÀNG THỤY ThS. PHẠM VĂN TUÂN	4

Một nghiên cứu ứng dụng học sâu phát hiện "ổ gà" trong ảnh mặt đường giao thông	TS. HOÀNG VĂN THÔNG PGS. TS. NGUYỄN VĂN LONG	4
Nghiên cứu ứng dụng đại số gia tử trong điều khiển quá trình hội tụ của robot bầy đàn	TS. LÊ THỊ THÚY NGA	4
Tính chọn lắp ghép tiêu chuẩn giữa bạc và trục của ổ trượt đỡ thủy động	PGS. TS. ĐÀO NGỌC BIÊN	4
Nghiên cứu một số phương pháp phát hiện giá trị dị thường trong dãy số liệu liên tục	TS. HÀ TRUNG HIẾU	4
Nghiên cứu một số phương pháp học sâu và ứng dụng phát hiện ảnh giả mạo	TS. NGUYỄN HIẾU CƯỜNG ThS. ĐINH CÔNG TÙNG	4
Công ước HNS trong bồi thường thiệt hại ô nhiễm dầu trên biển	TS. PHẠM VĂN TÂN	4
Nghiên cứu những lợi ích tiềm năng và trở ngại đối với việc hợp tác ngang giữa các doanh nghiệp logistics	TS. LÊ SƠN TÙNG	4
Nghiên cứu các yếu tố tác động đến khả năng thích ứng của doanh nghiệp dịch vụ logistics trên địa bàn Hà Nội do ảnh hưởng của đại dịch Covid-19	TS. DƯƠNG HỮU TUYẾN TS. TRẦN ĐỨC THUNG	4
Nghiên cứu sự cần thiết tổ chức chạy tàu và hỗ trợ giá cho tàu khách phục vụ an sinh xã hội trên đường sắt Việt Nam	PGS. TS. LÊ QUÂN	4
Kinh nghiệm các nước về mô hình quản lý ngành vận tải đường sắt và bài học kinh nghiệm cho ngành vận tải đường sắt Việt Nam	PGS. TS. NGUYỄN HỒNG THÁI ThS. NCS. ĐỖ KIÊN	4
Thực trạng nghiên cứu tác động của đại dịch Covid-19 tới thuyền viên trên thế giới và khảo sát liên quan tới những khó khăn trong công tác thay thế thuyền viên Việt Nam	TS. ĐINH GIA HUY KS. BÙI HOÀNG ĐỨC ThS. ĐẶNG QUỐC HẢI	4
Vai trò chủ đạo của kinh tế cảng trong chiến lược phát triển kinh tế biển của Việt Nam	TS. PHẠM VIỆT HÙNG ThS. NGUYỄN NGỌC HÀ	4
Nghiên cứu tính toán giá thành vận tải đường sắt đô thị	PGS. TS. NGUYỄN THỊ HỒNG HẠNH ThS. NCS. HOÀNG ANH TUẤN	4
Ứng dụng hiệu quả mô hình BRT trong điều kiện Việt Nam	PGS. TS. NGUYỄN THỊ BÍCH HẰNG	4
Xây dựng hệ thống logistics thu hồi của các doanh nghiệp: Lợi ích, thách thức và hình thức phối hợp	ThS. HÀN HUYỀN HƯƠNG TS. LÊ SƠN TÙNG	4
Đánh giá việc thiết kế đường cong đứng theo các tiêu chuẩn hiện hành của Việt Nam	PGS. TS. NGUYỄN VĂN HÙNG TS. NGUYỄN VĂN DU	5
Nghiên cứu lựa chọn loại nhựa đường phù hợp trong thiết kế bê tông nhựa đoạn mở rộng Xa lộ Hà Nội và Quốc lộ 1	PGS. TS. LÊ VĂN BÁCH KS. VÕ BÁ HOÀNG TS. TRẦN HỮU BẰNG	5
Dự báo tuổi thọ kết cấu bê tông cốt thép cốt liệu nhẹ có xét đến lí thuyết xác suất	KS. TRẦN THU MINH ThS. LÊ QUANG VŨ TS. HỒ XUÂN BA KS. TRẦN ĐỨC MẠNH PGS. TS. TRẦN THẾ TRUYỀN	5
Ứng dụng mô-đun MPU6050 đo dao động dầm thép và phát hiện hư hỏng trong phòng thí nghiệm	ThS. NGUYỄN CÔNG THỨC ThS. TRẦN HUY THIỆP ThS. LÊ MẠNH TUẤN ThS. NGUYỄN DUY HƯNG	5
Thực nghiệm đo dao động kết cấu nhịp bằng phương pháp gián tiếp	TS. NGUYỄN THỊ CẨM NHUNG ThS. NCS. TRẦN QUANG MINH KS. NGUYỄN HỮU QUYẾT	5

Nghiên cứu ứng xử cục bộ của kết cấu trụ cột công trình cầu dưới tác dụng của tải trọng thẳng đứng	GVC. TS. VÕ DUY HÙNG GVC. TS. ĐỖ VIỆT HẢI	5
Giải pháp xử lý chủ động cho sự cố bục nước khi thi công công trình ngầm đô thị	PGS. TS. LÊ QUANG HANH KS. NGUYỄN QUANG HUY	5
Xác định tuổi thọ và tuổi thọ còn lại cho công trình bến cảng bằng bê tông cốt thép	PGS. TS. NGUYỄN THI BẠCH DƯƠNG	5
Nghiên cứu ứng dụng các mô hình học máy trong dự báo ổn định mái dốc phục vụ xây dựng công trình giao thông ở Việt Nam	TS. PHẠM THÁI BÌNH TS. BÙI THỊ QUỲNH ANH PGS. TS. ĐÀO VĂN ĐÔNG	5
Nghiên cứu lựa chọn cấp phối hợp lý cho hỗn hợp đất gia cố phụ gia chống trương nở đất (TS) kết hợp với xi măng ứng dụng trong xây dựng nền đường ô tô cho các tỉnh miền Đông Nam bộ	ThS. TRẦN VĂN THUẬN	5
Giải pháp hạn chế nứt dọc sườn dầm bê tông dự ứng lực nhằm nâng cao tuổi thọ công trình	ThS. ĐINH NGHĨA DŨNG	5
Nghiên cứu nguyên nhân của hiện tượng trượt gối và đề xuất giải pháp sửa chữa gối cao su bản thép của cầu bê tông cốt thép	TS. TRỊNH MINH HẢI	5
Mô hình phần tử bê tông mối nối dầm cột dưới tác dụng của tải trọng ngang	TS. TRẦN XUÂN HÒA	5
Postbuckling of Grid-core FGM Sandwich cylindrical panels resting on elastic foundation using improved Donnell shell theory	MSc. PHAM THANH HIEU MSc. DO THI KIEU MY	5
So sánh và đánh giá các mô hình thiết kế điều khiển giao thông bằng đèn tín hiệu tại Việt Nam	ThS. LÊ CẢNH HƯNG	5
Thiết kế đường dây điện tiếp xúc trên không cho tàu điện	TS. VÕ THANH HÀ TS. HỒ ÁNH SÁNG	5
Phương pháp dự báo tiếng ồn trong đánh giá tác động môi trường cho dự án đầu tư xây dựng đường bộ cao tốc	TS. NGÔ QUANG DỰ	5
Nghiên cứu áp dụng công nghệ cào bóc tái chế nguội tại chỗ để sửa chữa tăng cường sức chịu tải mặt đường tại các nút giao QL51	ThS. VÕ HỒNG LÂM TS. TRẦN HỮU BẰNG	5
Nghiên cứu xác định nguyên nhân gây sự cố kè chỉnh trị KRV3, KLT6 trên sông Hồng	TS. BÙI QUỐC BÌNH PGS. TS. NGUYỄN VĂN NGỌC TS. PHẠM QUỐC HOÀN	5
Tính toán, lựa chọn sử dụng lưới chắn bùn trong các dự án xây dựng đường thủy tại Việt Nam	ThS. VŨ THỊ CHI PGS. TS. LÊ THỊ HƯƠNG GIANG	5
Nghiên cứu đánh giá tác động tích lũy trong đánh giá môi trường chiến lược - Bước đầu đề xuất áp dụng đối với quy hoạch phát triển giao thông vận tải tại Việt Nam	ThS. TRỊNH XUÂN BÁU TS. NGÔ QUANG DỰ	5
Nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật nhằm nâng cao độ chính xác của các thiết bị thí nghiệm gối cầu tải trọng lớn do Việt Nam chế tạo phục vụ ngành Giao thông vận tải	ThS. NCS. PHẠM ĐÌNH NAM PGS. TS. THÁI HÀ PHI	5
Nghiên cứu ảnh hưởng của chế độ khuếch tán đến chất lượng lớp thấm của chi tiết khi phục hồi bằng công nghệ thấm C-N	TS. NGUYỄN LAN HƯƠNG ThS. PHẠM THỊ YẾN	5

Nghiên cứu hệ thống hỗ trợ lái xe nâng cao (ADAS). Phần 1: Các ứng dụng công nghệ	TS. ĐẶNG VIỆT HÀ	5
Đánh giá ổn định bền vững của hệ thống cần tiếp điện và đường dây tiếp xúc trong hệ thống cấp điện cho đoàn tàu	TS. NGUYỄN VĂN HẢI PGS. TS. NGUYỄN VĂN TIỀM	5
Nghiên cứu giải pháp để tái sử dụng bộ làm kín cơ khí của bơm nước biển làm mát máy phụ trang bị trên tàu huấn luyện VMU Việt Hàn	PGS. TS. TRƯƠNG VĂN ĐẠO	5
Tính toán thủy lực hệ thống cấp, tháo nước buồng ụ khô	ThS. LÊ THỊ LỆ	5
Nghiên cứu xác định điều kiện áp dụng phép chiếu Transverse Mercator xây dựng hải đồ đi biển	TS. NGUYỄN THÁI DƯƠNG	5
Nghiên cứu tiêu chuẩn S100 - nền tảng cho sự phát triển tuyến đường số theo e-Navigation	TS. PHAN VĂN HƯNG KS. KANG HYUN JIN	5
Nghiên cứu sử dụng phương pháp phân tích thứ bậc để đánh giá các yếu tố con người ảnh hưởng đến an toàn trong hoạt động hoa tiêu hàng hải	TS. LƯƠNG TÚ NAM ThS. NGUYỄN ĐÌNH HẢI KS. NGUYỄN MINH CHÂU	5
Quản lý thuế giá trị gia tăng đối với doanh nghiệp nhỏ và vừa hoạt động trong ngành Giao thông vận tải	PGS. TS. NGUYỄN VĂN ĐIỆP	5
Quan điểm, định hướng và đề xuất mô hình quản lý ngành vận tải đường sắt Việt Nam giai đoạn 2020 - 2030	ThS. NCS. ĐỖ KIÊN	5
Khám phá mối liên hệ giữa công tác quản lý rủi ro trong giai đoạn chuẩn bị dự án và thực tế triển khai thực hiện dự án đường sắt đô thị tại Việt Nam: Trường hợp nghiên cứu tuyến metro số 1 TP. Hồ Chí Minh	ThS. LÊ KIM NHUNG ThS. ĐẶNG THÙY DUNG PGS. TS. NGUYỄN HOÀNG TÙNG ThS. LÊ KHÁNH CHI	5
Đánh giá hiệu quả hệ thống vận tải hành khách công cộng bằng đường thủy tại TP. Hồ Chí Minh	TS. VƯƠNG TẤN ĐỨC ThS. BÙI QUỐC AN ThS. LÊ TIẾN DŨNG	5
Các mô hình phát triển cảng xanh trên thế giới và bài học dành cho Việt Nam	ThS. BÙI THỊ THÙY LINH	5
Các nhân tố tác động đến phát triển kinh tế cảng trong chiến lược kinh tế biển của Việt Nam giai đoạn 2000 - 2020	TS. PHẠM VIỆT HÙNG ThS. NGUYỄN NGỌC HÀ	5
Một số giải pháp nâng cao hiệu quả hoạt động chuỗi cung ứng tại các doanh nghiệp xuất khẩu trái cây tươi trên địa bàn tỉnh Bắc Giang	TS. HOÀNG THỊ HÀ	5
Thực trạng và các giải pháp nâng cao việc ngăn ngừa ô nhiễm môi trường biển trong hoạt động tự do hàng hải trên vùng biển Việt Nam	TS. PHẠM VĂN TÂN	5
Phân tích ổn định tường chắn đất có cốt trên mô hình thực nghiệm và mô hình số Flac 2D	ThS. NCS. NGUYỄN THU HÀ PGS. TS. CHÂU TRƯỜNG LINH KS. NGUYỄN VĂN HÙNG KS. HOÀNG TÙNG DƯƠNG GS. TS. VŨ ĐÌNH PHỤNG	6
Khảo sát sự truyền nhiệt trong tấm bê tông xi măng mặt đường có chiều dầy lớn với điều kiện khí hậu miền Bắc Việt Nam	ThS. NCS. NGUYỄN THỊ NGÂN TS. NGÔ VIỆT ĐỨC PGS. TS. HOÀNG TÙNG	6
Sử dụng bê tông tính năng cao để cải thiện độ bền của kết cấu bê tông ở môi trường biển dựa trên phân tích xác suất	TS. HỒ VĂN QUÂN ThS. NGUYỄN THỊ LỘC	6
Công nghệ Jet grouting nghiêng đường kính lớn trong xử lý nền có điều kiện đặc biệt tại khu vực đô thị	PGS. TS. LÊ QUANG HANH ThS. ĐỖ NGỌC PHONG	6

Nghiên cứu sử dụng Silica fume nâng cao độ bền ion clo của bê tông xi măng	ThS. LÊ QUỲNH NGA	6
Xác định nguyên nhân xuất hiện và phát triển vết nứt trên tường thân mố bê tông cốt thép của một công trình cầu thuộc TP. Hải Phòng	ThS. HOÀNG VĂN TUẤN PGS. TS. LƯƠNG XUÂN BÍNH ThS. VŨ THỊ NGA ThS. LÊ THANH TÂM	6
Đánh giá khả năng áp dụng của gồ giảm tốc dạng băng tại các nút giao cùng mức không có đèn tín hiệu điều khiển tại tỉnh Hải Dương, Việt Nam	TS. ĐỖ DUY ĐỈNH	6
Mô phỏng ứng xử chịu uốn của dầm sử dụng thanh polymer cốt thủy tinh - GFRP	TS. NGUYỄN ĐẮC ĐỨC	6
Lựa chọn phương pháp xác định sức kháng cắt của bê tông asphalt	TS. NGÔ NGỌC QUÝ PGS. TS. TRẦN THỊ KIM ĐĂNG KS. NGUYỄN VIẾT THÀNH	6
Phân tích rủi ro dự án đầu tư xây dựng công trình giao thông sử dụng mô phỏng Monte Carlo	TS. TRỊNH ĐÌNH TOÁN	6
Tính toán dao động của cầu dạng dầm có vết nứt dưới tác động của phương tiện di chuyển bằng phương pháp phần tử hữu hạn	TS. NGUYỄN ĐÌNH DŨNG	6
Nghiên cứu xác định cường độ chịu nén hiện trường của bê tông cầu cũ bằng phương pháp phá hủy có xét tới số lượng lõi khoan theo Tiêu chuẩn EN 13791:2020	TS. LÊ VĂN MẠNH	6
Áp dụng kết quả dao động kết hợp thuật toán di truyền xác định tham số kết cấu trụ cầu	TS. HỒ XUÂN BA	6
Nghiên cứu kết hợp xỉ thép và cát nhiễm mặn chế tạo gạch bê tông tự chèn làm mặt đường lát và sân cảng	TS. THÁI MINH QUÂN ThS. LÊ THU TRANG PGS. TS. NGUYỄN THANH SANG ThS. NCS. LÊ TRUNG HIẾU	6
Mô hình toán học về khả năng chống xói mòn do xâm thực của vật liệu	TS. LÊ THỊ NHUNG ThS. ĐOÀN XUÂN TRƯỢNG	6
Công thức xấp xỉ xác định hệ số dẫn nhiệt của vật liệu composite với cốt là vi cầu thủy tinh rỗng, nền epoxy	TS. NGUYỄN THỊ HƯƠNG GIANG	6
Ứng dụng khối phủ cho công trình bảo vệ cảng và bảo vệ bờ tại Việt Nam hiện nay - cơ sở lý thuyết tính toán sóng tràn qua các công trình bảo vệ	PGS. TS. LÊ THỊ HƯƠNG GIANG ThS. VŨ THỊ CHI	6
Vật liệu nano MWO4 (M = Ni, Cu, Zn): Tổng hợp và khảo sát hoạt tính xúc tác quang phân hủy phẩm nhuộm	ThS. VŨ THỊ XUÂN TS. NGUYỄN VĂN HẢI NGUYỄN THỊ HÀ	6
Sử dụng mô hình IHSDM để đánh giá an toàn giao thông trên tuyến đường Lạng Am - Nhân Mục, huyện Vĩnh Bảo, TP. Hải Phòng	ThS. PHẠM THỊ LY TS. NGUYỄN PHAN ANH	6
Kết hợp dữ liệu đo của thiết bị rà quét side scan sonar EdgeTech 4125 và máy đo sâu hai tần đơn tia Odom Echotrac MKIII trong khảo sát thành lập bản đồ địa hình đáy sông/biển	ThS. NGUYỄN TRỌNG KHUÊ KS. PHẠM KHÁNH DUY	6
Tối ưu hóa hệ kết cấu thép dàn ống bằng thuật toán về gen (KCT)	ThS. TRẦN VĂN TÙNG ThS. ĐỖ QUANG THÀNH ThS. NGÔ VIỆT ANH	6
Ứng dụng CFD tính toán mô phỏng động lực học dòng chảy lỏng, dòng chảy khí trong lĩnh vực hàng hải và hàng không	PGS. TS. PHẠM KỲ QUANG	6

Sử dụng bộ điều khiển PLC và phần mềm Unity 3D trong thiết kế hệ thống mô phỏng thực tế ảo chống chìm tàu	ThS. NGUYỄN THANH VÂN PGS. TS. ĐINH ANH TUẤN KS. NGUYỄN VĂN HÙNG	6
Lý thuyết hệ thống Grey và độ tin cậy của các mô hình dự báo	TS. ĐẶNG ĐÌNH CHIẾN	
Nghiên cứu sự hao mòn của điện cực khi gia công bằng micro EDM	TS. NGUYỄN TIẾN DŨNG	6
Nghiên cứu nâng cao chất lượng gang cầu sử dụng trong chế tạo một số chi tiết của ô tô	PGS. TS. NGUYỄN DƯƠNG NAM ThS. HOÀNG ANH TUẤN	6
Nghiên cứu hệ thống hỗ trợ lái xe nâng cao (ADAS). Phần 2: các loại cảm biến	TS. ĐẶNG VIỆT HÀ	6
Nghiên cứu thiết kế bộ điều khiển cho thiết bị bay không người lái 4 cánh quạt	TS. NGUYỄN VĂN TIẾN PGS. TS. HOÀNG XUÂN BÌNH	6
Nghiên cứu thiết kế bộ điều khiển tối ưu hệ thống định vị động tàu thủy có tính đến yếu tố ngoại cảnh	TS. NGUYỄN QUANG DUY ThS. LÊ QUANG VINH	6
Nghiên cứu điều khiển chuyển động của quadcopter trong không gian theo tọa độ GPS	TS. NGUYỄN VĂN TIẾN	6
Mô hình dao động ngang của robot di động	ThS. VŨ DUY NGHĨA	6
Nghiên cứu đề xuất hướng tiếp cận tự động điều khiển cập cầu cho tàu biển	ThS. VŨ SƠN TÙNG TS. NGUYỄN VĂN SƯỚNG PGS. TS. NGUYỄN THÁI DƯƠNG	6
Oxi hóa khử lưu huỳnh dầu nhiên liệu với hydrogen peroxide xúc tác bởi axit dị đa HPA cố định trên chất mang đa mao quản	ThS. TRƯƠNG THỊ HẠNH ThS. NGUYỄN THỊ MINH NGUYỆT	
Nghiên cứu công tác xây dựng, quản lý khai thác và bảo trì bến cảng	TS. PHẠM VĂN TRUNG	6
Sử dụng năng lượng tái tạo trên tàu thủy	GS. TSKH. THÂN NGỌC HOÀN	6
Phát triển vận tải hành khách bằng xe buýt ở các đô thị hiện đại - nghiên cứu trường hợp ở TP. Hà Nội	GS. TS. TỪ SỸ SÙA ThS. NGUYỄN QUANG TÀI ÁNH ThS. PHẠM NGỌC BẢO	6
Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến việc hình thành giá thu phí dịch vụ tại các dự án BOT tại Việt Nam trên góc độ người sử dụng	ThS. NGUYỄN THỊ HƯƠNG ThS. TRẦN THỊ THƠM PGS .TS. NGUYỄN HOÀNG TÙNG	6
Nghiên cứu công tác đánh giá mức độ giao thông tiếp cận đối với người khuyết tật tại Việt Nam	ThS. LÊ ĐỨC TRUNG	6
Đánh giá thực trạng và đề xuất giải pháp giảm thiểu ùn tắc giao thông tại các đô thị lớn Việt Nam	PGS. TS. NGUYỄN HỒNG THÁI	6
Định hướng và nguyên tắc tái cấu trúc mạng lưới tuyến xe buýt TP. Hồ Chí Minh giai đoạn 2023 - 2030	PGS. TS. NGUYỄN THỊ BÍCH HẰNG	
Đề xuất giải pháp hoàn thiện pháp luật và nâng cao hiệu quả quyết định hình phạt trong các vụ án xâm phạm tính mạng thuyền viên	TS. LƯƠNG THỊ KIM DUNG ThS. BÙI HƯNG NGUYÊN CN. NGUYỄN VIẾT HÀ	6
Chỉ tiêu phát triển bền vững giao thông vận tải đô thị - phương pháp luận và áp dụng tại Việt Nam	TS. ĐINH THỊ THANH BÌNH	6
Nâng cao hiệu quả quản lý công tác an toàn, an ninh tại cảng container	TS. NGUYỄN XUÂN LONG KS. LÊ HỒNG QUÂN	6
Luận cứ xây dựng mô hình xác định các thông số vận hành tối ưu của hệ thống vận tải hành khách công cộng bằng xe buýt	TS. NGUYỄN THỊ HỒNG MAI TS. LÊ XUÂN TRƯỜNG	6

Phát triển mô hình trí tuệ nhân tạo kết hợp DC-CSFT trong thành lập bản đồ dự báo không gian sạt lở đất tại Quốc lộ 6, tỉnh Hòa Bình, Việt Nam	TS. PHẠM THÁI BÌNH TS. NGÔ QUỐC TRINH ThS. NGUYỄN ĐỨC ĐẢM TS. BÙI THỊ QUỲNH ANH	7
Dự đoán cường độ nén của bê tông tro bay bằng mô hình máy học kết hợp dựa trên thuật toán cây quyết định	TS. MAI THỊ HẢI VÂN	7
Ảnh hưởng phụ gia kết hợp nano SiO_2 và tro bay trong bê tông cường độ cao HSC làm mặt đường ô tô	TS. TRẦN HỮU BẰNG ThS. VÕ THANH HÙNG ThS. LÊ THÀNH TRUNG ThS. PHÚ THỊ TUYẾT NGA	7
Nghiên cứu ứng dụng mô hình mô phỏng giao thông VISSIM trong đánh giá khả năng thông hành đoạn nhập vào đường cao tốc đô thị ở Việt Nam	ThS. NCS. ĐẶNG THU HƯƠNG TS. ĐẶNG MINH TÂN GS. TS. VŨ ĐÌNH PHỤNG	7
Nghiên cứu ứng dụng phần mềm GEO SLOPE mô phỏng gia cố đất nhiễm mặn trong thi công nền đường	TS. NGUYỄN THỊ DIỄM CHI	7
Nghiên cứu ứng dụng kết cấu dầm I cánh rộng bê tông dự ứng lực đúc sẵn sử dụng bê tông cấp phối C80 với vật liệu địa phương cho giao thông khu vực Đông Nam bộ	ThS. VÕ VĨNH BẢO PGS. TS. NGUYỄN NGỌC LONG GS. TS. TRẦN ĐỨC NHIỆM PGS. TS. NGÔ VĂN MINH	7
Trực quan hóa trạng thái giao thông trên nền WebGIS bằng dữ liệu GPS	ThS. VƯƠNG XUÂN CẦN TS. TRẦN QUANG HỌC ThS. VŨ TRỌNG THUẬT ThS. VŨ VĂN TRƯỜNG TS. PHAN XUÂN VŨ ThS. PHÙNG ĐỨC VIỆT ThS. NGUYỄN THỊ AN	7
Ảnh hưởng của bề rộng vết nứt đến khả năng chịu lực của cọc bê tông cốt thép ứng suất trước dùng trong công trình cầu cảng	TS. TRẦN LONG GIANG	7
Chuyển đổi dữ liệu trong nghiên cứu thực nghiệm	TS. NGUYỄN THỊ THU NGÀ ThS. KIỀU LAN HƯƠNG ThS. NGUYỄN TUẤN TÚ	7
Nghiên cứu, phát triển hệ thống quản lý thiết bị điện thông minh tại Trường Đại học Hàng hải Việt Nam	ThS. PHẠM NGỌC DUY NGUYỄN PHƯƠNG ĐÔNG PHAN VIẾT VŨ	7
Nghiên cứu bài toán phát hiện và phân loại phương tiện giao thông từ tín hiệu hình ảnh	TS. LÊ QUYẾT TIẾN ThS. TRẦN ĐÌNH VƯƠNG	7
Nghiên cứu giải pháp nâng cao năng lực bảo trì công trình cảng biển Việt Nam	TS. PHẠM VĂN TRUNG	7
Một số vấn đề trong thiết kế quay đầu xe tại nút giao thông cùng mức trên địa bàn TP. Hà Nội	ThS. VŨ QUANG HUY TS. ĐẶNG MINH TÂN TS. CHU TIẾN DŨNG	7
Đánh giá khả năng ứng dụng cát biển trong xây dựng nền đường sắt khi sử dụng phụ gia polyme	PGS. TS. TRẦN QUỐC ĐẠT	7

Phân tích ưu, nhược điểm của cọc khoan nhồi đường kính nhỏ cho các công trình kiến trúc dân dụng tại Hải Phòng	ThS. NGUYỄN VĂN MINH ThS. KTS. NGUYỄN THIỆN THÀNH	7
Tính toán mô-men xoắn do chân vịt sinh ra trong bài toán mô phỏng vỏ tàu - chân vịt bằng phương pháp CFD	ThS. PHẠM VĂN NGỌC GS. TSKH. ĐỖ ĐỨC LƯU	7
Đánh giá ảnh hưởng của vị trí lắp bộ lọc đến chỉ tiêu kỹ thuật và môi trường của động cơ Nissan FE6B	TS. TRẦN TRỌNG TUẤN TS. NGUYÊN CÔNG ĐOÀN PGS. TS. VŨ NGỌC KHIÊM	7
Khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng tới quá trình loại bỏ lưu huỳnh trong dầu nhờn thải bằng phương pháp rửa kiềm, ứng dụng cho dầu nhờn thải của động cơ tàu thủy tải trọng 14.000 DWT	ThS. NGUYỄN THỊ MINH NGUYỆT ThS. TRƯƠNG THỊ HẠNH	7
Thiết kế, chế tạo hệ thống liên khóa điều khiển chạy tàu ga điện khí tập trung sử dụng vi điều khiển	ThS. ĐẶNG QUANG THẠCH ThS. NGUYỄN VĂN SINH ThS. NGUYỄN VĂN ĐÁP ThS. ĐỖ VĂN THĂNG	7
Tín hiệu Acoustic Emission và các lĩnh vực ứng dụng	PGS. TS. ĐÀO MINH QUÂN TS. ĐỒNG XUÂN THÌN	7
Một phương pháp mới khảo sát và xây dựng mô hình động học cơ bản của hệ phụ tải nhiệt nhà máy nhiệt điện đốt than phun phục vụ thiết kế điều khiển	TS. PHẠM THỊ LÝ	7
Nghiên cứu chất lượng sản phẩm in 3D Laser (WLAM) khi sử dụng vật liệu sợi thép không gỉ	TS. HOÀNG VĂN THÀNH ThS. VŨ VĂN TẬP	7
Ứng dụng công nghệ viễn thám và trí tuệ nhân tạo bảo đảm an toàn, an ninh hàng hải	ThS. PHAN THANH NGHỊ PGS. TS. NGUYỄN MẠNH CƯỜNG TS. TRẦN ĐỨC PHÚ	7
Mô hình điều khiển drone giám sát đối tượng đã được định danh	ThS. PHẠM TRUNG MINH KS. LÃ XUÂN ANH ThS. NGUYỄN HOÀNG THÙY TRANG	7
Nghiên cứu xây dựng mô hình lưới phục vụ tính toán thủy triều khu vực Vịnh Bắc bộ dựa trên phần mềm Mike Zero	ThS. ĐỖ TRUNG KIÊN PGS. TS. NGUYỄN MẠNH CƯỜNG TS. ĐỖ VĂN CƯỜNG	7
Nghiên cứu thuật toán xác định lượng khí thải CO_2 và năng lượng tiêu hao dựa trên mô hình xây dựng cảng container	ThS. HUỲNH TẤT MINH ThS. PHAN MINH TIẾN	7
Ứng dụng RTL-SDR và Simulink phát triển bộ thu hệ thống thông tin số sử dụng điều chế QPSK	ThS. NGUYỄN PHƯƠNG LÂM TS. PHẠM VIỆT HƯNG	7
Xây dựng phần mềm cho thiết bị đếm trục đường sắt theo tiêu chuẩn an toàn	PGS. TS. NGUYỄN THANH HẢI ThS. ĐẶNG QUANG THẠCH	7
Nghiên cứu xây dựng hệ thống tích hợp các thông số tàu phục vụ bảo đảm an toàn hàng hải	ThS. LÊ QUANG VINH ThS. LÃ VĂN HẢI	7
Đánh giá các giải pháp sử dụng nhiên liệu thay thế tiềm năng giảm phát thải khí thải từ hoạt động của tàu biển	TS. PHAN VĂN HƯNG NGUYỄN VĂN ĐỨC ĐOÀN PHƯƠNG THẢO ThS. NGUYỄN BÁ THẮNG	7

Nghiên cứu xây dựng hệ số rủi ro giao thông để xác định điểm "nóng" giao thông trong khu vực có mật độ tàu cao	ThS. LƯƠNG TÚ NAM	7
Nghiên cứu ứng dụng công nghệ GIS xây dựng và biên tập cơ sở dữ liệu hải đồ hàng hải 3D	ThS. NGUYỄN QUANG HUY	7
Nghiên cứu ứng dụng khối phủ Rakuna IV cho công trình bảo vệ cảng và bảo vệ bờ tại Việt Nam khi chịu sóng tràn	PGS. TS. LÊ THỊ HƯƠNG GIANG ThS. VŨ THỊ CHI	7
Đánh giá khả năng áp dụng một số quá trình tự nhiên trong xử lý nước thải trang trại chăn nuôi lợn	ThS. BÙI THỊ THANH LOAN	7
Hệ thống tiêu chuẩn đánh giá tuyến vận tải (hành khách) đường sắt phục vụ an sinh xã hội của đường sắt Việt Nam	PGS. TS. LÊ QUÂN	7
Đề xuất hoàn thiện cơ sở pháp luật về trật tự, an toàn giao thông đường bộ trong tình hình mới	TS. KHUẤT VIỆT HÙNG	7
Áp dụng lý thuyết xếp hàng phân tích nguy cơ tắc nghẽn phương tiện vận tải tại khu vực cổng ICD Tân Cảng Hải Phòng	TS. NGUYỄN MINH ĐỨC	7
Giải pháp tăng tính kết nối giao thông công cộng nhằm giảm ùn tắc nội đô áp dụng TP. Hà Nội	TS. NGUYỄN MẠNH HÙNG ThS. NGUYỄN THỊ THU TRANG	7
Tăng cường quản lý nhà nước về vận tải đa phương thức trong hoạt động logistics tại Việt Nam	TS. LÊ THU HUYỀN ThS. PHAN THỊ THU HIỀN	7
Nghiên cứu về tính kết nối của mạng lưới đường sắt đô thị Hà Nội dựa trên cách tiếp cận phân tích mạng giao thông	TS. BÙI TIẾN THIÊM	7
Lựa chọn và đề xuất bộ tiêu chí đánh giá bến cảng xanh của Việt Nam	PGS. TS. ĐẶNG CÔNG XƯỞNG ThS. NCS. ĐẶNG MẠNH HÀ	7
Nghiên cứu quy trình ứng phó sự cố ô nhiễm môi trường phát sinh từ hoạt động vận chuyển hàng nguy hiểm trên đường thủy nội địa	ThS. NCS. NGUYỄN CAO HIẾN	7
Nâng cao hiệu quả quản lý hoạt động giao nhận hàng rời tại cảng biển	KS. PHẠM THANH NHÀN TS. NGUYỄN XUÂN LONG	7
Thách thức trong phát triển cảng xanh đối với các doanh nghiệp khai thác cảng tại khu vực Cảng Hải Phòng	ThS. BÙI THỊ THÙY LINH	7
Ứng dụng mạng nơ-ron nhân tạo dự đoán tuổi thọ sử dụng của kết cấu bê tông cốt thép	ThS. LƯU TRƯỜNG GIANG PGS. TS. NGUYỄN HỮU HƯNG PGS. TS. TRẦN VIỆT HÙNG	8
Phân tích và nhận diện hình ảnh các pha vật liệu thành phần trong kết cấu bê tông bằng phương pháp chụp cắt lớp với tia X	ThS. NGUYỄN XUÂN LAM TS. VŨ BÁ THÀNH	8
Khảo sát hệ số mất mát thể tích trên cơ sở các số liệu quan trắc trong quá trình thi công hầm bằng TBM tại tuyến metro số 1 TP. Hồ Chí Minh	ThS. NGUYỄN THẠCH BÍCH GS. TS. TRẦN ĐỨC NHIỆM PGS. TS. NGUYỄN PHƯƠNG DUY	8
Nghiên cứu sơ đồ tính đơn giản để phân tích theo phương ngang của kết cấu nhịp cầu dạng hộp	TS. LÊ BÁ KHÁNH ThS. PHAN TẤN DUY ThS. PHAN VINH NHÂN ThS. ĐẶNG THÀNH HOÀNG	8

Nghiên cứu thực nghiệm giải pháp tiêu năng trong thân cống dốc bằng phương pháp cống có hai độ dốc	ThS. HOÀNG THỊ MINH HẢI TS. NGUYỄN ĐĂNG PHÓNG HOÀNG ĐÌNH TRUNG LÊ ĐỨC ĐẠT VŨ VĂN THƯỞNG HỒ BÁ DŨNG	8
Cọc khoan nhồi đường kính nhỏ: Thiết bị, qui trình công nghệ thi công và kiểm nghiệm chất lượng	ThS. NGUYỄN VĂN MẠNH ThS. NGUYỄN NGỌC NHÌ	8
Phát hiện lỗi đi sai làn đường của phương tiện giao thông dựa trên deep learning	TS. NGUYỄN DUY TRƯỜNG GIANG ThS. NGUYỄN HẠNH PHÚC	8
So sánh mô hình hoạt tải và điều kiện giới hạn về chuyển vị áp dụng cho cầu đường sắt tốc độ cao theo các tiêu chuẩn khác nhau	TS. LÊ NGUYÊN KHƯƠNG TS. NGUYỄN THỊ THANH XUÂN TS. NGUYỄN VĂN ĐĂNG ThS. NGÔ THỊ HỒNG QUẾ	8
Nghiên cứu thuật toán xác định lượng khí thải CO_2 và năng lượng tiêu hao dựa trên mô hình xây dựng cảng container	ThS. HUỲNH TẤT MINH ThS. PHAN MINH TIẾN	8
Ứng dụng lý thuyết hành vi hoạch định phân tích hành vi chạy quá tốc độ của những người trẻ tuổi	LƯƠNG CÔNG PHỤNG MAI MINH HOÀNG PGS. TS. CHU CÔNG MINH	8
Nghiên cứu ảnh hưởng độ mặn và độ ẩm của đất nhiễm mặn trong thi công đường giao thông	TS. NGUYỄN THỊ DIỄM CHI	8
Nghiên cứu đề xuất một số giải pháp công nghệ kết cấu khắc phục sự cố kè chỉnh trị sử dụng công nghệ kết cấu cọc kết hợp đá đổ	TS. BÙI QUỐC BÌNH PGS. TS. NGUYỄN VĂN NGỌC TS. PHẠM QUỐC HOÀN	8
Nghiên cứu gia cố cọc bê tông cốt thép ứng lực trước công trình cầu cảng bằng bọc tấm FRP	TS. TRẦN LONG GIANG	8
Phân tích ảnh vệ tinh đa phổ trích xuất dữ liệu đường bờ biển phục vụ biên tập bản đồ biển khu vực Hải Phòng	TS. TRẦN ĐỨC PHÚ	8
Ứng dụng phần mềm Sap2000 kiểm nghiệm khả năng chịu tải của kết cấu thép bộ công tác xe nâng hàng tự hành	ThS. PHÙNG CÔNG DŨNG ThS. ĐỖ HỮU TUẤN ThS. NGUYỄN VĂN HÙNG	8
Hoàn thiện pháp luật về vận tải đa phương thức đáp ứng yêu cầu hội nhập quốc tế	TS. NGUYỄN THỊ THU HẰNG	8
Nghiên cứu đánh giá độ lệch bên, góc xoay thân xe, phản lực tại bánh xe của xe khách cỡ lớn trong điều kiện gió ngang	TS. ĐỖ TIẾN QUYẾT PGS. TS. NGUYỄN TRỌNG HOAN TS. TRỊNH MINH HOÀNG	8
Trích xuất độ sâu đáy biển khu vực Hải Phòng từ ảnh vệ tinh đa phổ Landsat-8	TS. TRẦN ĐỨC PHÚ	8
Nghiên cứu ảnh hưởng của quy trình công nghệ tới sai số gia công đường ống tàu thủy	TS. NGÔ GIA VIỆT	8
Nghiên cứu yếu tố ảnh hưởng đến quá trình grafit hóa khi đúc gang	TS. NGUYỄN THỊ THU LÊ	8
Nghiên cứu quá trình làm sạch khí thải tàu thủy sử dụng công nghệ nước tĩnh	TS. LƯU QUANG HIỆU ThS. NCS. TÔ TRỌNG HIỂN TS. TRẦN THẾ NAM	8

Mạng không dây mật độ cao: Một trường hợp nghiên cứu tại môi trường ký túc xá trường đại học	ThS. PHẠM NGỌC DUY NGUYỄN PHƯƠNG ĐÔNG	8
Nghiên cứu xây dựng thuật toán cắt dữ liệu đo phục vụ công tác đánh giá trạng thái hệ diesel-chân vịt	TS. ĐỒNG XUÂN THÌN	8
Hệ thống quản lý năng lượng ắc-quy trên tàu lai dắt và tàu thủy cỡ nhỏ chạy điện	ThS. ĐẶNG ĐÌNH PHÚC PGS. TS. VƯƠNG ĐỨC PHÚC ThS. HỨA XUÂN LONG	8
Giải pháp mô phỏng nồi hơi tàu thủy cho PLC S7-1200 điều khiển thông qua truyền thông TCP/IP	ThS. TRẦN TIẾN LƯƠNG PGS. TS. HOÀNG XUÂN BINH	8
Nghiên cứu hệ điều khiển vị trí cơ cấu chấp hành góc lái cho chân vịt đa phương bằng vi mạch LM629 - động cơ điện DC Servo	TS. ĐÀO QUANG KHANH ThS. HỨA XUÂN LONG ThS. TỐNG LÂM TÙNG	8
Thiết kế hệ thống mô phỏng thực tế ảo báo cháy và chữa cháy tàu thủy	ThS. NGUYỄN THANH VÂN PGS. TS. ĐINH ANH TUẤN KS. NGUYỄN VĂN HÙNG	8
Tổng hợp các hệ thống điều khiển trong hệ thống lái tự động tàu thủy	PGS. TS. VƯƠNG ĐỨC PHÚC ThS. ĐỖ VĂN A ThS. TRƯƠNG CÔNG MỸ	8
Nghiên cứu chế tạo thử nghiệm máy hòa trộn nhiên liệu ứng dụng công nghệ siêu âm	TS. LÊ ĐĂNG KHÁNH TS. TRẦN THẾ NAM TS. NGUYỄN TUẤN ANH	8
Mô hình điều khiển drone tự phát hiện và bám theo hướng di chuyển của con người	ThS. PHẠM TRUNG MINH ThS. NGUYỄN HOÀNG THÙY TRANG	8
Ứng dụng công nghệ IoT trong chế tạo thiết bị quan trắc tham số môi trường	TS. TRẦN THỊ PHƯƠNG THẢO	8
Nghiên cứu tự động điều khiển tàu thủy cập cầu dựa trên các bộ điều khiển mạng thần kinh nhân tạo và tàu lai	TS. NGUYỄN VĂN SƯỚNG ThS. PHẠM QUANG THỦY ThS. PHẠM VĂN LUÂN	8
Tính toán, chế tạo và kiểm nghiệm hầm gió tốc độ thấp	ThS. TRẦN TUẤN ANH	8
Nghiên cứu thiết kế kết cấu tối ưu của dầm đỡ cầu trục	NGUYỄN MINH TIẾN BÙI QUANG HUY NGHIÊM QUANG TUẤN NGUYỄN HỮU THỦY TS. TRẦN NGỌC AN	8
Đánh giá và đề xuất một số biện pháp nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động của các bến cảng container tại khu vực cảng biển Hải Phòng giai đoạn từ năm 2010 đến năm 2019	ThS. PHẠM TRUNG KIÊN	8
Mô hình logistics bên thứ tư (4PL) trong khai thác và vận hành trung tâm logistics: Đề xuất áp dụng tại Cần Thơ	ThS. NGUYỄN THẮNG LỢI ThS. NGUYỄN ĐOAN TRINH ThS. TRƯƠNG QUỲNH HOA ThS. VÕ TRẦN THỊ BÍCH CHÂU PGS. TS. HỒ THỊ THU HÒA	8
Đánh giá khả năng của các doanh nghiệp vận tải biển thích ứng với chiến lược giảm phát thải khí thải từ tàu biển	TS. PHAN VĂN HƯNG	8

Kết quả nghiên cứu thực nghiệm các chỉ tiêu cường độ của bê tông xi măng nội bảo dưỡng làm mặt đường ô tô	ThS. LÊ THÁI BÌNH PGS. TS. TRẦN THỊ KIM ĐĂNG	9
Nghiên cứu sử dụng cát hạt mịn khai thác trên sông Tiền để sản xuất bê tông xi măng làm mặt đường ô tô ở An Giang	TS. NGUYỄN VĂN DU KS. VÕ MINH KHOA	9
Phân tích ứng xử kết cấu dầm bê tông vỏ nhuyễn thể cốt composite sợi thủy tinh	KS. TRẦN THU MINH ThS. MAI HOÀNG ANH TS. TỪ SỸ QUÂN PGS. TS. TRẦN THẾ TRUYỀN	9
Các yêu cầu và phương pháp đánh giá khả năng chịu ăn mòn của công trình bê tông cốt thép trong môi trường biển và ven biển	TS. VŨ NGỌC TRỤ TS. NGÔ VIỆT ĐỨC ThS. NGUYỄN THU HUYỀN	9
Đánh giá ban đầu đất bùn gia cố xi măng trong sử dụng làm đường	ThS. CHÂU MINH HIẾU KS. NGUYỄN ĐÌNH THAO TRẦN NGỌC PHONG PGS. TS. NGUYỄN MẠNH TUẤN	9
Đánh giá khả năng ứng dụng công nghệ GNSS/CORS trong quan trắc độ lún nền đường đắp trên đất yếu ở Việt Nam	ThS. TRẦN THỊ THẢO PGS. TS. TRẦN ĐẮC SỬ	9
Đánh giá tác động của dự án đô thị Hiệp Phước, TP. Thủ Đức và giải pháp tổ chức giao thông đoạn qua dự án	TS. NGUYỄN PHƯỚC MINH	9
Nghiên cứu đánh giá sự hoạt động của các tuyến xe buýt trong mạng lưới giao thông công cộng tại Hà Nội	TS. TRẦN KHẮC DƯƠNG	9
Nghiên cứu đánh giá hiệu quả giảm sóng của đê chắn sóng nổi dạng Pi	PGS. TS. NGUYỄN THANH SƠN TS. PHẠM VĂN SỸ	9
Ứng dụng mô hình thông tin công trình (BIM) và công nghệ 3D-laser scanning xây dựng mô hình BIM của 4 cầu (Bà Kẹo, Dần Xây, Rạch Dinh nhỏ và Bảy Thanh) trên tuyến bờ Nam sông Đốc - tỉnh Cà Mau	ThS. HUỲNH XUÂN TÍN TS. HOÀNG HIỆP TS. NGÔ THANH THỦY KS. VÕ VĂN TRƯƠNG KS. LÊ NGUYỄN THANH PHƯỚC KS. TRẦN VĂN ĐÔ NGUYỄN TRẦN KHÁNH NGUYỄN VĂN TẤN KS. NGUYỄN TRƯỜNG GIANG KS. BÙI HOÀNG ĐẠT	9
Thành lập mô hình nội suy hiệu dị thường độ cao nhằm nâng cao độ chính xác của kết quả đo cao GNSS tại khu vực Bến Lức - Cần Giuộc (Long An)	ThS. NGUYỄN XUÂN HÒA ThS. TRẦN VĂN HUÂN	9
Ứng dụng phần mềm mã nguồn mở trong xây dựng cơ sở dữ liệu địa chính	ThS. NGUYỄN THỊ THUẬN ThS. NGUYỄN KIM HOA ThS. MAI THỊ DUYÊN	9
Phân tích biến động đường bờ biển khu vực mũi Cà Mau	ThS. TRẦN NGỌC HUYỀN TRANG ThS. NGUYỄN THỊ HẢI YẾN	9
Nghiên cứu một số kỹ thuật phân lớp trong khai phá dữ liệu để dự báo thuê bao rời mạng viễn thông	TS. NGUYỄN QUỐC TUẤN	9
Nghiên cứu, xây dựng phần mềm mã hóa và lưu trữ các bản tin NMEA từ thiết bị GPS hàng hải	TS. NGUYỄN ĐÌNH THẠCH ThS. ĐOÀN HỮU KHÁNH	9

Nghiên cứu thực trạng máy móc xây dựng công trình giao thông tại Việt Nam và các nguy cơ gây ảnh hưởng tới môi trường	ThS. NGUYỄN MINH ĐỨC PGS. TS. NGUYỄN BÁ HOÀNG	9
Phương pháp thực nghiệm xác định tham số nhiễu cho bộ lọc Kalman ước lượng góc nghiêng trên mô hình Quadrotor	TS. DƯƠNG MẠNH HÙNG	9
Nghiên cứu ảnh hưởng của tấm chắn mút cánh đến độ ổn định tĩnh dọc của cánh chịu ảnh hưởng của hiệu ứng mặt đất	ThS. NGUYỄN VĂN VƯỢNG	9
Nghiên cứu sự ảnh hưởng của hệ số cản lăn tới vùng điều khiển hiệu quả của hệ thống hạn chế trượt quay bánh xe chủ động trên ô tô tải	TS. TRẦN VĂN THOAN TS. LÊ ANH VŨ TS. KHỔNG VĂN NGUYÊN ThS. CHU ĐỨC BÌNH ThS. NGUYỄN VĂN QUYỀN	9
Nghiên cứu mô phỏng động cơ diesel Vikyno RV125-2 bằng phần mềm Ansys ICE	ThS. PHẠM VĂN GIANG PGS. TS. KHỔNG VŨ QUẢNG PGS. TS. TRẦN THỊ THU HƯƠNG	9
Ảnh hưởng của tải trọng động đến kết cấu thép của cần trục tháp khi nâng hàng từ mặt nền	ThS. NGUYỄN THỊ XUÂN HƯƠNG ThS. VŨ VĂN TẬP	9
Một số vấn đề trong định hướng xây dựng hệ thống tiêu chuẩn đường sắt tốc độ cao phù hợp với điều kiện Việt Nam	TS. LÊ CÔNG THÀNH	9
Xây dựng mô hình dao động ô tô tải có bố trí thanh ổn định ngang ở các cầu	ThS. NCS. NGỌ VĂN DŨNG	9
Một phương pháp xác định lực căng tại vị trí liên kết của dây võng trạm ăng-ten Viba	ThS. LÊ VĂN MINH TS. NGUYỄN SỸ NAM ThS. LÊ NGỌC PHƯƠNG	9
Chiến lược kiểm soát quỹ đạo cho tàu thủy dựa trên cấu trúc điều khiển tầng và bộ quan sát nhiễu có độ lợi cao	TS. PHẠM VĂN TRIỆU KS. ĐẶNG VĂN TRỌNG	9
Công tác lập tổng mức đầu tư các dự án xây dựng công trình giao thông sử dụng nguồn vốn đầu tư công ở Việt Nam	ThS. NGUYỄN PHƯƠNG VÂN ThS. TRẦN MINH NGỌC	9
Nghiên cứu ảnh hưởng của vận chuyển đường biển đến xuất nhập khẩu đường biển: Áp dụng mô hình tự hồi quy phân phối trễ (ARDL)	TS. VƯƠNG THU GIANG	9
Mô hình toán học để tối thiểu hóa chi phí hoạt động chuỗi cung ứng thực phẩm tươi tại TP. Cần Thơ thích ứng với đại dịch Covid-19	TS. NGUYỄN THẮNG LỢI ThS. TRƯƠNG QUỲNH HOA CN. NGUYỄN THỊ NGỌC MAI CN. NGUYỄN THỊ NGỌC NHƯ ThS. VÕ TRẦN THỊ BÍCH CHÂU PGS. TS. HỒ THỊ THU HÒA	9
Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng tới chuyển tuyến bằng xe buýt tại TP. Hà Nội	ThS. HÀ THANH TÙNG	9
Xây dựng mô hình toán để tối ưu hóa tuyến đường di chuyển với vấn đề phân bổ hàng tồn kho trong chuỗi cung ứng hàng đông lạnh: Trường hợp xem xét trên địa bàn TP. Cần Thơ	ThS. PHAN THANH LƯƠNG ThS. MAI VĨNH PHÚC ThS. PHẠM QUỐC LIỆT ThS.TRƯƠNG QUỲNH HOA TS. NGUYỄN THẮNG LỢI ThS. VÕ TRẦN THỊ BÍCH CHÂU PGS. TS. HỒ THỊ THU HÒA	9
A combination of a convolutional neuron network and a one-class classification algorithm to classify defects of an electric connector product	Dr. NGUYEN HONG PHUC Eng. BUI THI THUY PHUONG Pro. KUNG-JENG WANG	9

Áp dụng phương pháp phân tích thứ bậc đánh giá các tiêu chí quyết định ứng dụng hệ thống quản lý và khai thác cảng	TS. PHẠM THỊ YẾN	9
Chiến lược phát triển logistics theo hướng bền vững và định hướng ngành kinh tế mũi nhọn của tỉnh Bình Dương đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050	PGS. TS. HỒ THỊ THU HÒA TS. NGUYỄN VIỆT LONG ThS. NCS. NGUYỄN THANH TUẤN ThS. TÔ THỊ HẰNG	9
Vai trò của các nhân tố trong quản trị chuỗi cung ứng xanh	TS. LÊ SƠN TÙNG	9
Công nghệ BIM góp phần đẩy nhanh tiến độ xây dựng và hạ giá thành sản phẩm	ĐINH QUỐC BẢO	9
Viện Khoa học và Công nghệ GTVT: Góp phần giải quyết những vấn đề "nóng" về KHCN của ngành GTVT	TS. NGUYỄN VĂN THÀNH TS. BÙI NGỌC HƯNG ThS. ĐOÀN THỊ THU TRANG TS. ĐỖ NGỌC HÀ CN. NGUYỄN VĂN THỦY ThS. PHAN VĂN CHƯƠNG	10
Mô phỏng số xác định khả năng chịu cắt của khóa chống cắt đơn trong cầu dầm lắp ghép phân đoạn	TS. NGUYỄN ĐẮC ĐỨC PGS. TS. NGUYỄN NGỌC LONG GS. TS. TRẦN ĐỨC NHIỆM	10
Ảnh hưởng của quá trình thi công cống ngầm với phân đoạn thi công khác nhau lên đường hầm hiện hữu	TS. NGUYỄN VĂN HÙNG TS. NGUYỄN TRỌNG TÂM	10
Nghiên cứu sử dụng đá thải tại các mỏ đá kết hợp tro bay nhà máy nhiệt điện đốt than trong xây dựng móng kết cấu mặt đường ô tô	TS. NGUYỄN TRỌNG HIỆP GS. TS. PHẠM HUY KHANG TS. NGUYỄN VĂN NAM ThS. PHẠM QUANG THÔNG ThS. NGUYỄN CAO CƯỜNG	10
Một số giải pháp đảm bảo ổn định quá trình thi công hầm metro trong điều kiện đất yếu tại các đô thị Việt Nam	TS. VŨ MINH NGẠN TS. ĐÀO PHÚC LÂM ThS. NCS. NGUYỄN THÀNH NAM	10
Nghiên cứu thí nghiệm sức kháng uốn của tấm ván khuôn tái sử dụng trong thi công mặt cầu bê tông	TS. NGUYỄN CẢNH TUẤN TS. ĐẶNG ĐĂNG TÙNG Takeshi OKI Masayuki KONDO Ryoko SHIMADA	10
Sử dụng trầm tích biển trong thành phần bê tông tự lèn	TS. NGUYỄN ĐĂNG HANH	10
Tối ưu hóa các siêu tham số của mô hình Catboost để dự báo cường độ chịu nén của bê tông tự lèn	TS. MAI THỊ HẢI VÂN KS. ĐỖ AN BIÊN	10
Nghiên cứu xác định hệ số truyền sóng cho đê giảm sóng kết cấu rỗng dạng hai hàng cọc ly tâm đá đổ	ThS. NCS. NGUYỄN HẢI DƯƠNG TS. VŨ VĂN NGHI PGS. TS. ĐINH CÔNG SẢN TS. NGUYỄN NGUYỆT MINH KS. LÊ DUY TÚ	10
Đánh giá và đề xuất việc sử dụng vector tọa độ gần đúng trong phân tích độ ổn định mốc lưới mặt bằng cơ sở	ThS. ĐOÀN THỊ BÍCH NGỌC ThS. MAI THỊ DUYÊN	10
Chính xác hóa mô hình Geoid toàn cầu EGM-2008 trên khu vực TP. Thủ Đức dựa trên mô hình tương đối của các trị đo GPS - Thủy chuẩn	ThS. ĐỖ CÔNG HỮU	10
Nghiên cứu và lựa chọn mô hình tăng cường độ dốc cực đại để dự báo cường độ chịu nén của bê tông đầm lăn	TS. MAI THỊ HẢI VÂN ThS. ĐÀO ANH TUẤN	10

Nghiên cứu động lực học các hệ thống pa-lăng cáp nâng bộ công tác thi công cọc Barrette YG-60.120	TS. NGUYỄN VĂN THUYÊN PGS. TS. NGUYỄN VIẾT TÂN	10
Quy trình chuyển đổi tham chiếu địa lý từ các loại bản đồ phổ biến ở Việt Nam sang VN2000 và ngược lại	ThS. NGUYỄN KIM HOA	10
Phân tích điện thế ray và dòng điện rò trong hệ thống cung cấp điện đường sắt đô thị	TS. ĐẶNG VIỆT PHÚC TS. TRẦN VĂN KHÔI	10
Nghiên cứu thiết kế cải tiến và kiểm tra độ bền khung máy ép thủy lực hình chữ H phục vụ cho sản xuất đồ gia dụng	TS. NGUYỄN VIẾT CƯỜNG ThS. VŨ QUYẾT THẮNG ThS. NGUYỄN QUỐC VIỆT ThS. LÃ MAI ANH	10
Ứng dụng bộ điều khiển PID trong mô phỏng động lực học của phương tiện điều khiển dưới nước từ xa (ROV)	TS. NGUYỄN ĐÌNH THẠCH KS. NGUYỄN VĂN HÙNG	10
Xây dựng mô hình gió ngẫu nhiên ba chiều ứng dụng trong tính toán động lực học bay của thiết bị bay không người lái	ThS. TRẦN VĂN TÂN	10
Phát triển xe buýt điện ở đô thị Việt Nam: Cơ hội, thách thức và khả năng áp dụng	TS. HOÀNG THỊ HỒNG LÊ TS. HOÀNG VĂN LÂM TS. NGUYỄN VIỆT THẮNG	10
Tăng cường quản lý nhà nước về đảm bảo trật tự an toàn giao thông đường bộ tại Sở Giao thông vận tải tỉnh Sơn La	KS. ĐÀO TÀI TUỆ	10
Tăng cường hệ thống vận tải hành khách đường bộ liên tỉnh tại vùng TP. Cần Thơ và các tỉnh lân cận	PGS. TS. TRẦN QUANG PHÚ ThS. BÙI QUỐC AN ThS. LÊ TIẾN DŨNG	10
Xây dựng mô hình toán học để tái định tuyến xe buýt và tối ưu hóa lượng hành khách tham gia phương tiện công cộng: Đề xuất áp dụng trên địa bàn TP. Cần Thơ	ThS. MAI VĨNH PHÚC ThS. PHẠM QUỐC LIỆT TS. NGUYỄN THẮNG LỢI ThS. TRƯƠNG QUỲNH HOA PGS. TS. HỒ THỊ THU HÒA	10
Đề xuất giải pháp đảm bảo an toàn giao thông trong lĩnh vực giao hàng chặng cuối	ThS. NGUYỄN THỊ NHƯ PGS. TS. TRẦN THỊ LAN HƯƠNG	10
Xây dựng mô hình để tối ưu hóa hoạt động lập kế hoạch thu hoạch và logistics phân phối các loại nông sản dễ hư hỏng: Đề xuất áp dụng trên địa bàn TP. Cần Thơ	ThS. PHẠM QUỐC LIỆT ThS. MAI VĨNH PHÚC TS. NGUYỄN THẮNG LỢI ThS. TRƯƠNG QUỲNH HOA ThS. VÕ TRẦN THỊ BÍCH CHÂU PGS. TS. HỒ THỊ THU HÒA	10
Nghiên cứu các nhân tố ảnh hưởng đến sự hài lòng và sự trung thành của người lao động trong ngành Logistics	TS. LÊ SƠN TÙNG ThS. NGUYỄN BÁ HỌC	10
Mô hình tối ưu đánh giá tác động của quy trình logistics đến lượng đặt hàng kinh tế với chiết khấu theo số lượng	ThS. TRƯƠNG QUỲNH HOA KS. NGUYỄN HOÀNG CHÚC LINH TS. NGUYỄN THẮNG LỢI ThS. VÕ TRẦN THỊ BÍCH CHÂU PGS. TS. HỒ THỊ THU HÒA	10
Các yếu tố ảnh hưởng đến việc tăng chi phí các dự án đầu tư xây dựng kết cấu hạ tầng giao thông	ThS. PHẠM THỊ THANH NHÀN	10

Xu hướng quản lý xanh và việc áp dụng mô hình "cảng xanh" tại Tân Cảng Cát Lái	TS. LÊ SƠN TÙNG ThS. TRẦN THỊ THU THỦY	10
Ảnh hưởng các tham số cánh xoắn đến sự làm việc của cọc ống thép có cánh xoắn trong nền san hô chịu tải trọng dọc trục	PGS. TS. NGUYỄN TƯƠNG LAI ThS. NGUYỄN THANH SANG TS. PHẠM ĐỨC TIỆP PGS. TS. HOÀNG QUỐC LONG	11
Áp dụng mô hình hệ đàn hồi nhiều lớp của Viện Asphalt trong thiết kế kết cấu mặt đường mềm ở Việt Nam	TS. BÙI NGỌC HƯNG TS. NGUYỄN VĂN THÀNH ThS. PHAN VĂN CHƯƠNG PGS. TS. NGUYỄN QUANG PHÚC ThS. LÊ ĐÌNH VIỆT	11
Nghiên cứu thực nghiệm đánh giá hiệu quả chiết xuất điện hóa ion clorua trong bê tông	TS. PHẠM ĐỨC THỌ TS. HOÀNG VIỆT HẢI	11
Phân tích động lực học cầu đường sắt tốc độ cao theo phương pháp khai triển tác động cộng hưởng	TS. LÊ NGUYÊN KHƯƠNG TS. NGUYỄN VĂN ĐĂNG ThS. NGUYỄN HỮU GIANG	11
Nghiên cứu dự báo độ nhớt của nhựa đường biến tính graphen oxit bằng thuật toán Gradient tăng cường	ThS. HOÀNG THỊ HƯƠNG GIANG ThS. LÊ NHO THIỆN ThS. VŨ THẾ THUẦN	11
Nghiên cứu đánh giá tác động từ các công trình hạ tầng xã hội tới giao thông đô thị tại TP. Hà Nội	ThS. LÊ CẢNH HƯNG ThS. ĐẶNG THỊ THU THẢO ThS. NGUYỄN THỊ THU HẰNG TS. NGUYỄN THANH TÚ TS. TRẦN BẢO VIỆT	11
Nghiên cứu tỷ lệ kháng cắt của hỗn hợp bê tông nhựa trong môi trường ẩm	TS. ĐỖ THÀNH CHUNG ThS. HỒ PHƯỚC ĐỨC	11
Nghiên cứu đảm bảo tuổi thọ sử dụng công trình bê tông cốt thép kè biển bằng bê tông HPC trong vùng biển đảo tỉnh Khánh Hòa	ThS. NCS. ĐẶNG THỊ THU HIỀN PGS.TS. NGUYỄN THỊ BẠCH DƯƠNG PGS. TS. HOÀNG QUỐC LONG	11
Mô phỏng ứng xử nén đúng tâm của cột ngắn ống thép nhồi bê tông với các phương pháp gia tải khác nhau	TS. LÊ HOÀNG AN	11
Nghiên cứu ứng dụng công nghệ GNSS-RTK trong công tác đo vẽ mặt cắt địa hình công trình giao thông	ThS. LÊ MINH NGỌC TS. LÊ VĂN HIẾN ThS. TRẦN ĐỨC CÔNG	11
Ứng dụng phần mềm MATSHAL trong thực tế tính toán định tâm hệ trục tàu thủy	ThS. NCS. LÊ ĐÌNH DŨNG PGS. TS. PHẠM XUÂN DƯƠNG TS. CAO ĐỨC THIỆP	11
Khảo sát đánh giá và nâng cao độ chính xác công nghệ trạm CORS áp dụng trong công tác quan trắc	ThS. TRẦN THỊ THẢO TS. TRẦN QUANG HỌC TS. ĐỖ VĂN MẠNH	11
Predicting torsional stresses on propulsion shaft-line shafts of marine cargo ships installed 2-stroke diesel engine: Case studies with MAN-BW 6S46MC-C7	Dr. LAI HUY THIEN Prof. DSc. DO DUC LUU Dr. DO VAN DOAN Dr. TRUONG THANH DUNG	11

Đánh giá tác động môi trường của chất thải polymer từ công nghệ khoan cọc nhồi trong xây dựng	TS. ĐẶNG XUÂN TRƯỜNG ThS. TRƯƠNG MINH HỒNG KS. NGUYỄN ANH HIỆP	11
Các giải pháp nâng cao an toàn cho người đi xe máy tại Việt Nam: Một số kết quả từ phương pháp nghiên cứu định tính	TS. NGUYỄN ĐINH VINH MẪN TS. NGUYỄN HỮU HUY	11
Nghiên cứu khả năng kinh tế khi chuyển đổi động cơ diesel sang sử dụng lưỡng nhiên liệu LPG/DIESEL	KS. NGUYỄN BÁ UY	11
Phân tích về hoạt động kiểm soát hàng nguy hiểm và độc hại tại cảng Hải Phòng	TS. PHAN VĂN HƯNG ThS. NGUYỄN THANH DIỆU NGUYỄN THỊ THÙY GIANG VŨ THỊ HỒNG HẠNH ThS. NCS. NGUYỄN CAO HIẾN KS. NGHIÊM QUỐC CHIẾN	11
Giải pháp nâng cao an toàn hàng hải vùng nước cảng biển Nghệ An	TS. NGUYỄN THANH SƠN TS. PHAN VĂN HƯNG KS. BÙI VIẾT HƯNG KS. VÕ DUY ĐỨC	11
Vai trò của hoạt động thanh tra trong phòng, chống tham nhũng; thực hành tiết kiệm, chống lãng phí - qua thực tiễn tại Bộ Giao thông vận tải	TS. ĐINH THỊ HẢI YẾN	11
Phân tích tài chính đầu tư dự án đường sắt tốc độ cao tuyến Hà Nội - Vinh - Đà Nẵng	TS. NGUYỄN HỮU DŨNG	11
Các yếu tố ảnh hưởng đến tiến độ giải ngân vốn đầu tư công trong các dự án xây dựng tại tỉnh Long An	TS. LÊ ĐÌNH THỤC PGS. TS. PHẠM PHÚ CƯỜNG	11
Nghiên cứu tái cấu trúc mạng lưới tuyến vận tải hành khách công cộng bằng xe buýt trên địa bàn TP. Hồ Chí Minh	TS. VƯƠNG TẤN ĐỨC TS. ĐÀO VIỆT PHƯƠNG ThS. TRẦN MINH CƯỜNG	11
Giải pháp ứng phó với tác động của dịch bệnh đến hoạt động sản xuất kinh doanh vận tải đường sắt	TS. PHẠM THỊ LAN ANH	11
Giải pháp mới về vật liệu làm mặt đường cao tốc và triển vọng ứng dụng tại Việt Nam	PGS. TS. NGUYỄN THANH SANG	11
Tổng quan về sử dụng cát biển, cát nhiễm mặn trong xây dựng nền đường cao tốc ở đồng bằng sông Cửu Long	TS. NGUYỄN LỘC KHA	12
Nghiên cứu ứng dụng trụ ống thép nhồi bê tông cho công trình cầu trong đô thị	PGS. TS. NGUYỄN THỊ TUYẾT TRINH PGS. TS. ĐÀO DUY LÂM	12
Nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng phụ gia bột cao su đến một số chỉ tiêu cơ lý của bê tông nhựa chặt nóng theo phương pháp trộn khô trong phòng thí nghiệm	ThS. NGUYỄN CHÍ CÔNG PGS. TS. NGUYỄN QUANG PHÚC TS. LƯƠNG XUÂN CHIỂU ThS. NGUYỄN VĂN LONG	12
Bước đầu nghiên cứu ảnh hưởng của nano graphen đến một số chỉ tiêu của nhựa đường 60/70	PGS. TS. LÊ VĂN BÁCH	12
Đánh giá nhanh trạng thái kỹ thuật của kết cấu trụ cầu đang khai thác từ kết quả đo dao động	TS. HỒ XUÂN BA TS. HỒ VIỆT LONG	12
Nghiên cứu ứng dụng máy toàn đạc điện tử để kiểm soát kích thước ô đất dọc tuyến đường	TS. NGUYỄN VĂN CHÍNH	12

Nghiên cứu tác động đồng thời của gradient nhiệt theo phương đứng và phương ngang trên dầm cầu bê tông cốt thép có mặt cắt dạng hộp	PGS. TS. NGÔ ĐĂNG QUANG ThS. ĐINH HỮU TÀI TS. NGUYỄN HUY CƯỜNG ThS. MAI ĐÌNH LỘC	12
Áp dụng phương pháp phân tích giá trị cực trị để tính toán thủy văn cầu đường khu vực miền núi phía Bắc trong điều kiện biến đổi khí hậu	TS. VŨ NGỌC TRỤ TS. NGUYỄN LAN CHÂU TS. NGUYỄN VĂN TƯƠI	12
Ứng dụng phương pháp mô phỏng Monte Carlo để phân tích rủi ro tài chính dự án đầu tư xây dựng công trình giao thông đường bộ theo hình thức BOT	TS. TRẦN TRUNG KIÊN	12
Mô phỏng ứng xử của cột vuông bê tông cốt thép lõi thép hình dưới tác dụng của tải trọng nén đúng tâm	TS. LÊ HOÀNG AN	12
Nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của phun mồi đến nồng độ phát thải và diễn biến áp suất trong xy-lanh động cơ diesel sử dụng lưỡng nhiên liệu LPG/diesel	TS. NGUYỄN TƯỜNG VI ThS. BÙI ÁNH HƯNG ThS. DƯƠNG HẢI NAM	12
Lab-based experimental research to assess possibilities of using the recovery filler to replace the mineral filler in hot mix asphalt	Dr. TRAN TRUNG HIEU Dr. TRAN NGOC HUNG	12
Phân tích đặc tính biến dạng dọc trục và biến dạng thể tích của bê tông nhựa thông qua thí nghiệm từ biến	ThS. BÙI VĂN PHÚ PGS. TS. NGUYỄN QUANG TUẤN	12
Đánh giá độ tin cậy dầm cầu bê tông cốt thép ứng suất trước khi hệ số xung kích thay đổi theo tiêu chuẩn thiết kế cầu Việt Nam	TS. ĐỖ VIỆT HẢI TS. VÕ DUY HÙNG KS. TRẦN QUANG VY ThS. PHAN LÊ TẤN KHOA	12
Sử dụng phương pháp tìm kiếm theo lưới để tối ưu hóa các siêu tham số của mô hình rừng cây ngẫu nhiên trong dự báo hằn lún mặt đường của hỗn hợp bê tông nhựa	TS. MAI THỊ HẢI VÂN	12
Phân tích dao động tự do của tấm Boron-Nitride dưới bằng lý thuyết đàn hồi không địa phương và phương trình Bessel	ThS. KIỀU LAN HƯƠNG ThS. ĐỒNG THỊ THANH HƯỜNG	12
Tính toán ổn định nền đường ven sông Tỉnh lộ 915B, tỉnh Trà Vinh	PGS. TS. ĐỖ HỮU ĐẠO ThS. LÊ QUỐC NAM ThS. HUỲNH VĂN HIỀN ThS. PHAN KHẮC HẢI ThS.TRẦN VĂN KHÁNH	12
Tính toán lựa chọn cẩu nâng hạ và lắp đặt máy khoan hầm tại ga S9 tuyến tàu điện ngầm Line 3 Hà Nội	TS. PHẠM TRỌNG HÒA	12
Tính động lực của lực xung kích tại vị trí mối nối vào các phần tử đường sắt	ThS. CHU QUANG CHIẾN	12
Nghiên cứu thiết chế tạo máy xay trộn thức ăn sử dụng bộ điều khiển PLC và phần mềm WinCC	TS. NGUYỄN VIẾT CƯỜNG ThS. VŨ QUYẾT THẮNG ThS. LÃ MAI ANH	12
Ứng dụng công nghệ IoT trong việc giám sát và điều hướng hệ thống điện mặt trời	ThS. LÂM QUANG THÁI TS. AN THỊ HOÀI THU ANH	12
Nghiên cứu kinh nghiệm sử dụng mạng xã hội trong tuyên truyền, phổ biến và giáo dục pháp luật về an toàn giao thông trên thế giới và bài học kinh nghiệm cho Việt Nam	TS. VŨ THỊ HẢI ANH ThS. PHẠM QUANG HẠNH	12

Nghiên cứu xây dựng kế hoạch thích ứng chiến lược giảm phát thải khí thải tàu biển ở các cảng vụ hàng hải	TS. NGUYỄN THANH SƠN TS. PHAN VĂN HƯNG KS. TRẦN NGUYỄN ANH THẮNG KS. NGHIÊM QUỐC CHIẾN KS. ĐÀO MẠNH HIẾU	12
Xây dựng mô hình dự báo sự thay đổi diện tích lớp phủ bề mặt do ảnh hưởng của ngập lụt ở khu vực An Giang - Đồng Tháp	TS. NGUYỄN VĂN KHÁNH ThS. HOÀNG HỮU ĐỨC	12
Một số vấn đề về kiểm soát nội bộ doanh nghiệp	PGS. TS. VŨ TRỌNG TÍCH	12
Quản trị vốn kinh doanh trong các công ty cổ phần vận tải đường sắt	PGS. TS. NGUYỄN THỊ HỒNG HẠNH	12
Phân tích cấu trúc hợp đồng BLT theo hình thức đối tác công - tư và gợi ý cho Việt Nam	PGS. TS. NGUYỄN HỒNG THÁI	12
Nghiên cứu xây dựng làn đường ưu tiên cho xe buýt ứng dụng cho TP. Hà Nội	TS. NGUYỄN MINH HIẾU	12
Dự báo khả năng xuất khẩu gạo bằng đường biển của Việt Nam đến năm 2030	TS. NGUYỄN THỊ LIÊN	12
Nhận dạng biển báo nguy hiểm và cảnh báo ở Việt Nam dựa trên mạng nơ-ron tích chập	ThS. NGUYỄN CHÍ TRUNG ThS. VƯƠNG XUÂN CẨN ThS. VŨ TRỌNG THUẬT	12
GIAO THÔNG ĐỊA PHƯƠNG		
Đồng Tháp: Cần nhiều dự án để khơi thông "điểm nghẽn" hạ tầng	MỸ LỆ	1+2
Rà soát, xóa "điểm đen" tai nạn giao thông	KHÁNH LÊ	3
Cao tốc Cần Thơ - Cà Mau: Trục dọc "xương sống mới" cho đồng bằng sông Cửu Long cất cánh	MỸ LỆ	4
Lại bùng phát xe quá tải, vẫn lúng túng cách xử lý	HOÀNG LONG	5
Tổng kiểm tra lắp camera xe kinh doanh vận tải	HOÀNG LONG	6
Cần có giải pháp căn cơ, chiến lược đồng bộ cho ùn tắc giao thông đô thị	CHÂU THÀNH	7
Quảng Ninh: Đảm bảo ATGT mùa cao điểm du lịch	PV	8
Cao tốc Vân Đồn - Móng Cái: Cú "bứt tốc" ngoạn mục của Quảng Ninh	PV	9
Thu phí vào nội đô Hà Nội: Ý tưởng tốt nhưng thời điểm và cách làm phải phù hợp	V. HUẾ - X. LỘC	11
Hà Tĩnh lập 4 tổ công tác đặc biệt "trấn áp" vi phạm giao thông dịp Tết	Q. VINH - T. MINH	12
QUỐC TẾ		
Hé lộ giai thoại làm đường cao tốc Gyeongbu, Hàn Quốc	MINH PHƯƠNG (*tổng hợp*)	3
Thấy gì từ mô hình quản lý, khai thác đường cao tốc ở Nhật Bản?	MINH PHƯƠNG (*tổng hợp*)	4
Các nước xác định đơn giá, định mức kinh tế xây dựng thế nào?	LÊ ĐÌNH HIỆN	5
Thời đại công nghệ số, tạp chí tự làm mới mình thế nào?	TÙNG LÂM	6
Thế giới dùng công nghệ tìm kiếm FOD tiết kiệm hàng chục tỷ USD	MINH PHƯƠNG (*tổng hợp*)	7
Giàn thu phí đa làn không dừng: Kinh nghiệm từ Đài Loan (Trung Quốc), Thái Lan	MINH PHƯƠNG (*tổng hợp*)	8
Các quốc gia đầu tư đường cao tốc như thế nào?	MINH PHƯƠNG (*tổng hợp*)	9
Thế giới sử dụng trầm tích biển làm vật liệu đắp nền và cốt liệu trong xây dựng như thế nào?	PGS. TS. NGUYỄN THANH SANG	10
Kinh nghiệm đào tạo, huấn luyện nhân lực đi biển ở một số quốc gia	TS. PHAN VĂN HƯNG	11
Vì sao Canada thành công hơn Mỹ trong đảm bảo ATGT?	THÙY DƯƠNG *dịch (theo Bloomberg)*	12

TÌM KIẾM CỨU NẠN		
Trách nhiệm phối hợp trong tìm kiếm cứu nạn trên biển	PV	3
Phòng tránh tai nạn giữa tàu cá và tàu vận tải khi đánh bắt trên biển	PV	4
Những lưu ý về an toàn lao động trên biển	PV	5
An toàn lao động trên biển để ngư dân yên tâm bám biển	PV	6
Những lưu ý đối với ngư dân khi đi biển mùa mưa bão	PV	7
Tìm kiếm cứu nạn hàng hải luôn sẵn sàng vì sự an toàn của ngư dân	PV	8
Chủ động phòng chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn cho tàu thuyền và hàng hóa	PV	9
Chủ động TKCN, khắc phục sự cố, tai nạn trên biển	PV	10
Vai trò của cảng vụ hàng hải trong phối hợp PCTT&TKCN hàng hải	PV	11
Tăng cường công tác PCTT&TKCN cho tàu thuyền hoạt động trên biển	PV	12
MÔI TRƯỜNG		
Xe buýt điện: Giải pháp "xanh hóa" đô thị	NGUYÊN TÀI	3
Những nhiên liệu/năng lượng sạch dùng thay thế hàng đầu cho phương tiện vận tải	QUANG ĐỨC	4
Ngành GTVT nỗ lực chuyển đổi năng lượng xanh	HUYỀN THANH	5
Phát triển bền vững tài nguyên môi trường nhìn từ Nghị quyết XIII của Đảng	TRÚC LINH	6
UAV giúp phát hiện rác thải nhựa ven biển	NGUYÊN TÀI	7
Đánh giá tác động môi trường đoạn Hàm Nghi - Vũng Áng thuộc cao tốc Bắc - Nam	PV	8
Những thách thức môi trường trong vận tải thủy nội địa	TS. LÊ ĐÌNH DOANH	9
Ứng dụng khoa học công nghệ mới trong bảo vệ môi trường đường sắt	PV	10
Bảo vệ môi trường trong giai đoạn thực hiện dự án hạ tầng hàng không	PV	11
Bảo vệ, kiến tạo giá trị từ môi trường xanh bền vững	PV	12
THẾ GIỚI XE		
Thị trường ô tô Việt Nam: Những điểm nhấn kỳ vọng năm Nhâm Dần 2022	PHÚC LÂM	1+2
Trái chiều thị trường xe sau Tết	PHÚC LÂM	3
Nguy hiểm thói quen "quên" thắt dây an toàn trên ô tô	PHÚC LÂM	4
Những thách thức bất ngờ với ô tô điện tại Việt Nam	BÌNH MINH	5
Sản xuất ô tô tại Việt Nam: Chưa hình thành hệ sinh thái đã lo "đứt gãy" chuỗi cung ứng Nguyễn	ANH BẮC	6
Ford Everest thế hệ mới: Làm chủ cuộc sống theo cách riêng của bạn	ANH BẮC	7
Trải nghiệm Hyundai Creta trên các cung đường dốc	NGUYỄN BẮC	8
100 xe VF8 lăn bánh khỏi dây chuyền sản xuất hiện đại của VinFast	NGUYỄN BẮC	9
Liên doanh ô tô: Từ trụ đỡ đến lực cản	ĐỨC THỌ	10
Con đường tất yếu của ô tô điện ở Việt Nam	HUYỀN THƯƠNG	11
Sôi động thị trường ô tô cận Tết	AN NHI	12
VĂN HÓA XE		
Nhường nhịn để cùng đón Tết trọn vẹn	THANH MAI	1+2
Ẩn họa sau tay lái	ĐÈN VÀNG	3
Ác mộng lúc nửa đêm	ĐÈN VÀNG	4

Đừng để lệ át luật	ĐÈN VÀNG	5
Rượu bia và bi kịch	ĐÈN VÀNG	6
Để "dẹp" xe quá tải: Vai trò lực lượng công an cực lớn	ĐÈN VÀNG	7
Tham gia giao thông không phải để nổi bật	ĐÈN VÀNG	8
Văn hóa đỗ xe	ĐÈN VÀNG	9
Câu chuyện buồn ở ngã tư	ĐÈN VÀNG	10
Ôi! "Phong thủy"	ĐÈN VÀNG	11
Để có mùa cao điểm vận tải khách an toàn	ĐÈN VÀNG	12
VĂN BẢN - CHÍNH SÁCH		
- Quy định về công tác điều tiết khống chế bảo đảm ATGT, chống va trôi và hạn chế giao thông đường thủy nội địa - Ban hành Thông tư hướng dẫn giá dịch vụ sự nghiệp công bảo đảm an toàn hàng hải sử dụng kinh phí ngân sách nhà nước từ nguồn kinh phí thường xuyên, thực hiện theo phương thức đặt hàng - Bộ GTVT ban hành Chương trình hành động thực hiện Chiến lược tổng thể phát triển khu vực dịch vụ của Việt Nam thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050		1+2
- Công bố thủ tục hành chính mới ban hành, được sửa đổi, bổ sung, thay thế, bãi bỏ trong lĩnh vực đường bộ thuộc phạm vi chức năng quản lý của Bộ GTVT - Ban hành Quy định về hoạt động trạm thu phí đường bộ - Phê duyệt điều chỉnh cục bộ Quy hoạch một số hạng mục công trình trong phạm vi xây dựng giai đoạn 1 của Cảng HKQT Long Thành - Bộ GTVT chỉ định tổ chức chứng nhận sự phù hợp sản phẩm theo QCVN 105:2020/BGTVT và QCVN 106:2020/BGTVT của Bộ		3
- Điều chỉnh, bổ sung Chương trình xây dựng quy phạm pháp luật 6 tháng đầu năm 2022 của Bộ GTVT - Phê duyệt báo cáo đánh giá tác động môi trường của dự án cải tạo, nâng cấp đoạn tuyến qua đèo Mimosa và một số công trình trên QL20, tỉnh Lâm Đồng - Ban hành văn bản hợp nhất Thông tư Công bố vùng nước cảng biển thuộc địa phận TP. Hồ Chí Minh, tỉnh Long An, tỉnh Tiền Giang và khu vực quản lý của Cảng vụ Hàng hải TP. Hồ Chí Minh		4
- Quy định về phân cấp trong quản lý dự án công nghệ thông tin sử dụng nguồn vốn đầu tư công trung hạn giai đoạn 2021 - 2025 do Bộ GTVT quản lý - Công bố Danh mục bến cảng thuộc các cảng biển Việt Nam - Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 12/2017/TT-BGTVT của Bộ trưởng Bộ GTVT quy định về đào tạo, sát hạch, cấp GPLX cơ giới đường bộ - Phê duyệt danh mục Dự án đầu tư xây dựng, khai thác khu bảo trì phương tiện phục vụ mặt đất và xử lý vệ sinh tàu bay số 1 và số 2 tại Cảng HKQT Long Thành		5
- Hợp nhất Thông tư Quy định về đào tạo, sát hạch, cấp giấy phép lái xe cơ giới đường bộ - Kết nối mạng diện rộng Bộ GTVT trong năm 2022 - Công bố lại Cảng thủy nội địa Long Bình - Công bố 5 thủ tục hành chính được sửa đổi, bổ sung trong lĩnh vực đường sắt thuộc phạm vi chức năng quản lý của Bộ GTVT		6
- Công khai tình hình quyết toán dự án hoàn thành năm 2021 - Hợp nhất Thông tư quy định về việc kiểm tra chất lượng, an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường phương tiện giao thông đường sắt - Hợp nhất Thông tư Quy định về cung cấp, quản lý và sử dụng dữ liệu từ thiết bị giám sát hành trình của xe ô tô - Ban hành Thông tư Quy định khung giá nhượng quyền khai thác dịch vụ hàng không - Hợp nhất Thông tư quy định thủ tục cấp Giấy phép vận tải biển nội địa cho tàu biển nước ngoài		7
- Văn bản hợp nhất Thông tư Quy định về thủ tục cấp giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường phương tiện, thiết bị thăm dò, khai thác và vận chuyển dầu khí trên biển - Phê duyệt điều chỉnh cục bộ Quy hoạch Cảng HKQT Tân Sơn Nhất giai đoạn 2021 - 2030 - Triển khai thực hiện Đề án "Xây dựng và quản lý khai thác, bảo trì hệ thống kết cấu hạ tầng giao thông đáp ứng yêu cầu của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư"		8

- Ban hành Thông tư hướng dẫn một số nội dung trong báo cáo nghiên cứu tiền khả thi, báo cáo nghiên cứu khả thi dự án đầu tư theo phương thức PPP, loại hợp đồng BOT thuộc lĩnh vực GTVT - Cập nhật, bổ sung vào Danh mục mạng lưới tuyến vận tải hành khách cố định liên tỉnh đường bộ toàn quốc - Ban hành Quy định về quản lý, bảo trì công trình thuộc kết cấu hạ tầng đường thủy nội địa - Hợp nhất Thông tư Quy định thi, kiểm tra, cấp, cấp lại, chuyển đổi giấy chứng nhận khả năng chuyên môn, chứng chỉ chuyên môn thuyền viên, người lái phương tiện thủy nội địa		9
- Hợp nhất Nghị định Quy định về quản lý hoạt động đường thủy nội địa - Công bố thủ tục hành chính được sửa đổi, bổ sung trong lĩnh vực hàng hải thuộc phạm vi chức năng quản lý của Bộ GTVT - Bộ GTVT tiếp tục đẩy mạnh, tăng cường các biện pháp quản lý, điều hành giá		10
- Hợp nhất Nghị định Quy định về điều kiện kinh doanh dịch vụ đào tạo lái xe ô tô và dịch vụ sát hạch lái xe - Ban hành Thông tư Quy định chi tiết về công tác bảo đảm chuyến bay chuyên cơ, chuyên khoang - Hợp nhất Quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ - Sửa đổi, bổ sung các Thông tư của Bộ trưởng Bộ GTVT quy định về quản lý tuyến vận tải thủy từ bờ ra đảo trong vùng biển Việt Nam		11
- Ban hành Thông tư Hướng dẫn xây dựng định mức kinh tế - kỹ thuật dịch vụ sự nghiệp công sử dụng ngân sách nhà nước thuộc trách nhiệm quản lý của Bộ GTVT - Công bố Danh mục thủ tục hành chính thuộc thẩm quyền giải quyết của Bộ GTVT được tiếp nhận hồ sơ và trả kết quả tại Bộ phận Một cửa - Hợp nhất Thông tư Quy định về quản lý tuyến vận tải thủy từ bờ ra đảo trong vùng biển Việt Nam - Ban hành bổ sung tiêu chuẩn, định mức sử dụng xe ô tô chuyên dùng của Trung tâm Phối hợp tìm kiếm, cứu nạn hàng hải Việt Nam - Công bố thủ tục hành chính được sửa đổi, bổ sung trong lĩnh vực hàng hải thuộc phạm vi chức năng quản lý của Bộ GTVT - Thông tư Quy định về quản lý, duy trì, chia sẻ và đảm bảo an toàn thông tin dữ liệu đăng kiểm phương tiện GTVT		12
CHUYÊN ĐỀ		
Tiền Giang: Quyết liệt các giải pháp kéo giảm TNGT	NGUYỄN VĂN VŨ	1+2
Trường Cao đẳng nghề Phú Yên: Phấn đấu trở thành trường chất lượng cao giai đoạn 2021 - 2025	VĂN HÙNG	1+2
Cảng vụ Hàng hải Nghệ An: Tăng cường kiểm soát tải trọng tại cảng biển	VĂN HÙNG	1+2
Trường Cán bộ quản lý GTVT: Lấy chất lượng đào tạo để khẳng định vị thế	BẢO CHÂU	1+2
Thanh tra giao thông Đồng Nai: Hoàn thành "mục tiêu kép"	VĂN QUYẾT	1+2
Vì sao Toyota Rush là lựa chọn lý tưởng cho người Việt?	MAI LAN	1+2
Mitsubishi Xpander: Xe đa dụng… thực dụng!	HÀ GIANG	1+2
Đắk Nông: Giảm sâu TNGT với nhiều "điểm sáng"	VĂN HÙNG	1+2
Tổng Giám đốc Công ty Cổ phần Tư vấn giám sát và chất lượng công trình Thăng Long: "Chất lượng công trình là cuộc sống"	NAM HẢI	1+2
Công đoàn VMS-South: Chỗ dựa vững chắc cho người lao động	VI HOA	1+2
Vĩnh Hưng JSC: Vượt đại dịch Covid-19 từ những chiến lược đột phá	ĐÌNH QUANG	1+2
Hiệu quả lớn từ tuyến cao tốc Pháp Vân - Cầu Giẽ	ĐÌNH QUANG	1+2
Đồng Nai: Bảo đảm trật tự ATGT gắn với phòng, chống dịch bệnh hiệu quả năm 2021	PV	1+2
Lâm Đồng: Công tác duy tu, bảo trì hạ tầng giao thông đường bộ còn nhiều khó khăn	VĂN HÙNG	3
Trường Đại học GTVT: Hướng tới mục tiêu trở thành trường đại học đa ngành theo định hướng nghiên cứu	HOÀNG NGÂN	3

Lâm Đồng: Quyết liệt nhiều giải pháp đảm bảo trật tự ATGT	PV	4
Đắk Lắk: Đẩy nhanh tiến độ GPMB dự án đường Hồ Chí Minh đoạn tránh phía Đông TP. Buôn Ma Thuột	VĂN HÙNG	4
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam: Khẳng định vị thế bằng chất lượng đào tạo chuẩn quốc tế	BẢO CHÂU	4
Thanh tra Sở GTVT Hà Nội: Lực lượng tuyến đầu đảm bảo ATGT Thủ đô	LÊ MINH	5
Công đoàn Cục Hàng hải Việt Nam: Vì mục tiêu chăm lo đời sống người lao động	NAM CƯỜNG	6
Quản lý hiệu quả chất thải rắn xây dựng từ dự án Satreps	PV	6
RAITO-FECON: Xử lý nền hạ tầng công trình bằng công nghệ hiện đại	PV	6
Tổng công ty Quản lý bay Việt Nam (VATM): Minh bạch trong đầu tư là ý thức, trách nhiệm	PV	6
HP NOIBAI TAXI: Hành trình xây dựng hình ảnh đẹp ở sân bay	M. THÀNH	6
Cục Đăng kiểm Việt Nam: Chia sẻ, cung cấp dữ liệu phục vụ đăng ký xe	HỒNG XIÊM	6
Mệnh lệnh trái tim từ những chuyến vượt sóng cứu người	MINH THÀNH	6
Trường Cao đẳng nghề Phú Yên: Hướng tới "Chất lượng - Chuyên nghiệp - Sáng tạo - Phát triển bền vững"	NGUYỄN HÙNG	8
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam: Tuyển sinh 47 chuyên ngành hệ Đại học	PV	8
Công ty CP Thông tin tín hiệu Đường sắt Vinh: Tăng cường áp dụng khoa học công nghệ, đảm bảo an toàn chạy tàu	HÙNG NGUYỄN	8
Cảng vụ Đường thủy nội địa Khu vực I: Tăng cường hiệu quả quản lý cảng, bến thủy	VĂN HÙNG	8
Đổi mới, cải cách vì mục tiêu đột phá ngành kinh tế hàng hải Việt Nam	PV	8
Kon Tum: Quyết liệt, giữ đà giảm TNGT toàn diện	PV	10
Giao thông công cộng: Xu hướng của một xã hội hiện đại	PV	10
Khoa điện - Điện tử (Trường Đại học Hàng hải Việt Nam): 60 năm xây dựng và phát triển	PGS. TS. TRẦN ANH DŨNG PGS. TS. HOÀNG ĐỨC TUẤN PGS. TS. VƯƠNG ĐỨC PHÚC	10
Trường Cao đẳng GTVT Đường bộ: Nâng cao chất lượng đào tạo nghề	VĂN HÙNG	11
Sơn La: Nhiều giải pháp đồng bộ kéo giảm TNGT	PV	11
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam: Khẳng định thương hiệu, quy mô, chất lượng	PV	11
Nhiều "rào cản" để buýt Hà Nội vượt lên khẳng định vị thế	PV	11
Khoa Kinh tế (Trường Đại học Hàng hải Việt Nam): 60 năm góp phần phát triển kinh tế biển	PV	11
Trường Đại học Giao thông vận tải: Hướng tới mục tiêu trở thành trung tâm nghiên cứu mạnh	BẢO CHÂU	11
Trường Đại học Xây dựng Hà Nội: Xây dựng thương hiệu thông qua hợp tác quốc tế và chuyển giao công nghệ	PV	11
Quy định chống va trôi đường thủy và kỹ năng vận hành phương tiện thủy an toàn tại khu vực chống va trôi	HỒNG XIÊM	11
Công ty CP Thông tin tín hiệu Đường sắt Đà Nẵng: Đảm bảo an toàn chạy tàu, ATGT đường sắt	VĂN HÙNG	12

Hướng đi nào cho buýt Hà Nội trong tương lai?	PV	12
Ninh Bình: Đa dạng hóa các kênh tuyên truyền ATGT	KHÁNH LÊ	12
60 năm dấu ấn thương hiệu TEDI	PV	12
VĂN HÓA XÃ HỘI		
Tết không Tết của những "thần hộ mệnh"	THÙY DƯƠNG	1+2
Thổi hồn cho xe đạp cổ	KHÁNH LÊ	1+2
Chi viện Bắc Giang chống Covid-19: Chuyện hậu trường xúc động giờ mới kể	BẢO NGUYÊN	1+2
DOANH NGHIỆP HỘI NHẬP		
Nhà thầu liên danh Trung Nam và Trung Chính: Dự án Đường Vành đai 2 với kỳ vọng xóa "điểm đen" ùn tắc giao thông	HOÀNG THẠCH	1+2
RAS Column: Công nghệ thi công xử lý nền tiên tiến cho công trình hạ tầng giao thông	PGS. TS. LÊ QUANG HANH ThS. ĐỖ NGỌC PHONG	1+2
Công ty Cổ phần Công trình Thành Phát - Chi nhánh Hà Nội: Ứng dụng nhiều công nghệ mới vào phát triển hạ tầng	PV	1+2
Cảng Quy Nhơn: Tăng trưởng ấn tượng giữa đại dịch	PV	1+2
Doanh nghiệp vận tải đổi mới phát triển thích ứng với đại dịch Covid-19	V. QUYẾT - L. MINH	1+2
Binh đoàn 12 - Tổng công ty Xây dựng Trường Sơn: Thương hiệu lớn trong xây dựng hạ tầng	ĐÌNH QUANG	1+2
Đột phá giao thông từ quy hoạch 5 chuyên ngành	ĐÌNH QUANG *(thực hiện)*	1+2
Tuyến đường sắt Cát Linh - Hà Đông: Vạn sự khởi đầu nan	HOÀNG THẠCH *(thực hiện)*	1+2
Dấu ấn nhà thầu Nam Anh trên các cầu công nghệ cao	NAM HẢI	1+2
ATTECH thích ứng an toàn, kiểm soát hiệu quả dịch Covid-19, hoàn thành xuất sắc các chỉ tiêu kế hoạch sản xuất kinh doanh	PV	1+2
Công ty Cổ phần Tư vấn đường cao tốc Việt Nam: Đơn vị tư vấn thiết kế chuyên nghiệp	PV	1+2